

**METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN EDUCATIVA**  
APROXIMACIONES PARA COMPRENDER SUS ESTRATEGIAS

---



## **DIRECTORIO UATx**

Víctor Job Paredes Cuahquentzi  
RECTOR

René Elizalde Salazar  
SECRETARIO ACADÉMICO

Dora Juárez Ortiz  
SECRETARIA DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y POSGRADO

Rubén Reyes Córdoba  
SECRETARIO ADMINISTRATIVO

Efraín Ortiz Linares  
SECRETARIO DE EXTENSIÓN UNIVERSITARIA Y DIFUSIÓN CULTURAL

Sergio Eduardo Algarra Cerezo  
SECRETARIO TÉCNICO

Mauro Sánchez Ibarra  
SECRETARIO DE AUTORREALIZACIÓN

María Samantha Viñas Landa  
COORDINADORA DE LA DIVISIÓN DE CIENCIAS Y HUMANIDADES

Rosa Ortega Landeros  
DIRECTORA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

M. C. Antonio Durante Murillo  
COORDINADOR INSTITUCIONAL DE CUERPOS ACADÉMICOS

# METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN EDUCATIVA

## APROXIMACIONES PARA COMPRENDER SUS ESTRATEGIAS

.....

Ángel Díaz-Barriga  
Ana Bertha Luna Miranda  
(coordinadores)

Universidad Autónoma de Tlaxcala  
Reforma Curricular 2012



Universidad de la Autorrealización

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE TLAXCALA



Primera edición: 2014

© Ángel Díaz-Barriga, Ana Bertha Luna Miranda (coordinadores)  
© Ediciones Díaz de Santos  
© Universidad Autónoma de Tlaxcala

Reservados todos los derechos.

No está permitida la reproducción total o parcial de este libro, ni su tratamiento informático, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, por fotocopia, por registro u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito de los titulares del Copyright.

Ediciones D. D. S. México  
Elisa 161, Col. Nativitas, C. P. 03500  
Delegación Benito Juárez, México, D. F.  
jnicasio@diazdesantosexico.com  
<http://www.diazdesantosexico.com>

Ediciones Díaz de Santos  
C/ Albasanz 2, 28037, Madrid, España  
jmdiaz@editdiazdesantos.com  
<http://www.editdiazdesantos.com/>

ISBN: 978-84-9969-698-0

Corrección ortográfica y de estilo: Adriana Guerrero Tinoco.  
Diseño de portada e interiores: Aarón González Cabrera.

Fecha de edición: enero de 2014  
*Impreso y hecho en México*

*Este libro fue financiado por el proyecto UATx-CACyPI 2013.*

# Índice

---

## Introducción

*Ángel Díaz-Barriga, Ana Bertha Luna Miranda*

• 9 •

## PARTE I. UNA PERSPECTIVA GENÉRICA

### Capítulo I. Influjo de la teoría en el proceso de investigación

*Guillermo González Rivera*

• 19 •

### Capítulo II. El papel de los instrumentos de mediación entre teoría y datos en la construcción y desarrollo de una investigación

*Ángel Díaz-Barriga*

• 43 •

### Capítulo III. El objeto de estudio y el estado del arte.

Un proceso interrelacionado de construcción  
para la investigación

*Mariela Sonia Jiménez-Vásquez*

• 69 •

## PARTE II. EL ENFOQUE CUANTITATIVO

### Capítulo IV. Las variables, su conocimiento y su determinación en el diseño y construcción de instrumentos en métodos cuantitativos

*Ana Bertha Luna Miranda*

• 109 •

Capítulo V. Procesamiento, análisis  
e interpretación de datos sociales

*Aníbal Quispe Limaylla*

• 141 •

Capítulo VI. Validez y confiabilidad: descripción de una  
experiencia de validez de expertos

*Gloria Angélica Valenzuela Ojeda, Concepción Barrón Tirado*

• 159 •

### **PARTE III. EL ENFOQUE CUALITATIVO**

Capítulo VII. El método biográfico narrativo  
para la investigación en ciencias sociales y humanas

*José Raúl Osorio Madrid*

• 189 •

Capítulo VIII. El uso de la metodología Q  
en la investigación educativa

*Rafael Reyes Chávez*

• 215 •

Capítulo IX. El estudio de caso,  
una estrategia para la investigación educativa

