



Universidad Nacional de Educación
Enrique Guzmán y Valle
Alma Mater del Magisterio Nacional

FACULTAD DE PEDAGOGÍA Y CULTURA FÍSICA

Seminario Elaboración de Tesis Cuantitativa



Módulo 1: Epistemología de la investigación científica

Autor: Dr. Vladimiro Del Castillo Narro

Lima - Perú
2025

SEMINARIO ELABORACIÓN DE TESIS CUANTITATIVA
Módulo I: Epistemología de la investigación científica

© Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle
Facultad de Pedagogía y Cultura Física

© Dr. Vladimiro Del Castillo Narro

noviembre 2025
Lima-Perú

CONTENIDO

Introducción	5
Fundamentos teóricos de la investigación científica	7
1. Fundamentos filosóficos	7
1.1 Fundamentos epistemológicos (ontognoseológicos y lógicas).	7
1.1.1 Naturaleza (caracterización) de la investigación científica.	7
1.1.2 Delimitación de la ciencia: criterios.	8
1.1.3 Objetividad en ciencia.	13
1.1.4 El método de investigación científica.	16
1.1.5 La explicación científica.	18
1.1.6 Construcción y desarrollo de las teorías científicas.	21
1.1.7 El lenguaje científico.	30
1.1.8 Complejidad en la investigación científica.	33
1.1.9 Corrientes epistemológicas contemporáneas.	34
1.2 Fundamentos antropológico-filosóficos.	37
1.3 Fundamentos ético-axiológicos.	38
1.4 Fundamentos teleológicos.	39
1.5 Fundamentos estético-praxológicos.	39

2. Fundamentos económicos.....	40
3. Fundamentos politológicos	42
4. Fundamentos sociológicos.....	43
5. Fundamentos psicológicos.....	44
6. Fundamentos culturológico-pedagógicos	45
Actividades para el desarrollo de los talleres	48
Referencias	49

INTRODUCCIÓN

Considerando la relativa inexistencia de publicaciones que aborden la investigación científica para el nivel de postgrado integrando teoría y praxis, la necesidad de asumir de modo pedagógico- creador esta cuestión y la manifiesta anarquía en las universidades e institutos similares respecto al manejo de archivos y catálogos de tesis, nos propusimos aportar este trabajo a través del cual aspiramos atenuar en algo estas limitaciones.

En la medida que la creación científica, humanística y tecnológica gel más alto nivel asociada a la investigación constituye no solamente una de las funciones explícitas de las instituciones universitarias sino también una de las vías estratégicas claves que todo país debe proponer en su orientación hacia un desarrollo independiente y sostenible, creemos que cualquier aporte catalizador de dichos procesos, deberían ser bienvenidos.

Nuestra experiencia como alumnos y docentes en materias de investigación en varias universidades del país, nos ha permitido vivir la múltiple problemática que debe afrontar específicamente un estudiante, graduando o egresado de las maestrías o doctorados, para desarrollar satisfactoriamente sus trabajos de investigación y tesis. Nos referimos, desde luego, no a la problemática inherente al propio objeto de investigación, sino a la constatable contextualmente: extrema dispersión de las fuentes, secretismo de la información, precariedad pedagógica, caricaturesco rol de las asesorías, etc.

Dejamos expresa mención que nuestra motivación inicial y aspiración actual, no se derivan ni se hallan signadas por el cumplimiento de resoluciones o disposiciones de ningún ente burocrático del sistema estatal o privado, sino por la plasmación de nuestra más elemental misión de docentes de a pie para con nuestros alumnos, exalumnos y lectores en general. Esperamos que este aporte se vea consustancializado con la fecunda praxis investigativa de nuestros lectores, a quienes también les pedimos sus generosas y lúcidas críticas destinados a optimizar este trabajo en sucesivas entregas.

FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

La investigación científica no es un proceso anárquico ni arbitrario, sino sistemático aunque flexible, riguroso pero creativo, objetivo y subjetivo a la vez. Por lo mismo, requerimos conocer algunos de sus fundamentos esenciales.

1. Fundamentos filosóficos

1.1 Fundamentos epistemológicos (ontognoseológicos y lógicas).

1.1.1 Naturaleza (caracterización) de la investigación científica.

Establecer la naturaleza de la investigación científica es investigar el sistema de rasgos o propiedades y valores esenciales que la caracterizan, el conjunto de características esenciales que la singulariza, sin las cuales el objeto dejaría de ser tal. Existe consustancialidad entre ciencia e investigación científica, y, por consiguiente, las concepciones más difundidas respecto a la naturaleza de la ciencia, involucran también a la investigación científica. Estas concepciones, son:

- a) **Concepción esencialista:** enfatiza una serie de características claves, rigurosas y precisas de la investigación científica: objetividad, metodicidad general, legalidad (sistema de leyes), etc. Es propia del enfoque realista, objetivista y representacionista.
- b) **Concepción instrumentalista:** enfatiza en el rol utilitario que tiene

la ciencia y la investigación científica como herramienta o medio de conocimiento y transformación de la realidad. Es propio del enfoque positivista, fenomenalista, pragmatista y de la teoría de la verdad como coherencia.

