

GUÍA

PARA REALIZAR

INVESTIGACIONES SOCIALES

Raúl Rojas Soriano



MÁS DE UN MILLÓN DE EJEMPLARES VENDIDOS

PLAZA Y VALDES
P Y V
EDITORES

Primera edición personal: enero de 1976
Primera a octava edición, UNAM: 1977-1986
Novena a trigésima segunda edición en Plaza y Valdés: 1987-2005
Novena a trigésima tercera edición en Plaza y Valdés: 2005-2006
Primera reimpresión de la trigésima tercera edición en coedición
con el Instituto Politécnico Nacional: 2006
Novena a trigésima cuarta y trigésima quinta edición en
Plaza y Valdés: 2006-2007
Novena a trigésima sexta edición en Plaza y Valdés: 2011
Novena a trigésima séptima edición en Plaza y Valdés: 2013
Novena a trigésima octava edición en Plaza y Valdés: 2013

Fotografía de portada: corresponde a un movimiento popular en el estado de Morelos que el autor del libro dirigió en 1985 con la autora de la fotografía (Amparo Ruiz del Castillo)

D.R. © Raúl Rojas Soriano
© Plaza y Valdés, S. A. de C.V.

Derechos exclusivos de edición reservada para todos los países de habla hispana. Prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio, sin autorización escrita de los editores.

Plaza y Valdés, S. A. de C.V.
Manuel María Contreras 73.
Colonia San Rafael
México, D. F., 06470. Teléfono: 50 97 20 70
editorial@plazayvaldes.com
www.plazayvaldes.com

Plaza y Valdés, S. L.
Calle Murcia, 2. Colonia de los Ángeles
Pozuelo de Alarcón 28223
Madrid, España. Teléfono: 91 862 52 89
madrid@plazayvaldes.com
www.plazayvaldes.es

ISBN: 968-856-262-5

Impreso en México / Printed in Mexico

www.raulrojassoriano.com
www.facebook.com/rojassorianoraul
@RojasSorianoR

ÍNDICE

Prólogo	13
Introducción	17
Advertencia	19
Capítulo I. Alcances y limitaciones de la investigación social	21
Investigación-acción. Algunas consideraciones	27
Función de los equipos interdisciplinarios en la investigación social	28
La investigación social y sus aplicaciones	31
Capítulo II. El proceso de la investigación científica	35
Tipos de estudios	40
Consideraciones generales sobre el proceso de investigación	43
La concepción materialista de la realidad social y sus repercusiones en la investigación	49
Capítulo III. Criterios para seleccionar los temas de investigación	57

Implicaciones en el ámbito social	57
Selección de un tema de investigación	62
Definición del problema de investigación	62
Justificación del estudio	63
Estructuración de un cronograma o agenda	66
Capítulo IV. Planteamiento del problema	69
Consideraciones generales	69
Repercusiones en el proceso de investigación	71
Delimitación y ubicación del problema y del campo de investigación	73
Formulación de los objetivos del estudio	81
Capítulo V. Elaboración del marco teórico y conceptual de referencia	87
Métodos y técnicas de investigación	92
Procedimiento para construir el marco teórico y conceptual	95
Capítulo VI. Técnicas de investigación documental y de campo para elaborar el problema y el marco teórico y conceptual	107
Fichas de trabajo	107
Ficha de trabajo para fuentes documentales	109
Ficha de trabajo para investigación de campo	115
Ficha bibliográfica y hemerográfica	119
Uso de las locuciones latinas en la redacción del trabajo de investigación	125

Capítulo VII. <i>Elaboración de hipótesis: proceso dialéctico</i>	135
Las hipótesis: abstracciones científicas	135
Capítulo VIII. <i>Función de las hipótesis en la teoría y en la investigación social</i>	147
Tipos de hipótesis	150
Elementos de las hipótesis	154
Fuentes de las hipótesis de investigación	155
Forma adecuada de plantear las hipótesis	158
Definición de conceptos	165
Capítulo IX. <i>Operacionalización de hipótesis</i>	169
Enfoque dialéctico del proceso de operacionalización	172
Definición de variable	182
Niveles de medición	183
Clasificación de las variables por su posición en una hipótesis (correlación)	186
Capítulo X. <i>Objetividad-subjetividad en la investigación empírica</i>	189
Reflexiones previas al manejo de las técnicas e instrumentos para recopilar y analizar la información empírica	195
Capítulo XI. <i>Técnicas e instrumentos para recopilar la información</i>	197

Observación ordinaria y participante	205
Entrevista estructurada o dirigida	216
Encuesta	221
Diseño del cuestionario	221
Cédula de entrevista	237
Proceso para cerrar y codificar las preguntas abiertas	238
Escalas de actitud	247
Prueba de los instrumentos para recolectar la información	253
Aplicación de los instrumentos. Condiciones sociohistóricas	255
Capítulo XII. <i>Otras técnicas cualitativas en la investigación social</i>	257
Entrevista participativa o dialógica	259
Historia de vida	263
Sociodrama	267
Capítulo XIII. <i>Procedimientos para la prueba de las hipótesis</i>	269
Procedimientos estadísticos	270
Diseño experimental	272
Sociodrama	279
Práctica sociopolítica	281
Capítulo XIV. <i>Diseño de la muestra</i>	285
Muestreo probabilístico	288
Muestreo no probabilístico	296

Procedimientos para calcular el tamaño de la muestra	297
Afijación proporcional de la muestra	305
Capítulo XV. Estrategia del trabajo de campo	309
Capítulo XVI. Procesamiento de la información	315
Procesamiento electrónico	316
Tabulación manual	320
Tabulación de las preguntas para formar cuadros de correlación	328
Capítulo XVII. Análisis e interpretación de los datos	333
Análisis descriptivo	337
Análisis individual de preguntas	337
Análisis de las respuestas a las preguntas abiertas que tienen dos o más prioridades	341
Análisis descriptivo general	343
Análisis dinámico	344
Identificación y jerarquización de problemas	344
Elaboración de las sugerencias	345
Capítulo XVIII. Presentación de los resultados	351
Capítulo XIX. Redacción del trabajo de investigación	357
Capítulo XX. Algunos errores que pueden cometerse en la investigación	369

Capítulo XXI. <i>Elementos básicos del método científico</i>	377
Apéndice I. <i>Técnicas estadísticas en la investigación social</i>	385
Porcentajes y proporciones	386
Razones	387
Incremento porcentual	388
Tasas o coeficientes	390
Medidas de tendencias central	392
Medidas de dispersión	401
Representación gráfica de los datos	404
Medidas de concentración	408
Análisis de una recta	411
Medidas de asociación y correlación	417
Apéndice II. Tabla de números aleatorios	427
Apéndice III. Áreas bajo la curva normal tipificada	428
Apéndice IV. Distribución <i>JJ</i> cuadrada	429
Apéndice V. Tabla para determinar el tamaño de la muestra	430
Bibliografía	431

PRÓLOGO

El profesor Raúl Rojas Soriano es licenciado y doctor en Sociología por la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales de la Universidad Nacional Autónoma de México, en la cual es profesor titular definitivo de tiempo completo en el área de metodología de investigación. Fue jefe del Departamento de Sociología y Coordinador del Centro de Estudios Sociológicos de esa Facultad, y en el Instituto Mexicano del Seguro Social trabajó en investigación social aplicada a los servicios médicos institucionales.

Ha impartido cursos y conferencias en más de cincuenta universidades y en diferentes dependencias y asociaciones de profesionales del país, así como en diversas universidades extranjeras; fue Presidente del Colegio de Sociólogos de México (1984-1986).

Ha publicado *El proceso de investigación científica; Métodos para la investigación social; Investigación social: teoría y praxis; Capitalismo y enfermedad; Sociología Médica; Teoría e investigación militante, Crisis, salud-enfermedad y práctica médica; Formación de investigadores*

educativos, Investigación-acción en el aula; Trabajo intelectual e investigación de un plagio; Sociodrama real en el aula y, en coautoría con Amparo Ruiz del Castillo: Apuntes de la vida cotidiana; Investigación-acción en la UNAM y Vínculo docencia-investigación para una formación integral.

Su libro *Guía para realizar investigaciones sociales* presenta en forma sintética y con un orden didáctico adecuado, una introducción a los aspectos de mayor interés para la investigación directa. También tiene el mérito de introducir al estudiante en el manejo de los métodos y técnicas de investigación social, preocupándose por su vinculación con las necesidades prácticas y a la resolución de problemas sociales de diversa índole.

La utilidad de esta *Guía* es evidente en los cursos de Metodología, Talleres de Investigación y Seminarios de Investigación. La Facultad de Ciencias Políticas y Sociales ha implementado en el Plan de Estudios de la carrera de Sociología talleres de investigación, que constituyen unidades de enseñanza-aprendizaje con la participación activa de profesores y estudiantes, donde se realizan investigaciones sociales, muchas de ellas directas o de campo en las que se manifiesta la preocupación de sustentarlas en marcos teóricos y conceptuales, para los cuales el libro del profesor Rojas Soriano será un valioso auxiliar.

En la investigación directa se aúnan muchos conocimientos que por lo general son impartidos de manera fragmentada: Técnicas de Investigación Documental, Técnicas de Investigación Social, Metodología, Estadística, Muestreo, Diseño de Investigación y Análisis de Datos. En esta *Guía para realizar investigaciones sociales* dichos

EXPOSICION DEL TRABAJO CIENTIFICO
Elementos del diseño de investigación

Dr. Raúl Rojas Soriano

<p>Institución</p> <p>Título del trabajo</p> <p>Autor(es)</p> <p>Lugar Fecha</p>	<p>Indice</p> <p>1. Definición del problema y justificación del estudio</p> <p>2. Objetivos de la investigación</p> <p>3. Planteamiento científico del problema</p> <p>.</p> <p>.</p> <p>.</p>	<p>1. <u>Definición del problema y justificación del estudio</u></p> <p>. Por qué se investiga (importancia, trascendencia y magnitud del problema)</p> <p>. Para qué se investiga (finalidad)</p> <p>(Fundamentación social del estudio).</p>	<p>2. <u>Objetivos de la investigación</u></p> <p>.</p> <p>. Generales</p> <p>. Particulares</p> <p>. Específicos</p>
<p>3. <u>Planteamiento científico del problema</u></p> <p>. Surgimiento (causas)</p> <p>. Relaciones con otros fenómenos</p> <p>. Características y tendencias</p> <p>Preguntas generales y particulares (Fundamentación científica del problema).</p>	<p>4. <u>Elementos del marco teórico y conceptual</u></p> <p>. Generales</p> <p>. Particulares</p> <p>. Específicos</p> <p>Definición de conceptos</p>	<p>5. <u>Formulación de hipótesis</u></p> <p>. Generales</p> <p>. Particulares</p> <p>. Específicas</p>	<p>6. <u>Operacionalización de hipótesis</u></p> <p>. Variables</p> <p>. Indicadores</p> <p>. Referentes empíricos</p>
<p>7. <u>Técnicas e instrumentos de recolección de datos</u></p> <p>. Guías de observación</p> <p>. Encuestas</p> <p>. Guías de entrevista, etc.</p> <p>. Diseño de la muestra</p> <p>. Plan de análisis.</p>	<p>8. <u>Capítulo</u></p> <p>.</p> <p>.</p> <p>.</p> <p>. Resultados de la investigación (análisis e interpretación de los datos. Prueba de hipótesis)</p> <p>. Conclusiones</p> <p>. Sugerencias</p>	<p>9. <u>Anexos</u></p>	<p>10. <u>Bibliografía</u></p>

CAPÍTULO III

CRITERIOS PARA SELECCIONAR LOS TEMAS DE INVESTIGACIÓN

Implicaciones en el ámbito social

El análisis de la problemática social a través de la investigación debe basarse, como se dijo anteriormente, en una fijación de prioridades que posibilite resolver las necesidades más urgentes de la población. Ignorar o pasar por alto el estudio de situaciones difíciles o complejas implica dejar de ser un científico social consciente de su papel histórico en la sociedad a la que pertenece, y caer en el terreno del conformismo reaccionario.

De aquí que el investigador debe manifestarse abiertamente por la selección de temas de verdadero interés para la colectividad, y que vayan permitiendo la sensibilización de los individuos que se encuentran en la toma de las deci-

siones, hasta lograr una amplia comprensión de la problemática social.

No obstante, existen diversas situaciones que desvían o reducen el potencial analítico de las ciencias sociales, muchas de las cuales, desafortunadamente, están en función de intereses individualistas más que de aspectos técnicos y financieros.

Cabe señalar que las perspectivas de la investigación social dependen en gran medida de la magnitud y trascendencia de los problemas objeto de análisis; por ello, la utilización de recursos para realizar estudios sobre fenómenos de poca significación social no puede justificarse en sociedades que atraviesan por crisis en sus estructuras socioeconómicas y políticas.

Es común que al llevarse a cabo un trabajo de investigación, por ejemplo una tesis, el estudiante escoja un tema de interés personal o que considere de fácil desarrollo. Cuando se trata de organizaciones, un considerable porcentaje de proyectos de investigación se realizan para satisfacer las inquietudes políticas o intelectuales de los dirigentes y sólo pocas veces se basan en una adecuada fijación de prioridades, con el fin de servir de fundamento a la planeación y programación de actividades tendientes al mejoramiento social.