*Alicia Colina Escalante*

• 243 •

Capítulo X. Papel de los saberes prácticos  
en la investigación en educación

*Concepción Barrón Tirado*

• 271 •

Capítulo XI. Perspectivas sociolingüísticas  
en investigación educativa: la competencia comunicativa  
entre “lo correcto” y “lo apropiado”

*Manuel Camacho Higareda*

• 289 •

# Introducción

ÁNGEL DÍAZ-BARRIGA, ANA BERTHA LUNA MIRANDA

---

La investigación en educación se ha venido consolidando en el país en los últimos veinte años, como se muestra en el creciente número de publicaciones académicas que tienen arbitraje riguroso. Libro y artículos en revistas indexadas son una clara muestra de ello, muchos de los cuales están editados en instituciones de prestigio académico, por editoriales que tienen un impacto importante en el campo y en revistas que gozan de buena reputación entre la comunidad académica.

Ello se ha acompañado con el incremento de académicos que tienen reconocimiento en el Sistema Nacional de Investigadores en el campo de la educación. Por otra parte, los programas de posgrado que han crecido de manera geométrica en el país, sin grandes regulaciones en su conformación, hoy en día enfrentan el reto de obtener evaluaciones externas favorables para ser reconocidos en las distintas categorías que integran el Padrón Nacional de Posgrados de Calidad del Conacyt. Desde los años noventa del siglo pasado se conformó el Consejo Mexicano de Investigación Educativa, organización académica en donde participan más de 400 investigadores a nivel nacional.

En particular, los programas de posgrado en Educación están transitando en la tarea de realizar una formación para la investigación a la concreción de formar en investigación, cuestión que no es equivalente, pues una formación en investigación significa que se aprende a investigar investigando, se aprende como un oficio en el cual el aprendiz se encuentra al lado de académicos investigadores que apoyan y orientan algunas fases de su trabajo.

Ello nos llevó a los académicos que participamos en el programa de doctorado en Educación a conjuntar esfuerzos para escribir un libro cuya intención fuese presentar algunos elementos de la experiencia que

hemos adquirido en nuestra actividad de investigadores y en nuestra tarea de realizar tutorías con estudiantes de posgrado.

Por esta razón, la comunidad académica del posgrado en Educación de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad Autónoma de Tlaxcala ofrece en este libro una serie de temas que desde la experiencia desarrollada en el campo de la investigación educativa sea útil para clarificar las bases de la construcción de un proyecto de investigación en la educación y establecer la ruta estratégica de mayor posibilidad a su realización, así como ofrecer una serie de conocimientos y estrategias desarrolladas por los autores que son fundamentaciones relevantes para el diseño, la planificación, la construcción de un objeto de estudio y de la propia definición de la estrategia metodológica para el desarrollo del proyecto en sí.

Las rutas mostradas a través de la experiencia de los autores contribuyen a entender y enriquecer de alguna manera la construcción del proyecto y su desarrollo hasta la etapa del análisis desde un enfoque cuantitativo o cualitativo. Se tiene la firme convicción de que el progreso en proyectos cada vez mejor estructurados en las ciencias de la educación tendrán como origen bases de construcción que provengan del mismo campo.

Este libro ofrece una estructura de temas interrelacionados que permiten ofrecer un panorama de oportunidades al estudiante de las ciencias de la educación para reflexionar y desarrollar una investigación fundamentada, clara y de un adecuado análisis e interpretación de los resultados que pueda tener un mayor impacto en la solución a la problemática planteada y una oportunidad de que a partir de los resultados obtenidos en la investigación se pueda conseguir una adecuada intervención en los distintos niveles educativos que coadyuve a la solución de los problemas en el mismo ámbito y en sus distintas áreas involucradas y en sus distintos actores.

El libro se estructura en tres partes: la primera, que ofrece aspectos comunes en los dos grandes paradigmas de la investigación educativa, una visión sobre el papel que desempeña la teoría en la conformación de un proyecto de investigación, la mediación de los instrumentos de investigación entre la teoría y la práctica, y la construcción del estado del arte.

La segunda parte ofrece temas fundamentales para la construcción y el desarrollo de un proyecto bajo la metodología cuantitativa y la tercera parte ofrece estrategias de abordaje bajo la metodología cualitativa.