- c) **Concepción provisionalista:** concibe la ciencia como una sucesión de aproximaciones en un proceso infinito y falible (de descartes, correcciones y superaciones perfeccionantes). Mientras los hechos no refuten la teoría, es coyunturalmente verdadera. Se reliva el carácter perfectible, transitorio e incompleto, así como el desarrollo de la ciencia por acumulación y evolución. Se asocia a la teoría de la falsabilidad popperiana. Sostienen que tanto nuestras percepciones del mundo como nuestros conocimientos y teorías son parciales, limitadas y temporales, es decir, que nunca son finales, completas o definitivas.
- d) **Concepción dialéctica:** concibe la investigación científica como proceso o devenir contradictorio e históricamente determinado de lo objetivo-subjetivo, abstracto-concreto, histórico-lógico, absoluto-relativo, teoría-práctica, etc., en compleja y multilateral holística.
- e) **Concepción crítica:** asume la ciencia en sus dimensiones de razón instrumental y tecnocrática en las que se requiere desentrañar sus supuestos ideológicos, enfatizando la necesidad de justificar racionalmente los contenidos y formas de la investigación científica y la realidad en un esfuerzo metarreflexivo. Esto permitirá efectuar una crítica de la industria de la cultura de masas, que es falsa, apaciguadora y represiva. Además de orígenes kantianos, sobre todo es producto de los teóricos neomarxistas frankfurtianos.

1.1.2 Delimitación de la ciencia: criterios.

Esto tiene importancia teórica (optimiza la calidad del sistema) y práctica (económica, política, jurídica, social, médico, educativo, moral, etc.).

Aquí entendemos delimitar como demarcar, poner fronteras entre lo que es ciencia y científico y lo que no es ciencia o no científico- Desde luego, esto no es obvio, por lo que hay un gran debate al respecto y se está muy lejos de llegar a un consenso. Inclusive hay especialistas que consi-

deran que no existe un criterio de demarcación plenamente sustentado, objetivo y universal.

Los objetos también se definen por sus límites. En el caso de la ciencia sus límites son dinámicos, y al ampliarse marcan su avance y desarrollo. Los límites de la ciencia son de tres clases: lo desconocido, lo incognoscible y lo impertinente.

En cambio, la delimitación se refiere específicamente a discriminar entre ciencia y no ciencia, entre ciencia y pseudociencia. Para ello, han ido surgiendo determinados criterios de delimitación, siendo los dos más difundidos:

- a) **Criterio de verificación:** también llamado justificacionismo (que incluye al empirismo inductivista y al probabilismo o falibilismo). Se pretende mostrar o demostrar la verdad de una hipótesis o enunciado, considerando simultáneamente el criterio de significado (sentido), demarcación (entre ciencia y no ciencia) y de aceptabilidad (verificabilidad y confirmabilidad). Según esto es científico el enunciado que es verificado según indicios o efectos observacionales. Y es verdadera la hipótesis en la que se comprueba que los hechos que se derivan y predicen a partir de ella, se dan en la realidad. Para los verificacionistas, el único conocimiento científico es el conocimiento probado por los hechos o las experiencias, llegando a una certeza explicativa (esencial) y descriptiva (fenoménica), directa o indirectamente contrastable. Y empírica o teóricamente contrastable, además de compatible con el resto del conocimiento científico. Este empirismo inductivista se atenúo en el siglo XVII al incluir como conocimiento científico también a los conocimientos probables (neojustificacionismo). Existen la verificabilidad práctica (comprobar la verdad con los medios actuales), verificabilidad en principio (saber qué observaciones decidirían su verdad), verificabilidad fuerte (si la experiencia prueba concluyentemente su verdad) y débil (si la experiencia indica que es probable).

Existen problemas de verificación en cuanto al esquema de argumentación lógica que emplean, así como para verificar enunciados científicamente universales y probabilísticos (falacia de la afirmación

del consecuente). Es propuesto y aplicado por los positivistas lógicos o neopositivas.