Respecto a los institutos de investigación, los trabajos que llevan a cabo responden en ocasiones a la curiosidad poco constructiva de los investigadores o para aumentar su *curriculum vitae*. Otras veces, se convierten en maquiladores de trabajos más grandes diseñados para satisfacer los intereses de organizaciones extranjeras, sin importar las consecuencias que tienen en lo general para la sociedad y en particular para el desarrollo de las ciencias sociales.

Sin duda la ideología, los intereses intelectuales, la realidad en donde el investigador desempeña sus actividades y otros elementos como el esnobismo, influyen en la elección del problema y modelan la forma en que se enfoca su análisis y solución. Entre las consecuencias negativas de esta situación, resaltan los siguientes hechos:

1. Presentar enfoques eminentemente teóricos y desligados de la realidad específica de los problemas que interesa estudiar.
2. Relegar a segundo término los problemas trascendentes para grandes grupos sociales.
3. Concentrar las tareas de investigación sobre problemáticas ampliamente exploradas y que por épocas se convierten en modas.
4. Copiar modelos extranjeros para estudiar situaciones nacionales sin un análisis adecuado de la realidad en la que se desarrolla la sociedad o los grupos sociales objeto de estudio.
5. Utilizar técnicas e instrumentos de investigación novedosos, pero de poca utilidad para captar datos válidos o pertinentes para el análisis de problemas concretos.
6. Emplear inadecuadamente técnicas e instrumentos y cuyo resultado es la obtención de información sesgada.

Los estudiantes y profesionales deberían preguntarse antes que nada qué causas motivan los estudios que pretenden llevar a cabo, si son justificables en cuanto a la utilidad práctica de los resultados para resolver problemas concretos que afectan a una institución o grupo determinado, o si

propician avances en el conocimiento teórico de las ciencias sociales.

Al seleccionar los temas de investigación están en juego múltiples factores que actúan como limitantes o condicionantes; en el caso ideal de que éstas fuesen mínimas, sería conveniente elaborar un listado de problemas sociales con posibilidad de investigarse, jerarquizándolos de acuerdo a los aspectos de magnitud, trascendencia, vulnerabilidad y factibilidad, tomando en cuenta, además, los propios intereses intelectuales del investigador y de los otros miembros del equipo interdisciplinario.

Corresponde después hacer una reflexión sobre los aportes que se derivarán de los estudios y, mediante un adecuado equilibrio entre los factores que intervienen en este proceso, escoger el tema de investigación que más convenga a los intereses de la comunidad y del investigador.

En el área de la investigación aplicada las posibilidades de elegir el tema de estudio, según lo apuntado en los párrafos anteriores, son mínimas, pues, por lo general, las organizaciones tienen ya un plan de proyectos a desarrollar, o pueden presentarse problemas en su área de influencia que requieran solución inmediata y entonces los grupos de trabajo dirigirán su atención hacia tal propósito.

De cualquier modo, hay que cuidar que el tema de estudio reúna, hasta donde sea posible, las siguientes características:

1. Poseer una verdadera y amplia proyección social y que tenga la posibilidad de reflejarse en la transformación de la sociedad. Por ello, el tema de investigación debe estar orientado de tal forma que sus resultados sirvan en el diseño de estrategias para la

solución o mejoramiento de la situación en que se encuentra la sociedad o los grupos sociales.

2. Ser novedoso, es decir, que tenga matices de singularidad y sea interesante para poder ofrecer ideas, hipótesis o lineamientos para futuros estudios.
3. Prever la organización y sistematización de los hechos analizados con el propósito de lograr la validez científica de las predicciones, de tal manera que conduzcan al desarrollo de nuevas teorías.

Llegar a reunir estos requisitos no resulta sencillo. Para ello se necesita una sólida preparación teórico-metodológica y tener la capacidad de interpretar críticamente los procesos sociales para que, aunada a una imaginación creativa, se satisfagan a la vez los requerimientos científicos y el interés social.

Sin embargo, las buenas intenciones del investigador frecuentemente se contraponen con la realidad en la que ejerce su profesión, ya que los lineamientos de muchos estudios están sustentados en las políticas u orientaciones propias de los responsables de los proyectos, que incluso pueden desviar los propósitos originales de las investigaciones, o simplemente remitirlas a los archivos después de que fueron comentadas por los directivos en congresos o en reuniones institucionales.

Esta situación no debe ser motivo de frustración para el auténtico estudioso de los problemas sociales, sino un reto que lo estimule constantemente a fin de que asuma las responsabilidades que dentro del equipo de trabajo se le asignen, y haga denuncias vigorosas que a su vez acepte cuando se tergiversen los propósitos iniciales de los proyectos de investigación.

Selección de un tema de investigación

El tema que a continuación se presenta servirá como punto de referencia para abordar en los próximos capítulos los distintos procesos específicos que implica una investigación directa.

Supóngase que de acuerdo con un plan nacional de desarrollo, un organismo gubernamental está interesado en que la población que vive en las “ciudades perdidas” o en los cinturones de miseria que rodean las grandes ciudades se integre, hasta donde sea posible, a la estructura social urbana, con el propósito de que tenga mayores oportunidades de lograr un empleo no marginal, recibir educación, contar con una vivienda decorosa y satisfacer otras necesidades básicas.

Definición del problema de investigación

Para que esta integración se lleve a cabo en forma adecuada se requiere, entre otras cosas, efectuar una investigación para conocer *cuáles son los factores que influyen en la conformación de las actitudes de la población mencionada hacia las normas; costumbres, formas de interacción y otras modalidades propias de los sectores urbanos*. Éste será, pues, nuestro problema de investigación.

Antes de pasar al siguiente apartado, es importante destacar que lo que se pretende con la investigación para fines aplicados es ayudar a establecer un diagnóstico de la situación que se estudia. Esto permitirá detectar problemas concretos, descubrir relaciones entre ellos y jerarquizar los

problemas, todo ello con el propósito de contar con elementos que sean de utilidad en la formulación de los planes y programas institucionales.

De esta manera la investigación social deja de ser un fin y se convierte en un medio al vincularse con la planeación y programación, lo cual permitirá dirigir y controlar los cambios sociales a través de la realización de actividades y acciones concretas sustentadas en la información que provenga de la investigación social y de otras fuentes.

Justificación del estudio

En el apartado “Implicaciones en el Ámbito Social” se mencionaron los requisitos que un tema de investigación debe cubrir. Aquí se expondrán algunas consideraciones generales que es necesario tomar en cuenta al elaborar la *justificación del estudio*.

Por justificación se entiende sustentar la realización de un estudio con argumentos convincentes, para lo cual se requiere apoyarse en elementos teóricos, empíricos e históricos pertinentes y en las necesidades institucionales y sociales. En otras palabras, en la justificación tiene que exponerse en forma clara y precisa el porqué y para qué se va a llevar a cabo el estudio.

Para estar en posibilidad de presentar una justificación correcta se requiere conocer ampliamente las causas y propósitos que motivan la investigación. Ésta puede originarse por la inquietud de lograr mayores conocimientos teóricos en ciertas áreas de la ciencia social, o surgir por la necesidad de contar con elementos de juicio para estructurar polí-

ticas y estrategias operativas que permitan la solución de los problemas que se investigan; también existen estudios que se realizan por ambas razones.

En cualquier caso, la justificación estará, en menor o mayor grado, impregnada por las posturas e intereses políticos de los responsables del proyecto de investigación.

En esta *Guía* se diferencian dos tipos de justificación de los estudios sociales:

1. La justificación que los responsables del proyecto manejan de acuerdo con las intenciones u objetivos básicamente políticos que se han trazado.
2. La justificación que se sustenta en la magnitud, trascendencia, factibilidad y vulnerabilidad del problema, y las consecuencias de éste en el ámbito social.

La primera está fundamentada en deseos de carácter personal que, aunque no están plasmados en papel, dejarán sentir su influencia a lo largo de la investigación; en cambio, la segunda está basada en un interés científico, ya que se hace considerando el contexto socioeconómico, político e histórico.

De esta manera habrá estudios que resulten muy importantes para el conglomerado social, pero que no se aprueben por ser poco redituables en el plano político; o puede haber otros que reciban todo el apoyo por sus propósitos meramente políticos, aunque dejen de lado la utilidad práctica para resolver problemas concretos, o la pertinencia teórica que pudieran tener.

Es necesario dejar constancia de lo anterior ya que frecuentemente se olvida que el factor político está ligado al quehacer científico.

Con relación al problema expuesto en el apartado anterior, la *justificación* podría plantearse en los siguientes términos:

Una de las consecuencias más visibles del subdesarrollo y del colonialismo interno son las llamadas "ciudades perdidas" o cinturones de miseria, los cuales encuentran especiales condiciones para su aparición y desarrollo en las grandes ciudades.

La población que habita las zonas mencionadas carece, en su mayoría, de los servicios básicos, así como de otros satisfactores, cuya ausencia, total o parcial, tiende a acentuar los problemas característicos del subdesarrollo: desempleo, subempleo, desnutrición, analfabetismo, elevada tasa de natalidad, insalubridad, enfermedades infectocontagiosas, pobreza y otros más.

Aunque resulta difícil precisar la cantidad de población que vive en dichas zonas marginadas, los datos disponibles revelan su importancia relativa frente al total de la población urbana, tanto por el volumen de aquélla como por el tipo de relaciones que se establece entre ambas.

*Esta interacción se manifiesta de manera distinta y puede conceptualizarse de la siguiente forma: el **modus vivendi** de los sectores urbanos influye sobre los patrones de conducta, expectativas, costumbres y otros elementos de la cultura de los grupos humanos que habitan las "ciudades perdidas" y cinturones de miseria; a su vez, la problemática de éstos trasciende las fronteras naturales y artificiales que los delimitan, lo que plantea serios problemas al*

conglomerado social urbano, dado que repercuten en la calidad y cantidad de los servicios municipales y en el nivel de vida de la población en general.

Esta interacción ha favorecido en muchos grupos marginados actitudes que dificultan el proceso de su integración a la estructura social urbana, por lo que es necesario investigar con rigor científico los factores que condicionan las actitudes de la población que vive en las "ciudades perdidas" y cinturones de miseria respecto a las normas, costumbres, formas de interacción, etcétera, de los sectores urbanos.

Lo anterior justifica plenamente una investigación formal con la metodología de las ciencias sociales.

Los objetivos del estudio pueden formularse inmediatamente después de la justificación del trabajo (Cfr. mi libro: *Formación de investigadores educativos*). Algunos investigadores prefieren ubicar los objetivos después del planteamiento del problema, tal como se presentan en esta obra.

Existe, pues, cierta libertad en la exposición del trabajo. No obstante esto, es necesario cuidar las exigencias lógicas para que haya una presentación coherente dentro y entre las distintas partes del texto. Como señala Gastón Bachelard, "el espíritu científico debe unir la flexibilidad con el rigor" (*La formación del espíritu científico*, p. 265).

Estructuración de un cronograma o agenda

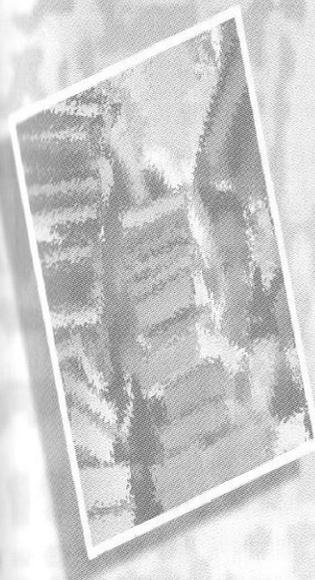
Si se trabaja con plazos más o menos fijos para realizar una investigación, es de ayuda diseñar un cronograma que per-

mita tener una idea del tiempo que comprenderá cada uno de los procesos específicos con el fin de fijar la fecha aproximada en que se concluirá el estudio.

La elaboración del cronograma depende del tipo de investigación que vaya a realizarse, así como de la disponibilidad de recursos humanos, financieros y materiales. Por ello, al hacer el cronograma se requiere llevar a cabo un análisis de dichos factores para asignar el tiempo que se juzgue necesario para ejecutar cada uno de los diferentes procesos de investigación.

Es frecuente que el trabajo de campo, el procesamiento y análisis de la información demoren la investigación, por lo que se sugiere tener presentes estos contratiempos con el propósito de asignar en esos procesos un periodo mayor para su ejecución, siendo indispensable para ello un intercambio permanente con los demás miembros del equipo *interdisciplinario*.

En la página siguiente se presenta un ejemplo de cronograma.



1

Preparación de un proyecto de investigación

Aplicado a las ciencias sociales, el término *investigación* (que, en general, significa indagar o buscar) toma la connotación específica de crear conocimientos sobre el objeto de estudio de esas ciencias. En ese sentido, el conocimiento que resulta al final del proceso de investigación se referirá a los componentes de un sistema social, a su estructura, a su funcionamiento y al cambio que experimenta ese sistema en su totalidad o en sus componentes dinámicos y estructurales. Desde luego, los resultados del proceso de investigación en toda ciencia se unen a los conocimientos ya acumulados durante mucho tiempo por otros investigadores, como un nuevo aporte original o como confirmación o refutación de conocimientos ya existentes.

Cualquiera que sea la forma en la cual cada investigación contribuye al conocimiento que constituye el *corpus* de una determinada ciencia, toda investigación tiene su punto de partida en el "capital" científico existente, formado por los aportes de múltiples investigaciones que han utilizado un cuerpo unificado de términos, conceptos, hipótesis, sistemas teóricos y metodologías para dar respuesta a preguntas formuladas en una o más de las múltiples áreas de una ciencia social específica.