El propósito de este trabajo es presentar algunas reflexiones acerca de cómo influye la teoría en el proceso de investigación. El orden de los capítulos es el siguiente:

El objeto del capítulo primero, elaborado por Guillermo González Rivera, es analizar las posturas de algunos autores que han reflexionado, explícita o implícitamente, sobre el influjo de la teoría en el proceso de investigación. El autor reconoce la existencia de dos orientaciones principales: la primera, en la que las exigencias teóricas de una tradición o línea de investigación determinan la formulación de los problemas, y la segunda, en la que el trabajo de investigación inicia por la búsqueda, delimitación y formulación de temas o problemas y prosigue con la exploración de los antecedentes y la definición de los conceptos necesarios para la clarificación y fundamentación del problema. De ahí concluye que en la primera perspectiva, los resultados positivos de la investigación empírica podrán llegar —si se cumplen ciertas condiciones— a tener un valor probatorio de la teoría y a acrecentar el conocimiento científico del campo de conocimiento, mientras que en la segunda, la teoría sirve para definir y explicitar los conceptos y para explicar los resultados de la investigación empírica.

El tema instrumentos de mediación corresponde a una estrategia que Ángel Díaz-Barriga ha venido conformando a partir de su experiencia como investigador y en su tarea de formación de investigadores. En el capítulo segundo, Díaz-Barriga expone en qué consisten estos instrumentos, los que surgen de la necesidad de establecer una especie de andamios para que un investigador pueda pasar de un tema a un proyecto de investigación, de las preguntas e interrogantes de indagación a la definición de instrumentos, y asimismo, trabajar en la construcción de los instrumentos que utilizará. Los instrumentos son una consecuencia de la articulación entre asunciones conceptuales y preguntas de investigación. Los instrumentos, sean cuestionarios, entrevistas, observaciones, son teorías en acción.

El tercer capítulo está dedicado al tema de la elección del objeto de estudio y la construcción del estado del arte en el proceso de la investigación. Mariela Sonia Jiménez-Vásquez considera que una de las preocupaciones centrales cuando se inicia un trabajo de investigación es definir un objeto de estudio con claridad y rigor metodológico. Una tarea de esta extensión implica una gran cantidad de mediaciones, articulaciones y decisiones de tipo intelectual como resultado de identificar las principales escuelas de pensamiento desde las que se ha abordado un tema, de descubrir las líneas metodológicas desde las que se ha trabajado, de integrar las relaciones entre los autores, las posturas epistemológicas, teóricas, conceptuales y metodológicas. De esta manera, la autora menciona que el proceso de construcción del objeto de estudio a partir del estado del arte es una opción didáctica metodológica que de manera simultánea permite desarrollar conocimientos, habilidades y capacidades. La generación de estos rasgos investigativos permea en la productividad científica futura de quien lo realiza. La riqueza de esta estrategia de trabajo permite construir un objeto de estudio a partir de un posicionamiento teórico-conceptual y, en consecuencia, adquirir los conocimientos, habilidades y actitudes propios del investigador en educación. Atendiendo a esta lógica, el capítulo se encuentra organizado en tres apartados: la problematización del objeto de estudio, el estado del arte y el objeto de estudio y las fases del estado del arte y su interrelación con el objeto de estudio.

En la segunda parte del libro, Ana Bertha Luna Miranda aborda en el capítulo cuatro una visión analítica acerca del papel de las variables en un proyecto de investigación bajo el enfoque cuantitativo, su origen en el planteamiento del problema y su interrelación con los elementos del objeto de estudio, parte fundamental para su correcta operacionalización, representación del fenómeno o hecho en estudio y base de construcción del instrumento de investigación (cuestionario tipo encuesta), que permita recoger de manera empírica los datos representativos del objeto de estudio y lograr una correcta medición, que posibilite su análisis estadístico según lo proyectado en el alcance planeado para la investigación: explicativo, descriptivo, evaluativo, comparativo y correlacional, y así lograr una correcta interpretación de

resultados, ligándolos al conocimiento previamente establecido de las variables en el estado del conocimiento y/o marco teórico.

El procesamiento y análisis de la información corresponde a un tema importante en la tarea de investigación. Aníbal Quispe, en el quinto capítulo, parte de reconocer que en la obtención, el análisis y la interpretación de datos —aun en el caso de datos numéricos—, éstos por sí solos no poseen una significado apropiado, es por ello que deben ser procesados y analizados usando técnicas estadísticas para posteriormente ser interpretados. También es importante resaltar que no es suficiente con una recolección y cuantificación de datos, pues a esto no se le podría denominar investigación, ya que necesita, además, un análisis y comparación que permitan, a la vez, confirmar o rechazar las hipótesis que subyacen en el manejo de modelos estadísticos.