- b) **Criterio de falsación:** es un empirismo deductivista, así como una forma de convencionalismo y provisionalismo que sostiene que solo es científica la teoría que es falsable. Por tanto, en vez de hacer múltiples verificaciones empíricas que jamás nos darán certeza, debemos intentar con un solo experimento, mostrar o demostrar la falsedad de tal teoría, hipótesis o enunciado, obteniendo entonces la certeza de que es falsa. Se falsa una hipótesis diseñando y aplicando un experimento crucial en la que se comprueba que los hechos que se derivan, no se dan en la realidad, constituyéndose en un contraejemplo y rechazando su ingreso al estatuto científico. Mientras no se pueda mostrar su falsedad, la teoría es provisionalmente aceptada como científica. Su esquema lógico argumental responde a la ley lógica denominada Modus Tollens. Se rechaza tanto la inducción repetitiva o por enumeración como la inducción por eliminación.

En general, Popper sostiene que en las contrastaciones experimentales solo podemos tener la certeza de la falsedad de una hipótesis pero no de su verdad (ninguna teoría es verificable empíricamente, como sostiene el verificacionismo), en el sentido que basta una excepción para demostrar la falsedad de un enunciado universal, mientras que por muchas confirmaciones o verificaciones que hayan, ni se configuraría una seguridad del 100% (certeza). No se puede dar el salto ilógico de inferir enunciados universales a partir de experiencias o enunciados singulares. Existen problemas en la falsación, puesto que no todas las proposiciones científicas se pueden falsar y muchas de las falsadas se reforman (con hipótesis ad hoc o auxiliares) para preservar su verdad hasta que surja una teoría alternativa más exacta, consistente y potente.

Entre las versiones más importantes del falsacionismo, se mencionan el dogmático ingenuo o naturalista (refutacionismo: una teoría científica si es refutable y es refutable si tiene base empírica); el metodológico (que es convencional porque la “base empírica” se establece por decisión) y el sofisticado (similar a los convencionalistas, el Popper tardío y Lakatos, aportan: las teorías en trance de ser falsadas pueden

salvarse mediante hipótesis y otros ajustes, es decir, asumiendo series de teorías que cumplan condiciones bien definidas y no teorías aisladas). Una teoría será mejor que otra si tiene mejor “grado de corroboración” o “verosimilitud lógica”. Según todo esto, la ciencia progresa por ensayos de prueba y error (conjeturas y refutaciones) y la posible validez de una teoría no se adquiere de una vez ni para siempre. El falsacionismo se basa en el método hipotético deductivo.

Aparte de estos criterios, pero relacionados a ellos, tenemos las siguientes concepciones:

a) Falsacionismo sofisticado:

Es la propuesta de Lakatos, basado en su tesis de los Programas de Investigación Científica. Parte de la crítica al falsacionismo ingenuo de Popper: la ciencia no avanza por medios de falsaciones y la refutación de una teoría no hace que seas abandonada, sino que se mejore con hipótesis ad hoc y otros ajustes; los experimentos cruciales más que refutadores son experimentos ex post de aceptación de nuevas teorías o de corroboración; muchas teorías nacen refutadas o con anomalías pero eso no impide su desarrollo. Además, no trata acerca de la aparición de nuevas teorías.

Según Lakatos, las teorías no deben evaluarse aisladamente sino en conjuntos secuenciados de teorías integradas con sus hipótesis de ajuste que se van generando unas a otras, conformando un programa de investigación. Parafraseando a Kant, sostiene que la filosofía de la ciencia sin la historia de la ciencia, es vacía; y la historia de la ciencia sin la filosofía de la ciencia, es ciega.

La filosofía de la ciencia aporta metodologías (conjuntos de reglas para evaluar teorías) y cada metodología (como su Programa de Investigación Científica) aporta una particular reconstrucción racional de la historia interna (ciencia, que es esencial) y externa (no ciencia, secundaria) según sea su criterio de demarcación entre ambas. Cada metodología aporta también una heurística negativa (qué caminos evitar) y una heurística positiva (qué caminos seguir). Y la historia interna debe completarse con la historia externa, puesto que no es posible comprender la historia de la ciencia sin asumir la interacción

entre los tres mundos: físico, psicológico y el de las ideas (mundo del conocimiento articulado que es el esencial, puesto que allí ocurre básicamente el desarrollo de la ciencia).

Lakatos sostiene que su propuesta metodológica de lo PIC es superior a las otras, entre otros aspectos, porque convierte en internos muchos de los problemas antes considerados externos, tales como la “falsa conciencia” y la simultaneidad de descubrimiento. Lakatos percibe el progreso científico como una proliferación y superación progresiva de programas de investigación científica.