Lo anterior puede sintetizarse afirmando que la investigación social es la búsqueda de soluciones a problemas de conocimientos; estas soluciones, una vez encontradas, constituyen nuevos conocimientos que se mantienen mientras no haya otras propuestas que, de acuerdo con criterios teóricos y metodológicos aceptados por una comunidad de científicos, los replacen.

La investigación social, en su calidad de investigación científica, implica cuando se trata de problemas importantes, un camino largo y difícil, que comienza, en verdad, durante la socialización del investigador en un determinado paradigma de investigación. Los temas que se tratan en este texto forman parte de uno de esos paradigmas: el paradigma cuantitativo-explicativo. Como lo indica su nombre, este paradigma trabaja con información cuantitativa para tratar de explicar –en el nivel en que es posible hacerlo en el estado actual de la estructuración de las ciencias sociales– los hechos o fenómenos que estudian sus adherentes.

La reconstrucción del proceso de formación de conocimientos por las investigaciones realizadas por quienes trabajan o han trabajado en un mismo campo, permite distinguir un proceso que, en su exposición un tanto idealizada, comprende una serie de etapas y procesos que podemos exponer en forma lineal, como lo haremos luego. Pero, de acuerdo con Kaplan, reconocemos que

...una lógica reconstruida no es una descripción sino más bien una idealización de la práctica científica. Ni siquiera el más grande de los científicos tiene un estilo cognitivo que sea entera y perfectamente lógico, y la más brillante pieza de investigación revela sus más humanas divagaciones. La lógica-en-uso está entremezclada en una matriz de una a-lógica-en-uso, incluso de una i-lógica-en-uso. La reconstrucción idealiza la lógica de la ciencia sólo para mostrarnos lo que debería ser si fuera extraída y refinada hasta su mayor pureza (Abraham Kaplan, *The Conduct of Inquiry*, Chandler Publishing Co., San Francisco, California, 1964, pp. 10-11).

Reconocidas esas características de la lógica reconstituida aplicada a la investigación social, podemos distinguir tres momentos principales en tal proceso: el primero está formado por un *acercamiento inicial al tema y al problema de investigación*; el segundo, por la *preparación del proyecto de investigación*, y el tercero, por la *ejecución de ese proyecto*.

ACERCAMIENTO INICIAL AL TEMA Y AL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Como ya lo hemos dicho, toda investigación se propone crear un conocimiento específico sobre un determinado objeto de la realidad. Por otro lado, sin la existencia de un conjunto de conocimientos con mayor o menor

grado de organización, no es posible realizar una investigación que pretenda merecer su calificación como investigación científica. En el caso de un investigador con experiencia, su acercamiento a un cierto tema de investigación (e, incluso, a un cierto problema) puede tener su base en el conocimiento teórico y metodológico acumulado en sus trabajos anteriores, especialmente cuando se ha mantenido en una misma línea de indagación por algún tiempo. (Conocimientos que en otras oportunidades hemos denominado "capital intelectual de base".) Aun así, cuando ya decide realizar una investigación en ámbitos reales y tiene elegido el tema (la salud en los sectores poblaciones marginales, el trabajo infantil, la indiferencia política de la juventud, etc.), ese investigador hace una primera revisión de la bibliografía pertinente y actualizada para especificar su tema y posteriormente el problema al cual tratará de dar respuesta su investigación.

La situación es diferente en el caso de un investigador sin mayor práctica. Su acercamiento al tema y al problema de investigación requerirá, desde sus comienzos, una búsqueda bibliográfica más detenida y, en muchos casos, la opinión de otros investigadores más calificados, para lograr una clarificación de sus primeros intentos de configurar una temática y un problema de investigación que sea relevante en ella.

En uno y otro casos, este momento de acercamiento inicial al problema de investigación es la base indispensable para pasar al momento o etapa de la preparación del proyecto de investigación.

En la revisión de la bibliografía conviene tomar notas resumidas de los siguientes aspectos:

1. El tema y el problema de investigación.
2. El marco conceptual.
3. Problemas e hipótesis de la investigación.
4. Definición operacional de algunas variables.
5. Metodología. Diseño utilizado.
6. Muestra (tipo y tamaño).
7. Instrumentos de medición utilizados.
8. Técnicas utilizadas en el análisis de los datos.
9. Presentación de los resultados.
10. Explicaciones.
11. Limitaciones del estudio.

PREPARACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

El proyecto de investigación es un documento en el cual se sistematizan y se amplían los componentes abordados de manera provisional en el primer acercamiento (al cual nos referimos en la sección anterior) y se agregan otros tal vez menos tratados en ese momento. De esta manera, el proyecto de investigación comprende los siguientes componentes y tareas que se indican en cada uno de ellos, que se realizan una vez que el investigador ha cumplido la primera etapa:

1. Planteamiento del problema de investigación.
2. Elaboración del marco conceptual del problema.
3. Formulación de los objetivos de la investigación.
4. Selección de variables.
5. Finalidades de la investigación.
6. Determinación del diseño metodológico.

La presentación del proyecto final deberá incluir, además, un cronograma de trabajo, un presupuesto detallado y la forma en la cual se publicarán los resultados de la investigación.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

El problema de investigación, en cualesquiera de las formas que veremos a continuación, es un vacío de conocimiento que el investigador descubre en una cierta *área temática*. Esa área puede corresponder a una situación social dada (como podría ser la pobreza, el trabajo infantil, la violencia intrafamiliar, el rendimiento escolar en niños de los sectores populares, etc.), o bien, puede corresponder a un área teórica, propiamente dicha (como podría ser la anomia política, el cambio de las burocracias públicas y privadas, la estructura de las comunicaciones religiosas, la reducción de la complejidad en sindicatos de trabajadores, etc.); así, el área temática podría pertenecer tanto al ámbito práctico como al teórico.

El problema de investigación se da siempre en un área temática y, de manera más elaborada, dentro de un marco conceptual del cual toma su origen más directo en una relación equivalente a la que existe, para expresarlo de alguna forma, entre un conjunto de proposiciones generales y una cierta proposición específica; dichas proposiciones, las generales y la específica, se refieren a una misma temática, sin que necesariamente esa relación sea de naturaleza lógica. Por esta relación, en la mente del investigador muchas veces está primero la temática y, luego, dentro de ella se formula el problema de investigación. Sin embargo, en virtud de la "lógica reconstituida"

mencionada en el primer momento del acercamiento, colocamos la formulación del problema como la primera tarea en la preparación del proyecto de investigación.

El problema de investigación que pudo haber sido planteado durante el acercamiento con base en la experiencia del investigador y en una primera revisión de la bibliografía, en el momento de la preparación del proyecto debe ser especificado mediante un nuevo y más profundo uso de la bibliografía conveniente. En ella, es posible que el investigador encuentre que el problema ya ha sido investigado en la misma forma por él planteada, que ha sido estudiado en otras poblaciones iguales o diferentes de la elegida para su estudio, que se da una mejor conceptualización del problema, que se ha utilizado tal o cual metodología, etc. Algunas de estas situaciones pueden llevar al investigador a modificar en una forma u otra el problema inicialmente elegido, o, en caso extremo, a abandonarlo y decidirse por otro.

La revisión de la bibliografía, tarea indispensable por lo que acabamos de decir, lo es también para completar el marco conceptual dentro del cual, de manera inicial, ha sido formulado el problema por investigarse.

Ya sea que el origen de la investigación se encuentre en la confección del marco conceptual o en la formulación del problema, como lo destacamos anteriormente, el problema de investigación se establece de maneras diferentes en el proyecto respectivo: a) como una o más preguntas; b) como un objeto de indagación; c) como una o más hipótesis; d) en una o más formas diferentes de las anteriores. En cualesquiera de esas formas, es necesario que el investigador defina con claridad los conceptos que utiliza para ello. Por ejemplo, en su presentación podría emplear el término *eficacia* de un cierto método de aprendizaje, pero no está claro qué se entienda por *eficacia*. En muchos casos, será necesario dar las respectivas definiciones operacionales de los conceptos empleados en un proyecto de investigación, en la forma que explicaremos más adelante.

El problema como una o más preguntas

Supongamos que el área temática fuera la comprensión lectora de los estudiantes de educación básica. En esa área, el investigador puede hacer preguntas como las siguientes, descriptivas o explicativas:

- ¿Cuál es el nivel de comprensión lectora de los alumnos del segundo ciclo de la educación básica?
- ¿Qué características psicosociales están relacionadas con (o explican) la comprensión lectora?
- ¿Qué explicaciones dan las personas por su abstencionismo político?

En la Décima Región no existen estudios destinados a evaluar la influencia de los factores anteriormente señalados. Se piensa que es necesario recoger antecedentes sobre variables que puedan ser controladas en el nivel del sistema de planificar con una mayor base de optimización de los resultados cognitivos del aprendizaje. Concretamente, se pretende contestar las siguientes interrogantes: *¿Qué características del establecimiento, profesor, alumno y grupo par influyen en el rendimiento académico en Biología en alumnos de terceros medios de la Décima Región?* (César Marín, Susana Rojas y Rosa Antilao, "Establecimiento, profesor, alumno y grupo par: sus influencias en el rendimiento escolar en alumnos de la educación media de la X Región", en *Estudios Pedagógicos*, núm. 13, Universidad Austral de Chile, Valdivia, 1987, p. 29).

El problema como objeto de investigación

Aquí, el investigador plantea su problema en una o más proposiciones que pueden o no basarse en preguntas iniciales, como las señaladas antes. En tal caso, el problema tomaría esta forma:

- El problema de investigación lo constituyen los bajos niveles de comprensión lectora de los alumnos del segundo ciclo de la educación básica.
- El problema de investigación son las expectativas de los estudiantes que ingresan al primer año de la carrera de servicio social.
- El problema de investigación consiste en las diferencias que se dan en los esposos y las esposas durante los niveles de ajuste, apoyo, angustia y desesperanza en el periodo de ocurrencia del cáncer de seno.

El problema como una o más hipótesis

Algunas veces, las hipótesis se formulan en relación directa con preguntas hechas por el investigador, del tipo que dimos anteriormente. Si fuera o no el caso, el investigador diría que su objeto de investigación está formado por esas hipótesis, que serán sometidas a contrastación empírica. Por ejemplo:

- Se supone que un grupo de alumnos del segundo ciclo de la educación básica, que ha sido entrenado previamente en una técnica de hacer buenas preguntas en relación con su lectura, tendrá un mayor nivel de comprensión lectora que los alumnos que no han tenido tal entrenamiento.
- Igualmente, se supone que los alumnos con entrenamiento en hacer buenas preguntas recordarán durante más tiempo el contenido de las lecturas hechas.

- Hipótesis descriptiva: El consumo de alcohol y drogas de los jóvenes está relacionado con: a) las características del ambiente familiar y b) las características ecológicas del lugar de residencia de los jóvenes.
- Hipótesis explicativa: El objeto de investigación está constituido por la comprobación o rechazo de la siguiente hipótesis: "Los jóvenes cuyos padres consumen alcohol o/y drogas también los consumen."

Otras formas de presentar el problema de investigación

En este caso se utilizan términos como "propósito", "tema sustantivo" y otros similares. Así puede apreciarse en los dos ejemplos siguientes:

- "El propósito (*purpose*) de este estudio fue examinar la calidad y efectividad de las explicaciones de los estudiantes en el área de las matemáticas como función de sus habilidades" (Lynn S. Fuchs *et al.*, "The Relation Between Student Ability and the Quality and Effectiveness of Explanations", en *American Educational Research Journal*, vol. 33, núm. 3, 1996, p. 634).
- "El tema central sustantivo de este estudio es la necesidad de distinguir entre afectividades, autoconcepto, atribuciones de éxito y fracaso, motivación, ansiedad asociadas con diferentes alumnos" (H. W. Marsh y A. S. Yeung, "The Distinctiveness of Affects in Specific School Subjects: An Application of Confirmatory Factor Analysis with the National Educational Longitudinal Study of 1988", en *American Educational Research Journal*, vol. 33, núm. 3, 1996, p. 666. Este texto y el anterior son traducciones del autor).

EL MARCO CONCEPTUAL

Ya dijimos que el *marco conceptual*, llamado también *marco teórico* y marco de antecedentes, constituye el área temática o problemática de la cual se deriva el problema de investigación. En términos más específicos, dicho marco está formado por teorías sobre ese objeto, conceptualizaciones, resultados de investigaciones ya realizadas, comentarios críticos de algunos estudios, técnicas utilizadas y, en general, por otros elementos que permitan conformar de manera clara y actualizada el estado del área temática analizada dentro de la cual el problema que se estudiará encuentra su sentido y justificación. Obviamente, la elaboración del marco requiere una revisión exhaustiva de la bibliografía sobre el tema elegido, como ya lo hemos dicho.

Un ejemplo de marco conceptual lo proporciona el estudio de Marsh y Yeung, citado antes, del cual tomamos sólo algunos párrafos para abreviar

nuestra presentación. El marco se formula un poco después del problema de investigación propuesto por los investigadores:

Muchos estudios incluyen mediciones generalizadas de las afectividades académicas (por ejemplo, autoconcepto, atribuciones de éxito y fracaso, motivaciones, ansiedades, etc.), en lugar de mediciones de los alumnos de diferentes escuelas. Mientras la medición de la afectividad académica generalizada puede ser apropiada en algunas situaciones, hay el supuesto implícito de que las mediciones se pueden generalizar sustancialmente a alumnos de diferentes escuelas. En contraste con este supuesto implícito, muchos educadores e investigadores se interesan en el desarrollo de la adquisición por parte de los estudiantes de motivaciones, creencias, afectos y conductas que son específicas para alumnos de determinadas escuelas. [Sigue aquí una lista de 10 trabajos realizados sobre ese problema específico entre 1984 y 1994.]