Por otro lado es importante que el investigador cuente con conocimientos y habilidades en el área de matemáticas y estadística. Aunado a ello están los cambios tecnológicos que han facilitado el procesamiento de datos en la investigación, lo que no elimina la necesidad de realizar una construcción del sentido de éstos en una convergencia de comprender su valor estadístico y una capacidad de representarlos mediante figuras, gráficos, cuadros o tablas.

La validez y confiabilidad de los datos en la perspectiva de los expertos es abordada por Angélica Valenzuela Ojeda y Concepción Barrón Tirado en el capítulo seis. Las autoras parten de analizar los conceptos y estrategias más utilizadas para realizar esta tarea en la investigación, trabajando el vínculo que existe entre ambos atributos. Después de dar un panorama general de estos campos, el trabajo se centra en la importancia de la validez de expertos y finaliza con la descripción de una experiencia realizada sobre validación de jueces aplicada a una propuesta de evaluación curricular, la cual se considera importante compartir con los lectores que realizan trabajos de investigación educativa.

La tercera parte del libro, referente al enfoque cualitativo, inicia con el método biográfico narrativo para la investigación en ciencias sociales y humanas. En el capítulo séptimo, elaborado por Raúl Osorio Madrid, se realiza un acercamiento a las características de la perspectiva biográfica narrativa como uno de los métodos adecuados para la investigación

en ciencias sociales y humanas desde el paradigma cualitativo. Se señalan sus bases conceptuales y teórico-metodológicas distinguiendo sus posibilidades de uso como técnica, enfoque o como un método consolidado y válido para generar conocimiento científico en diversos campos disciplinares. Se presenta también un modelo de diseño apropiado para los estudios de corte biográfico con base en relatos orales, asimismo, se incluye un listado de referencias bibliohemerográficas para que los interesados en el tema cuenten con recursos para profundizar en él.

En el capítulo octavo, Rafael Reyes Chávez describe los antecedentes, los principios filosóficos, técnicos y estadísticos de la metodología Q, así como las fases que requiere el desarrollo de una investigación a partir de este enfoque, el cual se ha aplicado en diferentes campos del conocimiento como la psicología, política, mercadotecnia, comunicación, salud y, desde luego, la educación, y que en diferentes países ha adquirido relevancia a casi ocho décadas de que fuera propuesta por el psicólogo y físico Inglés William Stephenson con la intención de medir aspectos subjetivos con técnicas estadísticas sofisticadas, pero de la cual se dispone de poca literatura en español, lo cual ha limitado su difusión en los países de habla hispana.

Alicia Colina elaboró el capítulo nueve, en el cual realiza una síntesis de la estrategia de investigación denominada “Estudio de caso”. La información recabada en este trabajo permite conocer las definiciones más conocidas, los tipos de diseños, sus ventajas y limitaciones. Del mismo modo, se comenta sobre la importancia de los referentes teóricos en la creación del diseño de investigación, así como los criterios más importantes para la selección del “caso”.

Mientras que Concepción Barrón Tirado analiza en el décimo capítulo cómo la recuperación de los saberes prácticos emanados de los procesos de intervención institucional implica una práctica reflexiva por parte del estudiante y exige la capacidad de evaluar todos sus actos profesionales y de completar su saber y su saber-hacer en función de la experiencia y de los problemas enfrentados. Si bien un reporte de intervención debe dar cuenta de la elaboración de un diagnóstico y selección de un problema educativo por resolver —así como de aspectos socioeconómicos, políticos, éticos, legales, entre otros; delimitar el área/

dimensión de la intervención, su desarrollo y evaluación— no puede limitarse a la mera descripción de una serie de elementos presentados de manera cronológica. Se requiere rebasar lo descriptivo para recuperar el compromiso que se adquirió en la experiencia profesional relatada, en la que se pone en juego una reflexión crítica sobre la práctica, sobre los saberes construidos, así como sobre los alcances y limitaciones.