Lakatos propone un metacriterio o principio inductivo extrametodológico compatible con la ciencia real y que relacione las reglas de evaluación (delimitación mediante aceptaciones y rechazos) de las teorías, con la verosimilitud (ejercicio epistemológicamente racional): libertad de creación investigativa y de elección de programas pero evaluación de sus productos o frutos a la luz de la confrontación con los programas rivales. Un PIC que explique o tenga mayor potencia predictiva que los rivales supera a estos, que pueden ser eliminados o archivados. Además, reconociendo que las falsaciones pueden ser verdaderas o equivocadas, y aunque fallen las predicciones derivadas de la teoría, un PIC puede mantener su vigencia mientras su núcleo central se muestre infalible y bien coberturado por sus anillos protectores conformados por sus sistemas de hipótesis o teorías auxiliares o praxis metodológicas, etc., en las cuales y mediante las cuales pueden incorporarse los ajustes y adecuaciones del caso.

Feyerabend criticó el modelo Lakatosiano afirmando que los estándares inherentes a los PIC, al ser abstraídos de la ciencia moderna, carecen de neutralidad arbitral.

b) Materialismo dialéctico:

Se concibe la ciencia en sus dimensiones unitariamente empírica y abstracta, como praxis-teoría-praxis. Y los criterios de delimitación no son tanto problemas teóricos sino dilucidables prácticamente, además de muy concretos e históricamente determinados.

Se asume un conocimiento científico que sintetiza lo absoluto y relativo, lo histórico y lo lógico, lo necesario y lo casual; lo particular,

lo singular y lo universal, lo hipotético y lo verificado, lo esencial y fenoménico, lo inductivo-deductivo, analítico-sintético, etc.

c) **Convencionalismo:**

Sostiene que la verdad y los criterios de delimitación de la ciencia, se dan por acuerdo de la comunidad de científicos, no son más que reglas de aceptación o rechazo decididos por ellos. Una importante derivación del convencionalismo es el instrumentalismo.

En lo concerniente a la preciencia, protociencia, ciencia normal, pseudociencia, ciencia revolucionaria, ciencia en crisis y nueva ciencia normal, se tratará en el marco de la construcción y desarrollo de las teorías científicas.

1.1.3 Objetividad en ciencia.

Es describir y explicar la realidad tal como es, sin distorsionarla. Se trata de lograr un conocimiento objetivo, sin subjetivismo ni otras influencias desnaturalizantes de la realidad. La objetividad hace referencia a la imparcialidad intelectual, independencia de criterio, a la praxis investigativa libre de prejuicios, opiniones o ideas sesgadas, al empleo objetivo de los juicios de valor y la autocrítica e intersubjetividad permanentes. Actuando así, la objetividad será la garantía de haber aprehendiendo cabalmente la realidad.

Hablar de “objetividad del conocimiento científico” presenta cierto carácter redundante, puesto que, si un conocimiento es científico, resulta obvio que debe ser objetivo. La ciencia es objetiva pero al ser una elaboración humana es también subjetiva. Lo que debe evitarse para mantener la objetividad es caer en subjetivismos. La objetividad del conocimiento científico depende de su adecuación con el objeto, pero a la vez constituye una hechura o construcción del sujeto.

En cuanto a los requisitos y condiciones de objetividad, se mencionan:

- Empleo de teorías consistentes y metodologías rigurosas.
- Ejercicio permanente de la crítica-autocrítica, intersubjetividades, controles, verificaciones, creatividad y todos los ajustes y adaptaciones que brinden solidez integral.
- Empleo selectivo de los antecedentes, experiencias previas, asesorías y contrastaciones que se requieran.

- Depuración o eliminación intensiva y permanente de todo sesgo subjetivista (preferencias, estereotipos, aspiraciones, etc.), tendiendo enérgicamente hacia una neutralidad valorativa.
- Control riguroso de las fuentes de error, incluyendo las de carácter no explícito.
- Asumir que la realidad presenta concomitantemente aspectos de estabilidad y dinamicidad, por lo que se debe incorporar los mecanismos investigativos pertinentes.
- Compartir un lenguaje monosémico, preciso, riguroso, que excluya ambigüedades y fallas lógicas.

En lo referente a la verdad, se asume como la expresión relativamente fiel, acertado, comprobado e históricamente determinado de la realidad, en el pensamiento y/o la teoría.