El soporte para el tema de la especificidad de las afectividades académicas es, tal vez, más fuerte en la investigación del autoconcepto. Marsh (1993) hizo un resumen de un gran número de investigaciones, las cuales muestran que el autoconcepto de los alumnos de diferentes escuelas es diferente, resultado que lleva al rechazo de un modelo que postule una sola dimensión de orden superior del autoconcepto. [...]

Gottfried (1982) midió la ansiedad y la motivación intrínseca en cuatro materias (lectura, matemáticas, estudios sociales y ciencia) en estudiantes de cuarto y séptimo grados. Aunque no encontró apoyo para sostener la relación negativa entre ansiedad y motivación intrínseca, las relaciones eran específicas para alumnos de diferentes escuelas. [...]

Eccles y colaboradores (1993) destacaron que el interés y la utilidad percibida por los alumnos de ciertas escuelas son importantes componentes de sus expectativas de logro. [...]

Con base en los resultados de Eccles y colaboradores y en otras investigaciones revisadas antes, las respuestas a 12 ítems (referidos a matemáticas, inglés, estudios sociales y ciencias) permiten definir con claridad factores específicos para alumnos de cada escuela considerada. [...] Lo importante aquí es saber si esas afectividades pueden ser distinguidas y si esta separación es específica para los alumnos de diferentes escuelas. [Note el lector que aquí los investigadores ubican un "vacío" en el conocimiento del tema de su interés, después de revisar 15 investigaciones, y plantean su propio problema de investigación: la necesidad de distinguir entre afectividades asociadas con alumnos de diferentes escuelas.]

Al señalar la relación entre el problema de investigación y el marco conceptual, hemos dicho que ese problema se deriva o está comprendido en el marco en cuanto a la temática general tratada por otros investigadores. Al respecto, conviene hacer notar que no se ha utilizado el término *deducir*, pues la deducción se aplica a sistemas teóricos que tienen una estructura deductiva, como sucede en las ciencias naturales más avanzadas. En tales ciencias, dicha estructura permite deducir proposiciones particulares a partir de otras más generales que pueden constituir hipótesis que se contrastarán empíricamente (como problema de investigación) y, por otro lado, esa estructura per-

mite explicar un cierto hallazgo, formulado como proposición, si es posible deducirla, lógicamente, de esas proposiciones más generales. Dado que ninguna de las ciencias sociales ha podido estructurarse de esa manera, no se puede decir, en sentido estricto, que el problema del cual se trate "se deduce" del marco conceptual.

Entre los estudios realizados destaca el de Centra y Potter (1980), quienes proponen un modelo interrelacional para medir los efectos de la escuela y el profesor sobre los resultados del aprendizaje. [...] En relación con ellos, una investigación realizada en Chile por Himmel y otros (1982) indica que existen diferencias significativas en el rendimiento entre los colegios de acuerdo con el tipo de colegio y con la región administrativa a la cual pertenecen. Además, mediante análisis de regresión múltiple, los resultados señalan que el conjunto de variables socioeconómicas y del colegio explica en 36.7% la variabilidad de los rendimientos en castellano y en 46.3% la variabilidad del rendimiento en matemáticas.[...]

Respecto de variables relacionadas con el establecimiento, Summer y Wolf indican que el tamaño de los cursos incide en los resultados del aprendizaje. Estos autores descubrieron que, en el primer ciclo, los cursos mayores de 32 alumnos reducen el logro de los estudiantes. [...] Sin embargo, en nuestro país, Schiefelbein y Farrel (1976) discrepan con estos resultados. Revisando la bibliografía sobre el tema, citan el trabajo de Marklun, quien concluye que el tamaño del curso no es un factor muy importante que afecte el rendimiento escolar. [...]

En relación con la posible asociación entre características del profesor y el logro de los estudiantes, existen estudios dedicados a observar el comportamiento del profesor en el aula [...] también hay otras características del maestro que han sido estudiadas en relación con su influencia en el rendimiento del alumno. [...] Roserhein y Furst encontraron una relación entre la experiencia del profesor y los niveles de logro de los estudiantes, estableciendo que los alumnos de alto logro obtienen mayor rendimiento con profesores de mayor experiencia. [...]

En cuanto a las características del alumno, se sabe que el estatus socioeconómico es un factor que afecta el rendimiento de los alumnos. [...] En Chile, Schiefelbein y Farrel encontraron, utilizando un análisis de regresión múltiple, que el estatus socioeconómico ocupaba el 5o. lugar dentro de 12 variables analizadas. Finalmente, Centra y Potter destacaron la influencia que tienen los factores intraescolares sobre el rendimiento; entre ellos, destacan características del establecimiento, del profesor, del propio alumno y de su grupo par (César Marín *et al.*, *op. cit.*, pp. 28-29).

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Los objetivos de la investigación son las tareas básicas que se cumplen en la creación de todo tipo de conocimiento científico; esto es: a) describir, b) clasificar en categorías o tipos, c) comparar, d) relacionar y e) explicar.

En la investigación social, los objetivos superiores suponen el cumplimiento de uno o más de los inferiores. Por ejemplo, explicar (en la forma que lo permiten estas ciencias) supone la descripción y, en algunos casos, la relación entre características de los fenómenos estudiados.

- a) Objetivos descriptivos: "El objetivo de esta investigación es describir las características psicosociales de las personas que manifiestan apatía política."
- b) Clasificatorios o tipológicos:
 - "...Clasificar a los empresarios según la dimensión de racionalidad de sus decisiones."
 - "...Hacer una tipología de los profesores según la efectividad de su enseñanza en los alumnos."
- c) Objetivos comparativos: "...Comparar las rentabilidades de la educación básica, media y universitaria."
- d) Objetivos relacionales: "...Determinar las relaciones entre las auto-percepciones de éxito y fracaso, y el logro ocupacional en profesionales de la salud."
- e) Objetivos explicativos: "...Determinar los efectos diferenciales de la condición socioeconómica de la familia, los valores y expectativas familiares, la vinculación familia-escuela y el rendimiento escolar del niño sobre su eventual deserción de la escuela."

Los cinco tipos de objetivos indicados pueden formularse como objetivos generales y, dentro de cada uno de ellos, como *objetivos específicos*.

Objetivos

- a) Obtener información sobre el comportamiento de algunas variables relacionadas con el subsistema de educación media científico-humanística de la Décima Región.
- b) Analizar la influencia de las variables del establecimiento, del profesor, del alumno y del grupo par sobre el rendimiento escolar (César Marín *et al.*, *op. cit.*, p. 29).

SELECCIÓN DE VARIABLES

Esta tarea implica seleccionar el grupo de variables que se requieren para conseguir los objetivos de la investigación. Son tres los tipos de variables principales utilizadas habitualmente para estos efectos:

1. Las variables dependientes o fenómenos por estudiar, que se mencionan en los objetivos; ejemplos: rendimiento escolar, nivel de salud, baja participación política, deserción escolar, vulnerabilidad social, etcétera.
2. Variables independientes que influyen en las variables dependientes o que se relacionan entre ellas, según el marco conceptual del estudio; ejemplos: escolaridad de los padres, nivel socioeconómico, exposición a los medios de comunicación, religiosidad, etcétera.
3. Variables que permiten formar subgrupos de la población estudiada, para hacer comparaciones de las formas en que se dan los objetivos en tales subgrupos; ejemplos: subgrupos según edad, ocupación, educación, tamaño de las comunidades, clínicas, hospitales, escuelas, etcétera.

JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La justificación de la investigación corresponde al uso que, según el investigador, podrán tener los resultados de su trabajo. Un posible uso podría ser de naturaleza teórica, en cuanto tales resultados aportan nuevos conocimientos sobre un determinado objeto de estudio. Otro uso podría ser de naturaleza aplicada o práctica cuando el investigador pretende que esos resultados ayuden a resolver un cierto problema práctico, como la deserción escolar, un aprendizaje de calidad, una imagen negativa de una política social, etc. En otras oportunidades, la investigación se hace porque no existen estudios previos sobre el tema o problema de investigación que se propone.

Desde luego, los resultados podrían tener, a la vez, una utilización teórica y práctica.

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN. DISEÑO METODOLÓGICO

La metodología o el diseño metodológico es la estrategia que se empleará para cumplir con los objetivos de la investigación. En un plano general, esa estrategia tiene tres opciones principales por emplear: un *diseño experimental*, un *diseño cuasiexperimental* o un diseño no experimental. Como veremos en un próximo capítulo, esos diseños se corresponden con tres tipos principales de investigaciones cuantitativas.

Como decíamos en la sección anterior, los objetivos pueden ser una o más de las siguientes tareas de análisis: describir, clasificar, comparar, relacionar y explicar. En la investigación cuantitativa existen para cada uno de esos tipos de objetivos una serie de técnicas aplicadas al análisis de los datos recogidos.

Una vez elegido el diseño metodológico, el investigador debe especificar los siguientes componentes y tareas comprendidas en él:

- a) Población en la cual se realizará la investigación.
- b) Tipo y tamaño de la muestra que se utilizará, si procede.
- c) Elaboración y descripción de los instrumentos que se utilizarán para recoger la información: cuestionario, observación estructurada, escala para la medición de actitudes u otras variables subyacentes, etcétera.
- d) Procedimientos para el procesamiento de la información: codificación de los datos.
- e) Técnicas para el análisis de los datos, según los objetivos de la investigación:

- Para el análisis descriptivo: tablas de frecuencias, medidas de tendencia central, de variabilidad, formas de las distribuciones, etcétera.
- Para el análisis relacional: tabulaciones cruzadas, medidas de asociación para variables nominales, ordinales y proporcionales.
- Para el análisis tipológico: espacio de propiedades, análisis de conglomerados.
- Para el análisis comparativo: con estadística descriptiva en un universo o en una muestra (comparación de dos proporciones, de las medias aritméticas, análisis de la varianza, análisis de la covarianza).
- Para el análisis explicativo: técnicas de análisis multivariado (regresión múltiple, regresión logística, análisis de senderos, etc.).

En el caso de variables complejas propuestas por el investigador, se deberá indicar, como dijimos antes, cómo serán medidas; ejemplos:

- Nuestra medida de la pobreza profunda es el porcentaje de niños en familias con ingresos monetarios menores que 50% del monto de la pobreza oficial, definida según el tamaño de la familia. Si los niños en situación de pobreza profunda han llegado a ser una proporción creciente de todos los niños pobres, una implicación de ello sería que la situación económica de los niños pobres se ha deteriorado en el tiempo (David J. Eggebeen y Daniel T. Lictor, "Race, Family Structure, and Changing Poverty Among American Children", en *American Sociological Review*, vol. 56, 1991, p. 804).
- La percepción compartida del propósito de la escuela (del centro de salud, del hospital, etc.) será medida con el siguiente índice:

1. La mayoría de mis colegas participan de mis creencias y valores acerca de cuál debe ser la misión central de la escuela (del centro de salud, del hospital, etc.).
2. Los fines y prioridades de la escuela son claros.
3. En la escuela, los profesores y su dirección están en completo acuerdo con el régimen de disciplina que existe en ella (Karen Seashore Louis, Helen M. Marks y Sharon Kruse, "Teacher's Professional Community in Restructuring Schools", en *American Educational Research Journal*, vol. 33, núm. 4, 1996, p. 788).

Metodología

Para verificar nuestra primera hipótesis, realizamos un estudio correlacional en el cual establecimos correlaciones de Pearson entre: a) autoritarismo y rendimiento escolar; b) percepción de control y rendimiento escolar. Para verificar nuestra segunda hipótesis, comparamos los resultados obtenidos en las pruebas de autoestima y percepción de control, y los resultados obtenidos en el rendimiento escolar en los alumnos estudiados. La prueba de significación elegida fue la prueba *T* de Kerlinger.

Definiciones operacionales

Autoestima. Grado en el cual el niño se percibe como poseyendo cualidades positivas. Esta variable la medimos a través de un diferencial semántico, usado en una oportunidad anterior en la que se estableció su validez predictiva (Morales y Ramírez, 1985).

La *percepción de control* la definimos como el grado en el cual el niño percibe que los resultados que obtiene en la escuela están establecidos por su propia conducta, versus una determinación externa. Esta creencia la medimos con la prueba IAR usada también en la investigación de Morales y Ramírez (C. Morales y G. Ramírez, "Algunos instrumentos de evaluación de la personalidad", en *Revista de Educación*, núm. 128, 1985, pp. 51-54).

OTROS COMPONENTES DEL PROYECTO

Como se dijo al dar las indicaciones para la preparación de un proyecto de investigación, éste debe contener, además de los ya señalados, los siguientes componentes:

- a) Identificación del investigador o investigadores principales: nombre, ocupación actual, estudios y títulos; publicaciones (libros y artículos en revistas), etcétera.
- b) Identificación de otros investigadores.
- c) Presupuesto detallado por categorías de gasto.
- d) Cronograma y duración de cada etapa de la investigación.
- e) Informes por entregar: periódicos de avance, técnicos, informe final...

EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Una vez que se ha elaborado el proyecto de investigación, que ha sido revisado, que ha sido aprobado tanto en su contenido como en su presupuesto y que ya se dispone del personal requerido para cumplir las diversas tareas de dirección, de apoyo y de tareas auxiliares, el investigador principal puede comenzar a

ejecutar el proyecto. La ejecución misma comprende una serie de etapas y tareas de las cuales sólo damos su identificación (su contenido se encontrará, en gran medida, en varios de los capítulos de este texto). Esas etapas y tareas son:

1. Preparación del marco poblacional con el cual se trabajará o del cual se tomará la muestra (si procede hacerlo).
2. Selección del tipo de muestra por utilizar y determinación de su tamaño.
3. Elaboración de los instrumentos que se utilizarán en la recolección de la información (cuestionarios, escala para la observación estructurada, escalas para la medición de actitudes o de otras propiedades subyacentes, etc.).
4. Prueba de los instrumentos, y modificaciones y adaptaciones, si son necesarias.
5. Selección y capacitación de los entrevistadores o del personal encargado de la aplicación de las pruebas (como sería el caso de una investigación experimental).
6. Revisión de la información recogida (por ejemplo, grado de completación de los cuestionarios, preguntas que no debieron hacerse según indicaciones previas, etc.).
7. Codificación de la información, de acuerdo con códigos previamente preparados.
8. Preparación de un plan de análisis de acuerdo con los objetivos de la investigación: cuadros y estadísticas descriptivas, cálculo de asociaciones y correlaciones, cálculos de ecuaciones de regresión, etcétera.
9. Elección de un paquete estadístico (por ejemplo, el SPSS) para los cálculos especificados en el plan de análisis; o cálculo manual, si lo permite el número de casos de los cuales se ha tomado la información.
10. Análisis e interpretación de los resultados.
11. Preparación de la estructura del informe: introducción, capítulos, secciones; etc. Distribución de los cuadros estadísticos en los correspondientes capítulos, etcétera.
12. Redacción del informe, con la siguiente estructura:
 - a) Breve síntesis de la investigación, con algunos de los principales resultados (en forma equivalente a un "resumen ejecutivo").
 - b) Introducción.
 - c) Marco conceptual de la investigación (o contexto problemático, perspectiva teórica, antecedentes o términos similares para designarlo).
 - d) El problema de investigación tratado por el estudio (si no ha sido presentado ya en el marco conceptual).
 - e) Metodología empleada.
 - f) Resultados obtenidos.
 - g) Limitaciones del estudio.
 - h) Conclusiones y propuestas de otros estudios (si proceden).
 - i) Bibliografía empleada (mencionada en la forma establecida en la investigación científica).

Revista *Comunicación*

Comunicación

Instituto Tecnológico de Costa Rica

recom@itcr.ac.cr

ISSN (Versión impresa): 0379-3974

COSTA RICA

2001

Ligia Carvajal Mena

TEORÍAS, CATEGORÍAS Y CONCEPTOS: UNA VISIÓN INTERDISCIPLINARIA EN
EL ANÁLISIS DEL ESPACIO Y EL TIEMPO

Comunicación, enero-junio, año/vol. 11, número 003

Instituto Tecnológico de Costa Rica

Cartago, Costa Rica

Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal

Universidad Autónoma del Estado de México

<http://redalyc.uaemex.mx>



Teorías, categorías y conceptos: una visión interdisciplinaria en el análisis del espacio y el tiempo

LIGIA CARVAJAL MENA
HÉCTOR MIRANDA FONSECA

Resumen

La presente investigación pretende ser el inicio de una clarificación de términos que aparecen en todas las investigaciones científicas. Especialmente se hace énfasis en el uso de palabras: conceptos, teorías, modelos y categorías. Asimismo, se analizan las categorías espacio y tiempo, las cuales, revisten la característica de ser universales en las distintas ciencias. También, se presenta una visión de la concatenación de los términos concepto, teoría y modelo, así como de las distintas transformaciones que puede experimentar un modelo a través de los cambios suscitados en los elementos que lo sustentan. Más que una investigación que agota un tema es un inicio para un debate.

El ser humano nace y se desarrolla en un entorno físico, social, cultural y, por supuesto, temporal. En este contexto comienza a realizarse la acción humana por excelencia, la cual consiste en pensar tanto su entorno como a sí mismo. Pero, cabe cuestionarse por qué esta labor resulta necesaria. La respuesta suministrada por los filósofos a lo largo de la historia e incluso la de los científicos a través de su experiencia, es que existe una ruptura entre la mente o sujeto y la realidad o el objeto. De ahí, que el conocimiento de lo que es la realidad, sus leyes, así como su estructura no está dado y por lo tanto, el ser humano constantemente hace un esfuerzo para saber y entender cómo es la realidad. Este término puede ser definido como el modo de ser de las cosas, tanto por su existencia fuera de la mente humana o al margen de esta.¹

En su afán para alcanzar este objetivo, el hombre se ha visto obligado a crear conceptos, teorías, categorías y modelos, los cuales le permiten obtener una explicación de cómo es el mundo. Por eso, con el transcurrir de la historia humana se puede apreciar que este esfuerzo reflexivo contiene ideas sobre cómo es el mundo o, como dirían los alemanes, WELTANSHAUUNG, o visión de mundo. Estas visiones también han mostrado que no existe una total similitud entre la construcción humana y la realidad, pues al aparecer nuevos elementos en la praxis cognoscitiva se encuentra que en algunos casos, no se

genera una respuesta concordante con la visión elaborada, por lo cual, la acción humana día con día tiene que desarrollar un esfuerzo por "saltar" o acercarse al objeto para conocerlo mejor y, posteriormente, crear su imagen y su representación intersubjetiva de acuerdo con lo visto. Sin embargo, no basta esto, porque posteriormente es preciso volver al objeto para verificar si lo pensado coincide con lo percibido. Hasta este momento la labor parece sencilla, pues consiste en acercarse al objeto, descubrir algo en él, construir una premisa de lo que éste es y luego volver al objeto para verificarlo. No obstante, vale la pena preguntarse si esta acción es realmente así de fácil. La historia de la humanidad parece responder lo contrario, dado que hasta el día de hoy, ninguna persona puede decir que conoce su entorno tal cual es. Por ello, es que la ciencia y todos los saberes humanos han ido construyendo todo un andamiaje mental en este proceso, el cual hasta ahora es inconcluso, pues no se ha creado una idea que coincida totalmente con la realidad. Pero, dentro de este esfuerzo reflexivo han surgido ideas que toman el nombre de conceptos, categorías, teorías y modelos. Por eso, resulta importante antes de emprender una labor en cualquier rama del saber humano, clarificarse cuál es la raíz, fundamento y significado de estos términos antes mencionados. Este procedimiento servirá para entender por qué algunas de estas acepciones son fundamentales en la comprensión de la evolución del conocimiento humano, así como en la construcción de visiones de mundo, que cada disciplina proporciona en particular para cada uno de los objetos que estudia. Este proceso ha resultado un tanto conflictivo, como se puede apreciar en posiciones radicales como la de Guillermo Federico Hegel (1985: 143-148), quien por su creencia en la capacidad mental en este proceso de conocer al mundo, planteó la frase siguiente: Todo lo real es racional y todo lo racional es real, con lo cual aduce la existencia de una similitud entre la realidad y el pensamiento. Es decir, no es necesario ir al mundo si lo puedo pensar y este pensamiento es racional, "ergo" está en la realidad objetiva.

Un pensamiento paralelo al de Hegel en cuanto a la importancia del sujeto y lo pensado por él mismo, se encuentra en la famosa frase cartesiana pienso, luego existo (Descartes; 1977: 21), con la cual, el padre de la filosofía moderna inauguró todo un modelo de pensamiento en la Europa continental y con esto se creó un camino epistemológico que tiene su génesis en el sujeto y no en el objeto.

En la construcción de las visiones de mundo resulta interesante apuntar que en todos los autores y disciplinas aparecen dos términos fundamentales: el espacio y el tiempo. Ambas categorías están presentes en toda actividad humana, ya sea implícita o explícitamente. A partir de lo anterior, este estudio pretende aclarar en forma interdisciplinaria cómo en todos los saberes humanos funcionan los conceptos, las teorías, así como las categorías y entre éstas, por supuesto, el espacio y el tiempo que ocupan un lugar preponderante, pues es ahí donde se elabora la objetivación social.

En este esfuerzo reflexivo se ha encontrado que: espacio, tiempo, modelo, categoría, concepto, teoría, entre otros, son palabras usadas por muchos tratadistas en todas las disciplinas. Sin embargo, existe una imprecisión de ellos en torno a una definición clara de los mismos. El uso de éstos no se presenta en forma homogénea por parte de los estudiosos, y en algunos casos, se nota que en un mismo autor se presentan contradicciones, situación que ha dificultado la labor investigativa. También, en algunas ocasiones se mezclan los términos y no se hace una distinción entre categoría y concepto, como se puede apreciar en el pensamiento de Kant (1957:228), quien plantea: Las categorías son los conceptos primitivos del entendimiento puro y condicionan la

totalidad del conocimiento intelectual y la misma experiencia; pero no se aplican a las cosas en sí. Asimismo, este filósofo sostiene que el espacio y el tiempo no son categorías, sino, intuiciones a priori. Por su parte, Milic Capek, estudioso de la Filosofía de la Física, en su obra *El impacto filosófico de la física contemporánea*, considera al espacio y al tiempo como conceptos y no como categorías. En este mismo sentido, Mario Bunge (1982: 47), en su libro *Filosofía de la Física*, hace referencia a estos términos en el mismo sentido que Capek. Igual ocurre con Carlos Marx, quien usa indistintamente las palabras "concepto y categoría" para referirse a la concatenación universal y a la determinación de los fenómenos. (Kuusinen;1959:66).

El autor O. Yajot (Sf; 137); en su libro: *¿Qué es el materialismo dialéctico?*, indica: Las propiedades más generales de las cosas se reflejan en las categorías filosóficas: "materia", "movimiento", "espacio", "tiempo", "calidad", "cantidad", "contradicción", etc. Las categorías filosóficas son los conceptos más generales. A propósito de la contradicción de definiciones de los términos como se indicó con anterioridad, este mismo autor apunta en la página citada lo siguiente: Las categorías, como cualquier otro concepto, son secundarias, derivadas.

En relación con el término "concepto" se puede señalar que también se utiliza desde diferentes ópticas. En el caso de las Ciencias Sociales, Mao- Tse Tung (1959:239), indica que: los conceptos como tales no representan los fenómenos de las cosas, sus aspectos separados o sus relaciones exteriores, sino que abarcan la esencia de las cosas, su totalidad y sus relaciones internas.

Esta definición coincide con la filosofía clásica griega, en la cual, "concepto" constituye la esencia de las cosas y de ahí, que la búsqueda de los conceptos se presentó como una obligación para los griegos. De hecho, se puede explicar todo el desarrollo de esta cultura en el campo del razonamiento humano a partir de estos postulados, como se puede observar en el razonamiento inductivo y la definición de universales. (Aristóteles; 1979: 224).

De los planteamientos de Mao Tse Tung y de la filosofía clásica griega se desprende a nuestro criterio, que al referirse a la esencia de las cosas, necesariamente se debería utilizar la palabra categoría y no concepto. Además, es preciso indicar que los griegos usaban dos palabras distintas para referirse a estos términos. Mientras categoría es la transliteración de la misma palabra griega, el término concepto, se relacionaba con logos que significa palabra. En nuestra opinión, los griegos al emplear dos palabras diferentes, planteaban que cada una de éstas, deberían describir diversas realidades enmarcadas en circunstancias distintas. El hecho de que algunos pensadores griegos no continuaran con esta diferenciación en las palabras, no implica que el espíritu creativo que las diferenció, no estuviera vinculado con una construcción que separaba el término concepto y el de categoría.

A lo largo del estudio se detecta que con la expresión concepto sucede lo mismo que con categoría. Veámoslo: para algunos, concepto es única y exclusivamente un elemento creado por el hombre para lograr la comunicación intersubjetiva, por lo cual, se considera como un símbolo lingüístico y, por tanto, tiene la misma función que el lenguaje. Para otros, este término, constituye una forma de organizar los datos de la experiencia, tal es el caso de Duhem. Asimismo, John Dewey (1950: libro, párrafo 1), sostiene que por concepto se debe entender, aquella función anticipadora que tiene

como fin la solución de un problema formulado con exactitud.

Si se toman en consideración los planteamientos de los autores anteriormente citados, para efectos de la presente investigación se define como categoría las formas fundamentales en que se manifiesta el ser. En el caso de la Física, la materia se manifiesta a través de las categorías espacio y tiempo y en la ciencia histórica, el hombre es el ser que construye la historia y las categorías de espacio y tiempo cobran sentido en el ámbito de su accionar humano.

En relación con el término concepto, se plantea que éste tiene un carácter menos fundamental que las categorías², porque se deriva de las categorías. En esta investigación concepto se utilizará como una construcción mental derivada de las categorías y coherente con éstas. Para ejemplificar lo anterior, se puede observar como en las ciencias físicas, la velocidad a criterio de los físicos es un concepto, el cual, por la definición que se le asigna se manifiesta dependiente de las categorías de espacio y tiempo.