Manuel Camacho Higareda, en el capítulo once, ofrece un ejercicio de reflexión sobre diversos aspectos sociolingüísticos aportando nuevos elementos de referencia para quienes realizan investigación dentro del campo de la educación, sobre todo tesis de maestría y doctorado que toman al lenguaje como factor de análisis en la obtención de conocimiento educativo. El autor aborda, como eje de discusión y punto de partida, la discusión de los conceptos “correcto” y “apropiado” en relación con las prácticas comunicativas, así como del concepto de competencia comunicativa. Pondera la perspectiva antropológica de Dell Hymes, apuntalada con principios de consideración, respeto y comprensión hacia la naturaleza variacionista del lenguaje y de los valores culturales y morales en él contenidos. De igual forma, plantea algunos fundamentos para concebir, definir, conceptualizar y llevar a los terrenos de la investigación educativa, al igual que a la práctica docente, una subdisciplina que funcione bajo la etiqueta de “sociolingüística educativa”, a la vez que se establezcan objetos de investigación y principios metodológicos propios.

El libro ofrece una reflexión de un grupo de académicos que tienen experiencia en investigación. A través de estas líneas comunican al lector algunos aspectos que pueden orientar su trabajo de indagación. No da respuestas, pero abre rutas de quienes enfrentan como quehacer cotidiano esta tarea; los capítulos que lo conforman están concebidos para acompañar esta actividad de investigación.



**PARTE I.**  
UNA PERSPECTIVA GENÉRICA

---



# Capítulo I.

## Influjo de la teoría en el proceso de investigación

GUILLERMO GONZÁLEZ RIVERA

---

El propósito de este trabajo es presentar algunas reflexiones acerca de cómo influye la teoría en el proceso de investigación.

Las reflexiones siguen diversas orientaciones dependiendo del papel asignado a la teoría: si el problema surge de una tradición o paradigma de investigación, la teoría define y delimita al problema de investigación. De manera inversa, si el proceso de investigación empieza por la selección y delimitación del problema, entonces la índole del problema indica cuál sería la teoría adecuada que esclarezca los conceptos, posibilite la interpretación de los hechos y la explicación de los resultados.

En la primera perspectiva, en la que las exigencias de la tradición de un campo científico o de un paradigma determinan la formulación de los problemas, se pueden citar, a manera de ejemplo, a Thomas S. Kuhn y Robert K. Merton. En la segunda, en la que se señala que el trabajo de investigación inicia por la búsqueda, delimitación y formulación de los problemas y prosigue con la exploración de los antecedentes y la definición de los conceptos necesarios para la clarificación y fundamentación del problema, se puede citar a Ruth Sautu y a otros autores de metodologías de la investigación. En la primera perspectiva los resultados positivos de la investigación empírica podrán llegar —si se cumplen ciertas condiciones— a tener un valor probatorio de la teoría y a acrecentar el conocimiento científico del campo de conocimiento. En la segunda, la teoría sirve para definir y explicitar los conceptos y para explicar los resultados de dicha investigación empírica.

Rosa Nidia Buenfil defiende la necesidad del uso de la teoría en la investigación educativa y señala que sin ésta no es posible realizar un trabajo metódicamente riguroso ni hacer interpretaciones de fondo más allá del sentido común. W. Carr señala que la teoría debe estar necesariamente orientada a analizar y resolver los problemas de la práctica educativa y que los buenos resultados de la práctica son la mejor confirmación de la teoría.

Examinemos en primer término las consideraciones de Nidia Buenfil acerca de la necesidad del marco teórico y de las funciones de éste en el desarrollo de la investigación.

En su artículo “Los usos de la teoría en la investigación educativa”, nos dice:

La investigación educativa es producción de conocimientos dentro de ciertos cánones de validez consensuados por una comunidad científica. Si bien estos cánones cambian con el tiempo y difícilmente gozan de un consenso total, no pueden ser ignorados ya que son parte de las reglas del juego. Uno de estos cánones alude a un mayor o menor grado de consistencia conceptual, metodológica y analítica que debe caracterizar el conocimiento científico a diferencia del conocimiento místico, el mágico, el religioso, el metafísico, e incluso la opinión pública y el sentido común. *La dimensión teórica o conceptual es constitutiva de la producción de conocimientos científicos ya que permite al investigador tener un referente distinto al sentido común para contrastar sus percepciones y registros de los procesos que examina.* Aún más, si el conocimiento que se produce sobre educación tiene como parte de su referente empírico a este sentido común, saber público, opinión admitida, creencias, y demás, requiere de manera ineludible un cuerpo conceptual que le permita una distancia mínima de su referente empírico para poder analizarla e interpretarla (Buenfil, 2006: 53; las cursivas son mías).