Existen diversas teorías respecto a la verdad:

- Teoría de la correspondencia (objetivista):** verdad es cuando la realidad y lo que decimos de ella coinciden o se ajustan recíprocamente.
- Teoría de la coherencia (subjetivista):** es verdad cualquier proposición que, al introducirse en un sistema, no altera su carácter interno no contradictorio. Esto es válido para las ciencias formales pero no para las fácticas, puesto que allí puede haber teorías coherentes lógicamente y, no obstante, ser falsas.
- Teoría del consenso:** verdad es cualquier cosa acordada o convenida por un grupo social específico. Desde luego, existen muchos consensos falsos.
- Teoría pragmática:** verdad es aquello que nos permite actuar con éxito, es decir, nos proporciona utilidad. No obstante, sabemos que hay verdades inútiles y falsedades útiles.
- Teoría constructivista:** sostiene que las personas son arquitectas o elaboradoras de sus propias verdades.

En la praxis científica y en la literatura especializada, con frecuencia hallamos referencias a diversas clases de verdad:

a) **Verdad semántica.**

En la lógica semántica se estudian los significados de los enunciados en sus relaciones con los objetos a los que hace referencia. Por consiguiente, un enunciado es verdadero si y solo si su significado es satisfecho por uno, algunos o todos los elementos, clases o secuencias del universo de referencia, independientemente de que los conozcamos o no.

Tarski define el concepto de verdad sustentándose tanto en el concepto semántico de satisfacción como en un universo con elementos agrupados en clases y que van a servir de referencia lingüística.

Cotidianamente, hallamos que diversos enunciados describen la misma situación, otras se contradicen, se implican; hay usos literales y no literales del lenguaje; hay problemas de circularidad, estatus cognitivo, contextualizado, sentido, intencionalidad, ambigüedad, indeterminación, fallas lógicas y muchos otros de naturaleza semántica.

Los conceptos de la lógica semántica corresponden a dos grandes teorías:

- Teoría de la designación: si se trata de la interpretación elegida (conceptos de veracidad, designación, nominación y otros).
- Teoría del sentido: si alude a todas las interpretaciones posibles del lenguaje de referencia (conceptos de sentido, significación, sinonimia, verdad analítica y otros).

b) **Verdad pragmática:** aquí la verdad es aquello que concuerda con la realidad al momento de practicarla, asumiéndose que lo verdadero es aquello que nos da resultados positivos, utilidad y nos proporciona éxitos prácticos convencionalmente constatados.

La verdad pragmática enfatiza las circunstancias de los hablantes, hace referencia explícita a los usuarios del lenguaje y sus respectivos contextos lingüísticos (sentidos).

c) **Verdad holística.**

Se asume una visión integradora y totalizadora de la verdad, trascendiendo el mero contexto lingüístico hasta comprender el contexto

sociocultural en su conjunto. Por tanto, verdad holística es aquella que se genera de una comprensión totalizadora de los procesos, sujetos y contextos socioculturales correspondientes.

En general, en la literatura epistemológica también se emplean referencias a los siguientes tipos de verdad:

- Verdad absoluta y relativa: verdad absoluta es el reflejo completo, totalmente exacto e incondicionado de una realidad, en la teoría. Es alcanzable en principio, pues tratándose de objetos de conocimiento científico no existen cosas incognoscibles y la capacidad cognoscitiva del hombre es potencialmente ilimitada. Sin embargo, las posibilidades del conocimiento individual o social están históricamente determinadas y limitadas por las condiciones de desarrollo de la ciencia, la técnica, etc.

La verdad alcanzada en cada etapa o coyuntura histórica acerca de algo, es una verdad relativa (incompleta, inexacta y condicionada), una aproximación a la verdad absoluta, la que se va conociendo a lo largo del proceso infinito de profundización mediante las sucesivas verdades relativas. Además, una verdad que en una conexión es relativa, en otra puede ser absoluta. Y la diferencia misma entre verdad absoluta y relativa, es relativa. Por lo tanto, el conocimiento humano es a la vez absoluto y relativo.

- Verdad a priori (se dan previa a la experiencia, como producto del mero proceso racional; son universales y necesarias) y verdad a posteriori (se dan después de la experiencia y su validez es particular y contingente).
- Verdad fáctica (referida a hechos) y verdad formal (referida a entes abstractos).

1.1.4 El método de investigación científica.

Elementalmente, se concibe el método como un proceso ordenado que sirve para alcanzar una finalidad determinada. Y método científico, como el proceso sistemático, teóricamente fundamentado, técnico-instrumental y normativo-procedimentalmente operativizado mediante el cual

se crea, construye, valida y perfecciona el desenvolvimiento de la praxis investigativa para alcanzar fines determinados y otros tipos de logros.

Existe un método científico general, pero también métodos científicos específicos, los que se presentan como derivaciones, aplicaciones y adaptaciones del primero, que constituye su condición y antecedente necesario. Con frecuencia, métodos específicos de una ciencia, se aplican con ciertas modificaciones a otras disciplinas científicas afines e inclusive a muy amplísimas áreas de la ciencia, llegando a conformar nuevas concepciones, corrientes o escuelas en la ciencia y la investigación científica.