En el caso de la palabra teoría, se puede señalar que proviene de la transliteración de la palabra teoría en griego. Esta palabra posee varios significados. Se puede utilizar como especulación o vida contemplativa, tal es el caso del uso que hace Aristóteles de ella en su *Ética Nicomaquea*, en su libro X, párrafo VIII. Así, también, para otros autores, teoría constituye una oposición a la práctica, es decir, se refiere al pensamiento y no a la actuación. También teoría, para otros, resulta una condición hipotética ideal que cumple normas y reglas, pero, en la práctica no se manifiesta, tal y como fue concebida en el pensamiento. Asimismo, en otras ocasiones, teoría se plantea como una referencia a la ciencia pura, en la cual no consideran las aplicaciones de la ciencia misma a la técnica productiva. Esto se puede percibir en lo que se conoce como la Física teórica. Por último, teoría se entiende en el sentido de formulación de una o varias hipótesis o uno o varios conceptos científicos. Entonces, resulta que este término, se puede confundir también con el de concepto. En esta investigación, se entenderá por teoría al esfuerzo del pensamiento en la construcción de postulados que pueden servir para construir una visión de mundo de la realidad, e incluso para crear un mundo de ficción si fuere necesario, es decir, no es una cosa específica, sino que, por el contrario, va más allá de un concepto, aunque lo incluye.

Otra palabra utilizada en las investigaciones de diversa índole es modelo, la cual, significa para algunos autores, la disposición de conceptos y su relación con el orden de sus elementos. Este término, a veces, algunos autores lo equiparan con la palabra estructura. Otros, lo usan como sinónimo de arquetipo, tal es el caso de Lévi Strauss, en la obra *Antropología Estructural*. Arquetipo es un modelo originario del cual se derivan otros modelos, o incluso se construyen objetos, como se puede apreciar en el caso de un pintor, quien a partir de un modelo pinta o esculpe su obra. Esta idea de arquetipo, también fue usada por John Locke en su *Ensayo sobre el entendimiento humano* (1994: 31), en los cuales, define arquetipo como: ... las (ideas) que representan perfectamente aquellos arquetipos de donde la mente supone que han sido tomadas; ideas con las que se propone la mente significar dichos arquetipos; y a las cuales quedan referidas.

Es importante acotar que la palabra modelo a diferencia de los términos estudiados anteriormente, es tratada más homogéneamente por los investigadores. En este caso, modelo es el conjunto de categorías, conceptos, elementos, leyes, hipótesis y tesis que

facilitan el conocimiento ordenado y sistemático para el análisis de los hechos sociales y naturales en los diferentes contextos, y que entregan una visión de la realidad. Los modelos pueden originarse de una o varias teorías. Además, de una misma teoría pueden surgir distintos modelos, por cuanto, a partir del énfasis que se le dé a determinados postulados de la teoría, se originan los distintos modelos de ésta. Asimismo, el modelo debe reunir una serie de características como la simplicidad, la posibilidad de expresarse por medio de parámetros susceptibles de tratamiento simbólico cuando esto sea posible, y permitir establecer el criterio de verdad para que el modelo resulte más eficaz en la interpretación y comprensión de la realidad. Este planteamiento se puede observar en la labor del historiador, quien tiene la opción de iniciar su análisis partiendo del presente, lo cual no le obstaculiza el conocer el pasado, pero, también puede perfectamente proyectar el futuro, tal como lo sostiene Jean Chesneaux en su obra publicada en 1985, *¿Hacemos tabla rasa del pasado?* En ésta considera que el pasado se puede articular con el futuro, a partir de una reflexión histórica sobre el análisis coherente del presente. Es decir, todo modelo tiene como propósito la explicación de la realidad natural o social, manteniendo el orden y la rigurosidad con el fin de obtener resultados claros.

En la historia del pensamiento, se conoce la existencia de varios modelos que utilizan ideas motrices de destacados pensadores. De ahí, la existencia de diversos tipos de modelos. Cuando un autor iluminado por la fenomenología de Husserl aplica este pensamiento en forma ordenada a una determinada ciencia, se produce un modelo o visión de la realidad que se denomina fenomenológico, puesto que se renuncia a la idea Kantiana de que existe un nómeno o algo incognoscible en el mundo real y, el sujeto se ubica en lo que se le aparece en forma objetiva, poniendo entre "corchetes" todo aquello que él pueda aportar al fenómeno cognoscitivo, y distorsione la imagen mental que debe ser producto totalmente objetivo y por ende, coincidir con la objetividad. Para otros autores, especialmente aquellos que han recibido la influencia de Sigmund Freud, y que mantienen una posición contraria al planteamiento de Husserl, el sujeto es sumamente importante, por lo cual, aparece en la escena un modelo que se denomina psicoanalítico, donde los conceptos de inconsciente, consciente, líbido, principio de realidad, principio de placer alumbran una forma de estructurar la realidad, o sea, la realidad tal cual es, necesita que se incluya al sujeto cognoscente.

La filosofía marxista por su parte, dio origen a otro modelo, el sociológico, que explica los fenómenos a partir de la realidad social. Para Karl Marx, una visión de la realidad sería incompleta, si no se concibe a los seres sociales actuando en ésta. La formulación de los diferentes tipos de modelos refuerzan la definición ofrecida anteriormente sobre este término.

Los investigadores en diferentes campos del saber utilizan en su quehacer modelos que tienen como base el espacio y el tiempo. Pero, generalmente ellos, no se cuestionan la forma cómo estas categorías son concebidas, ni tampoco su validez. Lo importante para la mayoría de ellos es obtener resultados que estén de acuerdo con un modelo específico, o una necesidad básica que se intenta satisfacer. Sin embargo, en muchas ocasiones, los resultados son discordantes con el paradigma dominante y, por lo tanto, el filósofo, el científico y el hombre común no logran alcanzar sus metas, porque el modelo resulta incompleto y no consigue explicar ciertos fenómenos, que se suponía, -debería de hacer satisfactoriamente. A partir de estas anomalías, se hacen predicciones que no concuerdan con la verificación a la luz de la realidad.

Cuando en un modelo no se explican las anomalías o las discordancias, normalmente los investigadores formulan proposiciones que intentan resolver el problema, con el fin de mantener el modelo vigente; pero, algunas veces, estas nuevas propuestas son insuficientes y el modelo entra en crisis. Lo anterior ocurre cuando la comunidad científica se resiste a abandonar la propuesta existente y, por esta razón, se le introducen nuevas hipótesis a este modelo, con el espíritu de mantenerlo. Pero, en general, esta práctica conduce a la formulación de un nuevo paradigma que presenta incoherencias, aunque en menor grado que el anterior. A veces, el nuevo modelo se mantiene porque la crisis no es trascendental, pero cuando es insostenible se buscan otras explicaciones a las anomalías y, en diversas ocasiones se plantean nuevas experiencias, con la finalidad de encontrar una armonía entre lo teórico y lo práctico. De hecho, algunos investigadores revisan los fundamentos de la teoría sobre la que se sustenta el modelo y, formulan en el mejor de los casos, otra propuesta teórica que sirve de base para la elaboración de un nuevo paradigma que concuerde más con la realidad social y natural, porque como se indicó al principio, la realidad está escindida, dado que existe ruptura entre la realidad y el pensar.

En algunas ocasiones cuando se trata de mantener la teoría que sirve de soporte a un modelo, se formulan proposiciones caracterizadas por tener un débil respaldo experimental o una ausencia total de éste, como se puede apreciar en las modificaciones que introdujo Ptolomeo al modelo aristotélico, en el siglo II después de Cristo. Para Ptolomeo, lo más importante era explicar satisfactoriamente los desplazamientos de los cuerpos celestes y por ello, utilizó el recurso de la excentricidad, de modo que la posición de los planetas respecto de la Tierra no era siempre equidistante y no como se pensaba en general hasta ese momento, porque daba resultados aparentemente satisfactorios, al margen del soporte experimental de su propuesta. Él consideró intrascendentes las causas que propician el movimiento, aspecto fundamental de la cosmología aristotélica de la cual partió. Para el astrónomo al_andrino, lo esencial era proponer una reparación del modelo con el cual se pudieran "salvar las apariencias". (Spielberg; 1990:47,48). Por eso, su propuesta cosmológica se independizó de la física aristotélica y no contempló soporte teórico con relación a la excentricidad, aunque, en el nuevo modelo, siguió prevaleciendo la misma concepción de las categorías fundamentales de espacio finito y tiempo circular, así como los conceptos de movimiento circular, el geocentrismo y la concepción esférica del cosmos.

En el caso de la Historia sucede algo parecido a lo expuesto anteriormente, en el sentido que los viejos modelos explicativos de los fenómenos sociales son reemplazados o mejorados por otros más recientes cuando la crisis del modelo anterior es generalizada. Sin embargo, a veces para mantener el modelo vigente, se recurre a explicaciones "ad-hoc" que solucionen las anomalías que presenta el paradigma. De ahí que, la investigación histórica en su desarrollo ha empleado diferentes teorías y modelos para comprender, ciertos sucesos que cobran relevancia desde la perspectiva del proceso histórico.

Los modelos varían cuantitativa y cualitativamente con el avance de la ciencia y cada uno aporta diferentes valores a la investigación. La existencia de un nuevo paradigma no interfiere en el anterior de modo que a veces cuando un modelo concreto dominaba todavía, aparecerían eminentes precursores de nuevas soluciones, y formulaban objetivos nuevos. Entre estos precursores hay que anotar a Ibn Khaldun, cuyas ideas nos

parecen notables incluso hoy, y a Karl Marx, el autor del modelo más avanzado de investigación histórica". 3 (Topolsky; 1985:60).

La coexistencia de mayor cantidad de distintos modelos en determinado momento, manifiesta únicamente que en la ciencia histórica y en la filosofía, el proceso de cambio de un modelo a otro tiene una dinámica distinta al de las ciencias naturales, porque los procesos de cambio son diferentes. Pero, la sustitución de modelo y el abandono de los más antiguos, se realiza en forma similar a como ocurre en las ciencias naturales. A manera de ejemplo, el paso del modelo de producción feudal al capitalista fue paulatino, pues la génesis del capitalismo se encuentra en la estructura socio-económica feudal y ambos modelos coexistieron durante algún tiempo. En la actualidad predomina el modelo capitalista, pero, en algunas sociedades se conservan elementos del modelo anterior, tal es el caso de Costa Rica, donde continúan prevaleciendo elementos característicos de la sociedad feudal, al mantenerse un Estado confesional a pesar de la modernización realizada por los liberales. La Constitución Política costarricense en su artículo 75 señala: La religión católica, apostólica, romana, es la del Estado, el cual contribuye a su mantenimiento, sin impedir el libre ejercicio en la República de los otros cultos que no se opongan a la moral universal ni a las buenas costumbres. Esta situación también se puede observar en la República de Malta. Ambos países en este aspecto constituyen los únicos ejemplos a nivel mundial.

En la Filosofía también se puede apreciar el mismo fenómeno, dado que a la par del modelo racionalista cuyo máximo exponente fue Renato Descartes, surgió el modelo empirista creado por Locke y Hume. Mientras en el caso de Descartes, toda la realidad puede tener su génesis en la mente humana y en su razón, sin necesidad de usar los sentidos; por el contrario, para los empiristas el hombre era una hoja en blanco en donde la naturaleza a través de los sentidos imprimía su organización y su estructura. En síntesis, resulta indispensable la utilización de los sentidos para el conocimiento de la realidad. Ambos modelos son unidos por un modelo englobante, cuyo gestor es Immanuel Kant (1957:229) quien planteó categorías a priori que surgen del entendimiento o razón, pero también, sostiene que la realidad empírica aporta elementos a nuestra concepción de la realidad.

A pesar del planteamiento anterior sobre la coexistencia o absorción de modelos, es necesario aclarar que en ocasiones ocurre un rechazo absoluto al modelo vigente, con lo cual, el nuevo paradigma podría funcionar independientemente de elementos anteriores. Esto se puede observar en el caso de la física, cuando los planteamientos aristotélicos fueron sustituidos por completo por la mecánica de Newton. Esta apreciación no resulta del todo cierta, puesto que el nuevo modelo newtoniano conservó aspectos del tiempo cíclico, como los que se manifiestan en la descripción de fenómenos que se repiten periódicamente sin cambio alguno, de acuerdo con las leyes de la mecánica. Tal es el caso del movimiento orbital de los planetas alrededor del Sol y el clásico movimiento de un reloj de péndulo en ausencia de fricción. Sin embargo, si se analiza con precisión la concepción de tiempo, el ácido newtoniano no es igual al aristotélico, puesto que el primero es independiente de la materia y el segundo no, por lo cual, se puede sostener que sí ocurrió un cambio completo de modelo y que este aspecto no impidió que se diera el cambio revolucionario, por cuanto Newton formuló concepciones de espacio y tiempo completamente diferentes a las de Aristóteles, como se verá más adelante.

También cabe señalar que durante la Antigüedad y parte de la Edad Media, el modelo

que prevaleció fue el pragmático representado en la literatura histórica, dado que los antiguos consideraban la historia como una actividad práctica descriptiva y no como una ciencia. Es por eso, que las descripciones de los sucesos y las narraciones de hechos singulares resultaban de gran importancia, pero, la forma dominante de conciencia histórica se manifestaba en el mito que se expresaba directamente en la poesía y no en la literatura histórica. Esta situación llevó a que posteriormente, los historiadores griegos realizaran la descripción de los hechos y de los actos humanos para encontrar una justificación al pasado, lo que condujo a la aparición de un nuevo modelo de literatura histórica, denominado crítico. Es decir, ya en la Edad Media, coexistían dos modelos de investigación histórica, a saber: el pragmático y el crítico. Este último, al mismo tiempo, abrió espacio a la existencia de dos tendencias: la erudita, basada en el pragmatismo, cuyo propósito consistió en la recopilación de datos y, la filosófica que consistía en averiguar las regularidades de los hechos pasados para llegar a una verdad, es decir; en el fondo lo que se buscaba era conocer cuáles eran las leyes que regían la historia. Para alcanzar este fin fue necesario tomar en cuenta el conocimiento sobre la sociedad, entre otras cosas.