Como se ve en este párrafo, Buenfil subraya la *necesidad de la teoría* y de su consistencia conceptual en la producción de conocimientos científicos para poder ver la realidad con *una visión* que esté por encima del sentido común y para poder *analizar e interpretar* los referentes empíricos.

Nidia Buenfil considera que otros resultados del proceso de investigación, a los que llama usos productivos, pueden ser: considerar la

problematización como acción constitutiva de la producción del conocimiento; establecer la sospecha sistemática hacia lo asumido como inmediato o como dado; desmontar el sistema de inclusiones y exclusiones a través de la aplicación de la teoría; problematizar lo que aparece como normal o natural; analizar con más profundidad los aspectos problemáticos del tema estudiado; contrastar diversas aproximaciones a un tema y posibilitar nuevas interpretaciones; poner a prueba la capacidad interpretativa o explicativa de las teorías; recrear el significado de los conceptos y elaborar nuevas categorías que completen la teoría y considerar a la teoría como espacio en sí mismo para un cierto tipo de acción política (Buenfil, 2006: 54).

También defiende la necesidad de una sólida formación teórica para los investigadores en educación: afirma que es necesario considerar el área de investigación teórica en educación y en pedagogía como un espacio con derecho propio; también es necesario considerar que la dimensión teórica de cualquier investigación en educación es constitutiva, al menos mientras se entienda que investigar es producir conocimientos (Buenfil, 2006: 49).

Nadie defendería, asienta Nidia Buenfil, que toda investigación sobre educación sea exclusivamente teórica, tampoco es aceptable que la investigación se reduzca a detalladas descripciones del trabajo de campo, basado en preconcepciones de creencias, sentido común y opinión pública.

Dado que la investigación involucra, además de información confiable, procesos de decisión sobre lo que se va a informar, sobre cómo se procesa, se analiza y se interpreta, es posible distinguir entre información e investigación, entre actividad periodística y actividad académica.

También afirma que hay trabajos honestos y bien intencionados que al carecer de un ejercicio conceptual y de una vigilancia teórica llegan a resultados sin consistencia (Buenfil, 2006: 49).

Como se ve, su objetivo es defender el uso de la teoría y el rigor en las investigaciones científicas educativas contra las descalificaciones, las supresiones, las negaciones y los usos no constructivos. No es el caso hacer referencia a los enfoques epistemológicos, ni a los modelos, tampoco precisar las relaciones de la teoría con la formulación de los problemas, de los objetivos y las hipótesis.

Khun nos habla de tradiciones de investigación, de paradigmas, de comunidades de investigadores, de compromisos, de formación de nuevos investigadores, de generalizaciones teóricas y de formulación de problemas.

En su libro *La estructura de las revoluciones científicas*, Thomas S. Kuhn trató de probar que el avance de las ciencias no sigue un proceso lineal, y que los resultados alcanzados por ésta no se explican por la acción de individuos aislados, sino por la actividad de investigación de comunidades de hombres de ciencia.

Uno de los conceptos centrales que desarrolló en ese libro fue el concepto de paradigma (que no se comprende sin el de tradición científica). Ese concepto le sirvió para describir el ciclo de desarrollo de las teorías científicas y para explicar el modo en que se estructura la actividad de las comunidades de hombres de ciencia.

Así pues, nos preguntamos, para Kuhn, ¿qué aporta una tradición científica?, ¿cómo surgen los problemas y se definen las tareas de investigación en el cauce de dichas tradiciones?, ¿cómo influyen en la determinación y solución de problemas los compromisos asumidos por los miembros de una comunidad y la formación de los nuevos investigadores?

Sin duda, subraya Kuhn, la solución de los problemas depende de las prácticas de investigación de una comunidad, y los fundamentos de estas prácticas son los logros alcanzados por las generaciones anteriores de investigadores de una determinada tradición científica. Estos logros (a los que llama también paradigmas) aportan principios teóricos, modelos, leyes, definiciones de problemas, métodos y aplicaciones (Kuhn, 2012: 71).

El nuevo investigador, al incorporarse a una comunidad y aceptar trabajar en una corriente o tradición científica, implícita o explícitamente, acepta una serie de compromisos: debe estar interesado en comprender un cierto orden del universo, o al menos alguno de sus aspectos, y en ampliar la descripción y explicación de ese orden; debe procurar ser objetivo en la comunicación de sus investigaciones; debe aceptar críticamente los principios básicos de esa ciencia, así como los principios teóricos, conceptos y leyes que acepta su comunidad; debe

aceptar, también críticamente, las consecuencias y restricciones metodológicas y técnicas que se deriven de esas estructuras teóricas (Kuhn, 2012: 112-115).