Se menciona como elementos del método científico, a su base teórico-filosófica-científica (principios), su estrategia general, procedimientos (empíricos y lógicos), técnicas, instrumentos, normas, pautas, controles, estándares de calidad y otros de carácter particular. Entre los precursores, pioneros y desarrolladores del método científico, se consideran sobre todo a Aristóteles, Arquímedes, Francis Bacon, Galileo, Kepler, Descartes, Leibniz, Newton, Kant, Hegel, Engels, Deseassure, Leví Strauss, los investigadores de la Escuela de Frankfurt (Adorno, Habermas, etc.), del Círculo de Viena (Carnap, Tarski, Quine, etc.) y otros como Piaget, Popper, Kuhn, Feysabend, Lakatos, etc.

Asimismo, a fin de obtener métodos de mayor consistencia, validez, pertinencia y confiabilidad, los epistemólogos, científicos y metodólogos han aplicado recursos o procedimientos directos, indirectos, analítico, sintético, inductivo, deductivos, analógicos, a priori y a posteriori, etc., como vía de verificación, demostración, falsación, contrastabilidad y otros.

Entre las características del método científico, se mencionan su carácter teórico-lógico-racional, empírico-experimental, analítico-sintético, inductivo-deductivo, rigurosidad, claridad, precisión, reproducibilidad, criticidad, creatividad, selectividad, integralidad, problematicidad, constructividad, regulatividad, procesalidad, articulatividad, perfectibilidad, coherencia, etc.

Aunque la lógica o racionalidad general del método científico va de la identificación observacional de un problema en la realidad hasta la construcción de un modelo teórico descriptivo-explicativo-predicativo que a su vez, plantea nuevos problemas, se suele considerar como fases de

la secuencia procesal del método científico, a la observación, descripción, inducción, hipotetización, experimentación, demostración o contrastación (verificación-refutación) y generalización.

En cuanto a las clasificaciones de los métodos científicos, son múltiples, pero dos de ellas resultan muy pertinentes:

- a. Método según el punto de vista de la extensión.
 - a.1 Métodos universales: método científico general, dialéctico, positivista lógico, estructural-funcionalista, inductivo, deductivo, analítico, sintético, etc.
 - a.2 Métodos generales: histórico, genético, de modelación, heurístico, estadístico, experimental, observacional, etc.
 - a.3 Métodos particulares: métodos pedagógicos, físico, biológico, químico, etc.
- b. Métodos desde el punto de vista cualitativo.
 - b.1 Métodos fácticos: empírico, experimental, observacional, etc.
 - b.2 Métodos formales: lógico inductivo, lógico deductivo, analógico, axiomático, etc.

Tratándose de los métodos inherentes a las diversas lógicas de investigación científica, la literatura especializada ha difundido en gran medida los modelos de Bacon, Descartes, Popper, Bunge, Feyerabend, así como las propuestas de Russell-Ackoff, de Jerzchmann y Berger, etc.

1.1.5 La explicación científica.

El término “explicar” concentra connotaciones y usos descriptivos elucidativos, argumentativos, demostrativos, comprensivos y aclaratorios asumiéndose como una de las funciones y objetivos clásicos de la investigación científica.

Una explicación científica es un sistema comprensivo, argumentado (lógicamente) y demostrativo (empíricamente) acerca de la ocurrencia o no ocurrencia de algo, incidiendo en sus causas, contexto, consecuencias, leyes, etapas y otros aspectos esenciales. Responde a las preguntas ¿por qué? ¿cómo?, etc., lo cual significa que existen explicaciones causales, descriptivas y de otros tipos.

Estructuralmente, toda relación explicativa (exp) posee un explanandum (exm, lo que requiere ser explicado) y un explanans (exs, lo que explica). Es decir, exs explica a exm.

Entre los requisitos de una buena explicación científica, se mencionan:

- a) Atinencia: que exista referencia científica entre explanans y explanandum.
- b) Elucidación: que resuelva o dé respuesta puntual al problema.
- c) Consistencia: que el sistema argumental sea sólido sin fallas ni fisuras lógicas.
- d) Apodicticidad: que no admita dudas ni contradicciones; que sea categórica, incontrovertible e inexorable.
- e) Esencial: debe presentar relevancia y modularidad explicativa.
- f) Adecuación: que especifique las circunstancias o contexto de la explicación.
- g) Deducibilidad: el exm debe ser lógicamente deducible del exs.
- h) Legalidad: el exs debe contener leyes generales.
- i) Empiricidad: el exs debe contener algún contenido empírico.
- j) Corrección fáctica: los enunciados del exs deben haberse confirmado en los hechos.