La investigación histórica pronto se vio enriquecida con la formulación de otro modelo; el estructuralista, que contiene una visión integral de la sociedad. Este tiene como propósito la integración del análisis histórico al proceso de investigación de los hechos y su relación con las interpretaciones sintéticas, así como la utilización de planteamientos de diferentes disciplinas en el proceso investigativo. (Topolsky; 1985:106). Así, el surgimiento de este modelo originó una reflexión sobre el positivismo histórico y dio margen a nuevos planteamientos, como por ejemplo el de Henry Berr, quien postuló la síntesis científica y una clasificación de los hechos en la investigación histórica, sin dejar de lado, las estructuras. También se puede indicar el aporte de la dialéctica materialista y del materialismo histórico⁰⁴, cuyo objetivo consistió en la explicación del desarrollo de la sociedad y el paso de un régimen social a otro. Este modelo sirvió de base para estudios posteriores a nivel mundial porque su planteamiento teórico permite conocer las leyes generales de la sociedad.

Un hecho importante que sirve para ejemplificar los cambios de modelo en la historia, fue la revolución rusa de octubre de 1917, la cual posibilita explicar la sustitución de un modelo por otro. Los cambios ocurridos en este período en Rusia modificaron no solamente las condiciones económicas feudales, sino también, la ideología, la sociedad y la política. Así, el antiguo modelo feudal imperante en la época de los zares, no resistió los embates de la revolución y abrió espacio a la acción libre del nuevo modelo basado en los principios marxistas-leninistas: el socialista.

De lo anterior se concluye que la formulación de nuevos modelos en la investigación histórica posibilita una interpretación distinta de los hechos, porque se pueden reemplazar total o parcialmente los paradigmas anteriores. Los acontecimientos y las transformaciones sociales influyen en las concepciones de las categorías de espacio y tiempo, lo que conduce al planteamiento de nuevos modelos para analizar la realidad social de forma diferente. A manera de ejemplo, cobra importancia para los hindúes el estudio de su sociedad en relación con la concepción cíclica del tiempo, fundamentada en sus creencias sobre el comportamiento cíclico de la naturaleza y de la religión. En ese sentido, se podría señalar que la narración descriptiva de los hechos, concuerda con el modelo pragmático de la Historia, dado que no existe criticidad en la narración de los mitos, leyendas y la celebración de los rituales religiosos, los cuales se repiten

cíclicamente. Esta sociedad sostiene que los seres humanos reencarnan y además que todas las cosas nacen, viven, mueren y renacen...toda la historia humana no representa más que una parte exigua e insignificante de la eternidad cíclica.⁵ (Halpern; 1992:5). Sin embargo, de acuerdo con el reciente desarrollo tecnológico en las comunicaciones, el cual puede generar transformaciones en las sociedades e introducir el "sentido de progreso" concordante con la visión lineal del tiempo, propia del mundo occidental contemporáneo, las tradiciones y las creencias que han perdurado por siglos en la Sociedad Hindú, podrían alterarse. En esta circunstancia, la influencia del tiempo lineal en la sociedad hindú requiere de un modelo o paradigma histórico diferente que permita analizar, sistematizar e interpretar los hechos y acontecimientos de manera distinta. Dicho cambio paradigmático basado en una nueva concepción del tiempo, no es necesario creado, porque ya existe en la sociedad occidental y a la luz de nuestro criterio, lo que podría suceder es que los hindués lo incorporen, como ocurrió en otras sociedades orientales como la japonesa. Esta sociedad sostenía la creencia en la estirpe divina del emperador japonés Hirohito hasta la segunda guerra mundial porque después de ésta, el poder del emperador se redujo tanto en los aspectos políticos como en la parte religiosa. Por eso, en la actualidad el primer ministro japonés tiene mayor poder político que el emperador, al igual que en las monarquías occidentales. Aunque este ejemplo hace referencia a los aspectos religiosos políticos, hay que destacar que en materia científica e industrial Japón se occidentalizó y su sociedad incorporó las visiones del mundo occidental concordantes con la idea de progreso y el tiempo lineal.

El paradigma occidental fue iniciado por la filosofía griega, la cual se conoce en la Historia del Pensamiento como la madre de todas las ciencias y además, como la constructora de la Cultura de Occidente. Esta, al igual que todas las disciplinas científicas ha postulado modelos filosóficos.

Originalmente en occidente, el ser humano en la búsqueda constante de la "verdad" y en la explicación de las cosas encontró en la religión y en el mito, una respuesta a estas inquietudes. Al surgir la Filosofía, madre de la ciencia occidental, se abandonaron estas dos manifestaciones culturales para explicar en forma científica el entorno humano porque surge un nuevo eje fundamental basado en el descubrimiento de la razón o "logos".

De hecho, a partir de la práctica racional, los filósofos conocidos como "presocráticos" iniciaron el desarrollo de lo que para efectos de esta investigación, se denomina la búsqueda de principios unificantes, los cuales tienen como fin la explicación de toda la diversidad de la naturaleza. En síntesis, estos filósofos planteaban una hipótesis de trabajo que consistió en creer que la naturaleza posee una o al menos, finitos principios que la rigen y que la razón, es el fundamento para conocer los mismos, por lo cual, el mito y la religión deben ser desechados para explicar la diversidad de la realidad. Varios autores plantearon que en la naturaleza se encuentran principios unificantes y es el ser humano con sus facultades, quien debe ver su entorno y descubrir lo que éste oculta -leyes que lo expliquen-, mientras que antes, estaba obligado a aceptar revelaciones y otros mecanismos explicativos que hacían caso omiso de las facultades humanas, e incluso, era innecesario pensar racionalmente. Entre estos filósofos destaca Tales de Mileto, quien sostuvo que el agua es un principio unificante. De igual modo, Anaxímenes indicó que el aire es el principio constituyente de todas las cosas y Empédocles, por su parte, señaló la existencia de cuatro principios unificadores como lo son el agua, el fuego, el aire y la tierra.

Paralelo al trabajo de estos filósofos, otros pensadores como Anaximandro y Parménides plantearon que los principios unificantes no se pueden encontrar en la naturaleza; sino que, por el contrario, hay que buscarlos más allá de la materialidad observada; es decir, es necesario remontarse a un determinado momento para encontrar el origen de las cosas. De este modo, para Anaximandro el "apeirón" constituye una materia prima sin determinaciones pero, en el momento que las obtiene se convierte en los distintos objetos de la naturaleza.

En la formulación de principios unificantes también es preciso referirse a una tercera vía, cuyo máximo exponente es Heráclito, quien planteó que la guerra es el origen de todo lo que existe. Este postulado a diferencia de los anteriores, apunta a un principio que tiene más características sociales que naturales.

Los planteamientos de los filósofos presocráticos se circunscribían en la aplicación de la razón a la naturaleza, sin embargo, a partir del advenimiento de la filosofía socrática, se amplió el radio de acción de la razón porque el ser humano se convirtió en objeto de reflexión. Así, la filosofía tiene dos grandes vertientes sobre las cuales puede reflexionar: el hombre y naturaleza.

En la filosofía socrática la visión de la realidad o "episteme", como la denominaban Sócrates y Platón surgió a través de un planteamiento, en el cual existía un mundo de las ideas y un mundo de la "doxa" u opinión. De esto se deriva un proceso que se inicia con una caída del alma humana del mundo de las ideas y una vuelta a éste, originándose una visión circular. Asimismo, estos autores afirmaron que cuando el proceso de perfeccionamiento del alma no se daba fructíferamente, lo que ocurre es una reencarnación donde se establece un movimiento que puede ser un retroceso hacia una mujer, un animal o una planta. Si el proceso era exitoso, el hombre pasaba a ser una alma libre de cuerpo. Todas estas planteamientos reflejan una preponderancia de lo racional frente a lo empírico. Por eso, Platón despreció los sentidos como productores de conocimiento, a pesar de su teoría de la "participación", que aduce que los objetos empíricos participan de las ideas eternas inmutables del mundo de la "episteme". Los postulados platónicos sirven de soporte a un criterio de verdad basado en la razón, pues solamente lo descubierto racionalmente es verdadero.

En el mundo de la filosofía griega, después de las propuestas de Platón y Sócrates apareció el pensamiento de Aristóteles, que aunque, en lo sustancial sigue manteniendo parte del modelo anterior, lo modifica introduciendo un papel fundamental a los sentidos, lo cual realiza a través del concepto de causalidad. De ahí, que la Filosofía es el estudio de las causas primeras: De todo lo que acabamos de decir sobre la ciencia misma, resulta la definición de la filosofía que buscamos. Es imprescindible que sea la ciencia teórica de los primeros principios y de las primeras causas...(Aristóteles; 1979: 8). En este momento, con estas ideas de Aristóteles se manifiesta un cambio de modelo en el estudio filosófico, pues no sólo va a usarse la razón, que es lo que predominaba con los anteriores filósofos, sino que aparece también la necesidad de usar los sentidos.

Es importante acotar que en la Filosofía griega, el predominio de lo racional fue un aspecto compartido tanto por Platón y Aristóteles, así como por Sócrates.

De lo expuesto anteriormente se puede detectar en los pensamientos de Platón y

Aristóteles un cambio de modelo, específicamente en el apartado donde ambos explican la física o naturaleza. Aristóteles sustituyó totalmente a Platón, quien utilizó una teoría de la naturaleza que explicó en el diálogo el Timeo, la cual contiene una base pitagórica mezclada con su propio pensamiento idealista, pero, sin embargo, no resistió la claridad y simplicidad que planteó Aristóteles con la participación de los sentidos para comprender la realidad. Las categorías de espacio y tiempo en ambos autores, remiten a segmentos de sus teorías en las que se plantea la existencia de un tiempo cíclico como se puede apreciar en la concepción de la vida, especialmente cuando Platón hace referencia a la reencarnación, la cual se puede caracterizar por presentar procesos cíclicos. Asimismo, Aristóteles reafirmó una concepción de tiempo circular cuando en la física aduce la existencia del universo de esferas concéntricas que se mueven cíclicamente.

Otro elemento de cambio en los postulados filosóficos tiene relación con la libertad humana. Los griegos sostenían que la libertad era limitada y se circunscribía únicamente a aceptar o no el destino. No obstante, la no aceptación no implicaba un cambio en éste. Esta forma de pensar condujo al concepto de espacio finito, pues no existía lugar donde escapar del destino. En cambio con el advenimiento de la Revolución Francesa, y la gran valoración de la libertad humana, se cambia a un modelo que indica o plantea un indeterminismo en el destino humano. No hay un camino, se pueden crear distintos caminos, lo cual genera un cambio en la concepción de espacio hacia un espacio infinito.

En la Física se puede determinar tanto el cambio de modelo como la coexistencia de los mismos. Esto se puede apreciar tanto en Ptolomeo como en Aristóteles, pues aunque estos autores poseían modelos distintos en algunos elementos, ambos modelos coexistieron temporalmente: Sin embargo, en ocasiones aparentemente se podría pensar en una coexistencia de modelos cuando se realiza una sustitución de un modelo anterior, pero, en general, es posible analizar a partir del nuevo paradigma situaciones particulares que también se pueden explicar satisfactoriamente con el modelo precedente, sin que esto signifique que este último haya sido absorbido por la nueva propuesta. En estos casos se puede afirmar que ambos modelos coexisten como se aprecia en la propuesta cosmológica de Einstein, la cual desplazó a la de Newton. Sin embargo, para algunas situaciones particulares es válido considerar su coexistencia.

En otros casos, ocurre lo contrario, pues con el cambio paradigmático se genera la sustitución del modelo y no es posible la coexistencia, como sucede por ejemplo con las físicas de Aristóteles y de Newton que resultan irreconciliables. La anterior argumentación se sustenta básicamente en que Aristóteles planteó una concepción del tiempo relacionada con el movimiento circular de los cuerpos celestes y dos tipos de movimiento natural; a saber: uno circular para el mundo supralunar que explica el desplazamiento de los astros en los cielos y otro vertical (hacia arriba y hacia abajo) para los cuerpos sobre una Tierra inmóvil, propone así, dos físicas que sustentan su modelo cosmológico. En cambio Newton, y en esto consiste su genialidad, sugiere un modelo cosmológico que se fundamenta en una física universal que opera tanto para los fenómenos mecánicos para una Tierra en movimiento, como para los del resto del universo, y des vincula además, por completo el tiempo del movimiento de los cuerpos celestes, por cuanto él afirmaba que: el tiempo verdadero y matemático absoluto, de por sí y por su propia naturaleza, fluye uniformemente, sin consideración a ninguna cosa externa (Capek;1965: 52). Estas propuestas no logran coexistir como se apuntó y a

partir de 1687, todos los fenómenos cosmológicos y terrestres se analizan con base en el modelo Newtoniano.

A pesar de lo anterior, la concepción circular del tiempo, propia de la filosofía y cosmología aristotélica, prevalece tanto en la física como en la sociedad y es necesario esperar hasta la revolución industrial para que se consolide la visión lineal del tiempo. Esto se puede apreciar en el fenómeno de un péndulo oscilando entorno a su punto de equilibrio, que según la mecánica newtoniana, en ausencia de fricción, cada ciclo vuelve a ser igual al anterior y así indefinidamente. (Halpern;1992:15). Pero, si se toma en cuenta el concepto de entropía y no el del tiempo, la anterior afirmación es incorrecta, por el continuo aumento del caos universal. Por lo indicado, se puede considerar que el modelo newtoniano sustituyó al aristotélico sin coexistencia y, esto tiene que ser así, por cuanto, las categorías de espacio y tiempo son concebidas de manera diferente. De modo que el espacio finito aristotélico se convirtió a la luz de toda la teoría newtoniana y no de sólo una parte, en infinito y el tiempo dependiente de lo que se mueve, según la física aristotélica, se transformó en absoluto e independiente de la materia en la física newtoniana.