Asimismo, subraya Kuhn que la tarea esencial de la investigación es la resolución de problemas que permitan precisar, articular y convalidar la teoría. El paradigma, a la luz de la teoría, define cuáles son los problemas significativos del campo y cuáles son los procesos y medios de investigación válidos.

La comunidad científica encuentra en los paradigmas los criterios que le permiten elegir un problema. Por exigencias lógico-metodológicas del paradigma rechaza los problemas que pertenecen a otros campos, los teóricamente inconsistentes y los demasiado complejos.

Este último criterio es para Kuhn de gran relevancia, ya que el poder trabajar sobre problemas que se puedan resolver permite a la ciencia normal avanzar con rapidez (Kuhn, 2012: 108).

El conocimiento de los paradigmas prepara en lo fundamental al estudiante para convertirse en miembro de una comunidad. En dicha comunidad se encontrará con investigadores que aprendieron los fundamentos de su campo con los mismos modelos, hombres de ciencia cuya investigación se fundamenta en paradigmas compartidos y que están comprometidos con las mismas reglas y normas de práctica científica.

Los resultados de los logros obtenidos por generaciones anteriores fueron transmitidos por los tratados clásicos de la ciencia, que hoy en día se recogen en los libros de texto científicos aceptados por una comunidad de investigadores. Dichos libros exponen el cuerpo teórico aceptado, ilustran sus aplicaciones y confrontan tales aplicaciones con observaciones y experimentos (Kuhn, 2012: 70-71).

Un momento esencial constitutivo de una tradición científica son las generalizaciones teórico-simbólicas. Forman un conjunto coherente de enunciados de principios teóricos, conceptos, propiedades y comportamientos constantes. Ofrecen una imagen ordenada y una explicación lógica del funcionamiento de algún aspecto de la naturaleza.

Habitualmente son empleadas por los miembros de una comunidad científica de una manera consensual, sin necesidad de justificar cada vez los principios o conceptos básicos.

Las generalizaciones teórico-simbólicas presuponen un lenguaje con un cierto nivel de abstracción. Al utilizar estos términos y enunciados el estudiante también aprende cuáles son sus referentes y en qué casos se pueden predicar sin contradicciones. Con ellos también aprende qué entidades constituyen el universo, sus características principales y sus modos de comportamiento.

El poder explicativo de una ciencia aumenta con el número de generalizaciones simbólicas (Kuhn, 2012).

También como aporte de la tradición científica, para Kuhn, la capacidad de percibir relaciones de semejanza o desemejanza es uno de los factores más importantes para la construcción y aplicación de conocimiento científico.

La capacidad adquirida por los investigadores para ver semejanzas entre problemas que parecen ser totalmente diversos desempeña un papel fundamental en el éxito de la investigación. En cuanto capta la semejanza de un problema con otros problemas ya resueltos, el científico puede seguir el proceso formal adecuado para correlacionar las generalizaciones teóricas simbólicas con los fenómenos reales, ya que se aplican relaciones y procedimientos que han sido eficaces en casos anteriores.

Esta capacidad de percibir semejanzas ya reconocidas por el grupo es la principal adquisición adquirida por el estudiante en la resolución de problemas teóricos o empíricos. Este procedimiento tradicionalmente seguido por el grupo para resolver problemas tanto en la teoría como en el laboratorio o en el campo es lo que Kuhn llama *ejemplares* (adquisiciones ejemplares).

Sin los ejemplares, el estudiante no lograría aprender todo lo que el grupo sabe acerca de los conceptos fundamentales. Adquirir todo un arsenal de ejemplares, igual que aprender generalizaciones simbólicas, son aspectos constitutivos del proceso por el que un estudiante llega a poseer los fundamentos de una tradición científica (Kuhn, 1982: 317).

A medida que un estudiante avanza en su formación, los problemas a que se enfrenta van siendo cada vez más complejos, sin embargo, siguen estando tan estrechamente relacionados con los logros anteriores de su campo de conocimiento como lo estarán los problemas de que se ocupará a lo largo de su carrera científica (Kuhn, 2012: 123).