Los hechos particulares pueden ser explicados determinística o indeterminísticamente, mientras que los hechos generales suelen explicarse mediante leyes. En ambos casos, se alude a diversos tipos de explicación.

Los enfoques empleados contemporáneamente para metaexplicar (explicar la explicación científica) son básicamente tres:

- a) Epistémico: asume las explicaciones como sistemas argumentales (como los submodelos de cobertura legal de Hempel y la explicación por unificación de Friedman y Kitcher).
- b) Óntico: asume que explicar un hecho es demostrar su ajuste a la estructura causal del mundo (Salmon, Bunge, Glennan, Bechtel, Machamer y otros mecanicistas).

- c) Pragmático: asumen la explicación como respuesta a preguntas condicionadas por un contexto sociocultural determinado (Achinstein, Van Fraassen).

Los principales modelos de explicación científica, son:

- a) Nomológico deductivo: asume la explicación como una comprensión con sólida relación lógica con la experiencia y susceptible de contrastación empírica. El explanans debe incluir condiciones antecedentes y leyes generales, la estructura debe ser nomotética (relaciones objetivas), los enunciados deben ser nomológicos (reconstrucciones conceptuales de leyes objetivas), nomopragmáticas (reguladoras de comportamientos) o metanomológicos (teorías para analizar teorías). Todo ello, mencionados vía universales nómicos (leyes), los que deben expresar legalidades internas, necesarias y universales, así como justificar condicionales contrafácticos y subjuntivos.

Un submodelo aquí es la explicación causal, que demuestra que toda vez que ocurran determinadas condiciones, estas causarán la regularidad empírica explicada, por lo que adquiere carácter de ley (universal nómico).

- b) Probabilístico: son explicaciones que indican las diversas posibilidades de ocurrencia o no ocurrencia de un evento, así como sus correspondientes probabilidades, por lo que emplean al menos un principio o ley de naturaleza plausibilística parcial.

Un submodelo aquí es la explicación estadística que puede ser deductiva (explica una ley estadística derivándola de otras leyes, una de las cuales al menos estadística) o inductiva (explicación cuya premisa o ley estadística del explanans confiere alta probabilidad inductiva al explanandum).

- c) Genético: explican eventos (individuales o colectivos) basándose en la descripción o narración de su evolución a partir de formas anteriores encadenadas a través de etapas, fases y transiciones enmarcadas en contextos temáticos (interdisciplinarios) y espacio-temporales que poseen futuras líneas de desarrollo principales y derivadas.

Esto requiere que las premisas explicatorias contengan gran número

de enunciados singulares acerca de eventos pasados, generalizaciones o leyes explícitas o implícitas acerca de ciertos desarrollos, dependencias causales, etc. Se asocian mucho a las explicaciones histórico-sociales.

- d) Teleológico o funcional: son explicaciones basados en la intencionalidad inherente a una acción o el papel que cumple un elemento para concretar ciertas características del sistema, por lo que se emplean referencias explícitas estados futuros en términos del cual se hace inteligible la existencia del objeto estudiado así como locuciones típicas como “con el fin de...”, “con el propósito de...”, etc.

Esta explicación es propia de sistemas intencionales, de acciones positivas o negativas, homeostáticos, recursivos, autorregulados o de servomecanismo, etc., en todos los cuales se concibe que solo podemos comprender el cambio si nos referimos al evento o estado final.

- e) Analógico o por modelación: explicación basada en la construcción de un modelo arquetipo o prototipo que sintetizan las conjeturas o hipótesis que toman comprensiva y plausible el objeto de la explicación. Un ejemplo de este tipo de explicación es la que se efectúa por semejanza de paradigmas.

Existen respecto a la explicación científica, grandes debates, tales como la posibilidad de un modelo único o universal, las condiciones necesarias y suficientes de adecuación, contextualización, interpretación, estandarizaciones, etc.

1.1.6 Construcción y desarrollo de las teorías científicas.

Teorías científicas son sistemas de saberes generalizados o enunciados bien fundamentados que sirven para describir, organizar, explicar y/o predecir válida y verificablemente determinada realidad factual o formal. Son sistemas abstractos, marcos conceptuales o cuerpos lógicos conformados por supuestos, hipótesis, tesis, leyes, etc., que están sujetas a permanente probanza por la comunidad científica, llegando a configurar modelos para la comprensión (entendimiento) y la praxis científica en un campo dado de investigación.