A partir del nuevo paradigma newtoniano es posible derivar las leyes de otro modelo cosmológico como es el de Kepler, el cual sustenta el movimiento de los planetas siguiendo órbitas elípticas alrededor del Sol.

Sin embargo, no se puede considerar a este modelo como parte del modelo cosmológico de Newton, porque la visión kepleriana parte de una concepción aristotélica de espacio finito, mientras que la propuesta newtoniana se deriva de un espacio infinito. Para afirmar que el modelo de Kepler es absorbido por el de Newton, se tendría que considerar que el primero debe partir de las mismas concepciones fundamentales sobre las que se apoya el segundo, sobre todo en cuanto a las categorías de espacio y tiempo, sólo así, el modelo de Kepler sería parte del modelo cosmológico de Newton.

En relación con la coexistencia del modelo newtoniano y los modelos relativistas tal como lo se consignó anteriormente, cabe destacar que las cosmologías relativistas que surgieron a partir de la Teoría General de la Relatividad⁶ pueden coexistir con la cosmología newtoniana (Kuhn; 1971:162-163). No obstante, no se puede afirmar que el modelo cosmológico de Newton, producto de su teoría, sea un caso particular de cualquiera de los modelos cosmológicos que se sustentan en la Teoría de la Relatividad. Son modelos diferentes, porque del espacio y el tiempo absolutos e independientes que plantea Newton, se pasa a una concepción espaciotemporal donde ambas categorías son relativas y dependientes entre sí y de la materia, según lo considera la Relatividad de Einstein. Es decir, existen concepciones diferentes de espacio y tiempo para cada teoría y, por lo tanto, esto da lugar a la coexistencia de modelos distintos porque aunque se utilice prioritariamente el modelo cosmológico relativista más aceptado por la comunidad científica⁷, el modelo cosmológico de Newton tiene vigencia para describir con bastante exactitud, aunque no de manera tan precisa como lo hacen los modelos relativistas, casos particulares como el del movimiento de los planetas alrededor del Sol.⁸ En el mismo sentido, pero de una manera más general, Thomas Kuhn coincide con la tesis de no considerar a la teoría newtoniana como un caso particular de la teoría de la relatividad. En esta investigación la diferenciación se realiza a través de las categorías de espacio y tiempo, mientras que Kuhn utiliza el concepto de masa, porque si bien es cierto, que las ecuaciones de la dinámica relativista se transforman en

las de la dinámica newtoniana a bajas velocidades relativistas, la masa newtoniana se conserva, mientras que la einsteniana depende de la velocidad. (Kuhn: 1971, 163).

De una misma teoría se pueden desprender varios modelos. Tal es el caso de la Teoría de la Relatividad sobre la cual se fundamentan, entre otros, el modelo dinámico relativista y varios modelos cosmológicos. O bien, la Teoría Mecánica de Newton que sirve de soporte al modelo de la dinámica clásica y a su modelo cosmológico. Asimismo, en el caso de la Filosofía y de las Ciencias Sociales, las teorías sustentan diversos modelos como se puede apreciar en la teoría Hegeliana sobre la dialéctica, la cual sirvió de base al planteamiento de diversos teóricos como Marx y Engels, quienes formularon un postulado materialista en lugar del idealista presentado por Hegel. Este paso de una concepción idealista a una materialista dio origen a dos modelos de análisis histórico y filosófico como el materialismo histórico y la concepción idealista de la historia que se materializa en la Filosofía de la Historia de Hegel.

La concepción idealista de la Historia manifiesta que el espíritu incorpóreo existía antes de que el mismo universo físico existiera, así por ejemplo cuando Hegel habla del Espíritu absoluto al referirse a Dios, lo hace en este sentido. Por el contrario, la concepción materialista sostiene que es hasta que la materia ha alcanzado cierto grado de desarrollo cuando aparecen las posibilidades del pensamiento, el cual, en el fondo constituye la base del fenómeno espiritual. Las tesis idealistas dieron origen a distintas concepciones filosóficas como las de Platón, Aristóteles, Descartes y como se apuntó anteriormente, Hegel. Pero, aún entre los pensadores idealistas surgen algunas diferencias, porque algunos de ellos se consideran idealistas objetivos y otros subjetivos, dado que mientras en unos la realidad se desprende de una idea ajena al sujeto, en otros, es el mismo sujeto el creador de la realidad.

El materialismo histórico tomó como base la dialéctica Hegeliana y criticó a los materialistas quienes sostenían que la materia era un objeto en sí aparte de la acción humana, lo que originó una concepción de la historia que sintetizaba una visión de la realidad, en la cual la materia se autoconoce.

Por otro lado, y de manera similar, los fenómenos naturales se explican por medio de modelos que se sustentan en diferentes teorías. Así, la naturaleza y propiedades de la luz se pueden explicar por medio del modelo corpuscular de Newton, el modelo ondulatorio de Huygens y recientemente, a principios del siglo XX, a través del modelo mecánico cuántico, cuando para poder explicar la radiación emitida por los cuerpos calientes (Serway; 1993:997). Max Planck regresó al modelo corpuscular de la luz al plantear que dicha radiación es emitida de manera discreta por medio de cuantos de energía.

Los fenómenos mecánicos también encuentran explicación por medio de modelos como son el concebido por Newton y el modelo relativista de Albert Einstein, los cuales se sustentan en las Teorías de Newton y la Teoría de la Relatividad. De igual manera, el fenómeno de la luz se puede comprender a través de tres modelos diferentes: Newton, Huygens y el dual que comprende el efecto fotoeléctrico de Einstein y que toma en consideración los postulados relativistas que aduce que la luz tiene una velocidad constante, estimada en 300.000 Km / seg. Los dos primeros modelos, a saber, el de Newton y Huygens coexisten. Pero, también los fenómenos electromagnéticos se fundamentan en otros modelos como el de Maxwell y el cuántico.

CONCLUSIONES

De lo expuesto anteriormente, queda demostrado que estas reflexiones son fundamentales en el quehacer científico, porque cada uno de estos elementos constituyen un soporte de la investigación. Del análisis realizado se concluyó que para que exista un cambio de modelo, basta que se de una variación en las categorías o en los Conceptos. Si ocurriera un cambio en los conceptos, este sería menos trascendental que si ocurriera en las categorías. Si esto fuera así, se producirían transformaciones revolucionarias que podrían en crisis a los modelos existentes. Este cambio de categorías conduciría al planteamiento de nuevos modelos radicalmente diferentes.

En el ámbito, de las categorías hay que considerar la importancia de las categorías espacio y tiempo, pues ambas son utilizadas indistintamente por todas las disciplinas científica, pe, fq son comprensibles en la 'medida en que se inserten en un. modelo y sirvan asimismo, para entender las leyes, las teorías y comprobar las hipótesis. A la luz de todo lo planteado, se puede señalar que el espacio y el tiempo como categorías son más importantes en su operatividad en cada ciencia específica, que en su propia definición, pues, a los definidos dentro de los contextos en que funcionan, se puede entender mejor el modelo y la teoría de forma más clara.

Sintetizando se puede indicar que en el quehacer científico resulta relevante la claridad que tenga el investigador sobre la utilización de las diferentes teorías, conceptos; modelos y categorías para poder explicar la realidad. En el caso del espacio y del tiempo al considerarse ambas como categorías, el estudio de las mismas en el contexto de las diferentes ciencias y en los distintos momentos históricos, permiten no solamente descubrir el universo científico sino también, lo cotidiano, pues, estas categorías adquieren sentido a la luz del queha.: cer humano, en el Cual, áinbas esferas: la científica y cotidiana se sustentan mutuamente. De ahí, que el espacio ye! tiempo como categorías, articulan una forma de entender la realidad a través de las teorías, los modelos y los conceptos.

BIBLIOGRAFÍA

ABBAGNANO, N.(1974). **Diccionario de Filosofía**. México, Fondo de Cultura Económica.

ARISTÓTEtES.(1979). **Metafísica**. México, Editorial ParIDa, S.A.

CAPEK M.(1965). **El impacto filosófico de la física contemporánea**. Madrid, Estructura y Función.

CHESNEAUX, J.(1985}. **¿Hacemos tabla rasa del pasado?** México, Ediciones Siglo XXI

DESCARTES, R. (1977). **Discurso del Método**. México, Editorial ParIDa.

DEWEY,J. (1950). **Lógica**. México, Fondo de Cultura Económica.

FRAILE, G. (1975). **Historia de la Filosofía**. Madrid; Biblioteca de Autores Cristianos.

GARCÍA BACCA, J. (1943). **Los presocráticos**. México, Editorial Colegio de México

- KANT, I. (1957). **Crítica de la razón pura**. Buenos Aires, Editorial tasada.
- KONSTANTINOV, F. (1957). **El materialismo Histórico**. México, Editorial, Grijalbo.
- HALPERIN, P. (1992). **El tiempo Imperfecto**. Madrid, McGRAW - HILL Inc.
- HAWKING, S. (1988). **Historia del Tiempo**. México" Editorial Grijalbo, S.A.
- HEGEL, G. (1985). **Fenomenología del Espíritu**. México, Fondo de Cultura Económica.
- KUSSINEN, O. (1959). **Manual de Marxismo Leninismo**. México, Editorial.
- LOCKE, J. (1994). **Ensayo sobre el entendimiento humano**. México. Editorial Gernika, México.
- MATTELART, A. (1988). **Pensar en los medios. Comunicación y crítica social**. San José. Departamento Ecuménico de Investigaciones.
- MATTELART, A. (1996). **La comunicación Mundo. Historia de la ideas y de las estrategias**. España. Editorial Siglo XXI.
- MONDOLFO, R. (1974). **El pensamiento antiguo. Historia de la filosofía greco-romana**. Buenos Aires. Editorial Losada.
- PLATÓN. (1928). **Obras Completas**. Madrid. Editorial Espasa-Calpe.
- SERWAY, R. (1993). **Física**. México. McGraw - Hill, S.A.
- SPIELBERG, N. (1990). **Siete ideas que modificaron el mundo**. Madrid. Ediciones Pirámide.
- TILLICH, P. (1984). **Teología sistemática**. Salamanca, Ediciones Sígueme.
- TSE. TUNG, M. (1959). **Obras escogidas**. Buenos Aires. Editorial Platinao
- TOPOLSKI, J. (1985). **Metodología de la Historia**. Madrid, Ediciones Cátedra
- WOLFF, R. (1967). **A collection of critical essays**. London, University of Notre Dame Press.
- YAJOT, O. (S.F). **Qué es el materialismo dialéctico**. Moscú, Editorial Progreso.

NOTAS

1 La palabra realidad, -realitas- fue acuñada por primera vez en la escolástica tardía, especialmente en las obras de Duns Escota, quien la utilizó para referirse y definir la

individualidad, pues tal como es conocido, Escota fue el iniciador de todo el movimiento nominalista que atacaba fundamentalmente la existencia de los universales como conceptos reales, al igual que los particulares. Tal era el caso del hombre como universal frente a Juan, Pedro y José que son particulares.

2 En la Física, además de las categorías fundamentales de espacio y tiempo existe la de masa y la de carga eléctrica.

3 Ibn Khaldun. Historiador musulmán (1332-1406). En sus obras analiza las diferencias entre los pueblos nómadas y los sedentarios e indica que en el proceso histórico se deben de tomar en consideración los cambios en la estructura social.

4 Comprende la interpretación de la Historia y su método, fue desarrollado por Marx y Engels quienes planteaban que la sociedad es de naturaleza dialéctica, es decir que se puede estudiar a través de las contradicciones, tales como: naturaleza - sociedad, fuerzas productivas - relaciones de producción). Y relaciones de producción super estructura social.

5 Según la tradición Hindú, el Universo se destruye y se crea ;nuevamente de manera periódica, en ciclos denominados Kalpa.

6 Para efectos del presente trabajo nos basaremos en los modelos cosmológicos que surgen de la Teoría de la Relatividad y de las dos suposiciones del . . físico-matemático ruso

- Alexander Friedmann, que consistieron en suponer que el universo parece el mismo en cualquier dirección que lo miremos y que lo anterior es cierto también desde cualquier otro punto que se observe, es decir, que éste es homogéneo. De manera muy escueta dichos modelos son los siguientes: un universo que se expande y luego se contrae generando un espacio finito; un universo que se expande indefinidamente dando lugar a un espacio infinito y finalmente un universo que se expande de manera igual al segundo pero más lentamente.

7 De la Teoría de la Relatividad y dos suposiciones fundamentales se derivan los tres modelos cosmológicos de Friedmann (Hawking 69)

8 El ángulo descrito entre perihelio y perihelio por la línea que une al Sol con cada planeta es diferente a 3600. Dicho exceso tiene un valor para el planeta mercurio de 43 segundos de arco por cada siglo y para los otros planetas del sistema solar la diferencia es tan pequeña que no se puede comprobar experimentalmente. (Cf. Einstein: 1971, 169,170). La Relatividad General está acorde con estos resultados experimentales. Sin embargo, la cosmología de Newton es adecuada para esta descripción del movimiento planetario, haciendo la salvedad de la pequeña diferencia que se presenta con el planeta Mercurio.