Según cada especialidad o campo investigativo, el concepto de “teoría científica” reviste ciertas singularidades. Así en física, alude a un conjunto pequeño de principios básicos consustanciales a una estructura matemática, generadores de predicciones experimentales para una categoría dada de sistemas físicos.

Entre las principales características (propiedades) de las teorías científicas, tenemos:

- Racionalidad: son sistemas de ideas (conceptos, juicios, razonamientos, organizados según determinadas pautas).
- Objetividad: concuerda aproximadamente con su objeto, tendiendo al logro de una verdad científica.
- Trascendencia: va más allá de las apariencias, de lo individual, sensorial y fenoménico.
- Analiticidad-sinteticidad: descompone sus objetos de estudio y también esencializa su totalidad.
- Generalización: promueve enfoques de alto nivel de abstracción, válido para todos o gran parte de los eventos de su género.
- Especialización: profundiza grandemente en lo particular, lo singular y lo concreto.
- Claridad: es accesible a la comprensión de su esencia.
- Precisión: asociada a la parquedad o parsimonia, elimina cualquier redundancia o ambigüedad, optando por una rigurosa puntualización.
- Comunicabilidad: no es inefable ni privada sino expresable y pública.
- Verificabilidad: son puestas a prueba, debiendo confirmarse constantemente.
- Metodicidad: sigue una ruta determinada o autofundante pero sujeta a cierta lógica o racionalidad.
- Sistemática: presenta adecuada articulación o ensamblaje entre sus diversos componentes con arreglo a determinados principios.
- Legalidad: busca y aplica leyes, las que expresan regularidades que se reproducen inexorablemente.

- Descriptividad: refieren cómo son u ocurren los fenómenos y procesos.
- Explicatividad: proporcionan razones comprensivas acerca del porqué de las cosas.
- Comprensividad: deben ser accesibles a la inteligibilidad humana.
- Predictividad: debe posibilitar la formulación de proposiciones fundamentadas acerca de ocurrencias futuras.
- Apertura: por el mismo hecho de ser falible y dinámica, está predispuesta a cambios o innovaciones.
- Utilidad: porque proporciona ventajas cognitivas, procedimentales y actitudinales para el hombre.

Entre las características más reconocidas de la ciencia (como producto y proceso), tenemos:

- Objetividad-subjetividad
- Legalidad
- Complejidad
- Dinamicidad
- Apertura
- Historicidad
- Logicidad
- Universalidad
- Comprensividad
- Falibilidad
- Verificabilidad
- Sistemática
- Heurística
- Autofundante
- Creatividad-recreatividad

- Necesariedad (inexorabilidad)
- Regularidad
- Predictibilidad
- Indagatoriedad
- Contrastabilidad

De todo lo anterior, se asume que ciencia es el conjunto de conocimientos metódicamente obtenidos y sistemáticamente organizados acerca de nexos objetivos, necesarios, regulares, universales y demostrables que existen en un ámbito de la realidad.

Asimismo, investigación científica es una actividad y un proceso de empleo de sistemas de ideas y praxis establecidas provisionalmente para producir nuevas ideas, descubrimientos, verificaciones, etc.

- Consistencia: porque presenta solidez lógica y fáctica; es coherente o compatible con la racionalidad, los hechos y las teorías existentes en sentido estricto.
- Sostenibilidad: garantizan su relativa viabilidad en el tiempo.
- Falsabilidad: sus resultados son susceptibles de someterse a pruebas de refutación, contraejemplos, corroboración o descarte.
- Perfectibilidad: porque siempre pueden ser mejoradas.
- Tendencialidad: porque implican una orientación aproximativa hacia algo.
- Inductividad-deductividad: porque generalizan a partir de eventos singulares y derivan particularidades desde lo general.
- Logicidad: porque sus desarrollos no son anárquicos ni arbitrarios, sino que presentan racionalidades fundamentadas.
- Historicidad: porque son fruto de determinadas condiciones o contexto espacio-temporal.
- Esencialidad: porque seleccionan solo los insumos epistemológicos medulares o más potentes.
- Autorregulativa: porque incluyen, elaboran y aplican mecanismos que permiten autocontrolarse, autoevaluarse y autocorregirse.

Se suele distinguir las teorías científicas de las que no lo son empleando criterios lógicos (consistencia, validez, falsabilidad, parsimonia, delimitación), empíricos (contrastación, predicción, retrodicción, reproducción, provisión criterial), sociológicos, epistemológicos, históricos, etc.

Existen diversos tipos de teorías según los criterios que se empleen. Así:

- a) Según el respaldo o soporte observacional: conjeturas (suposición que aún no tiene respaldo observacional); hipótesis (comprobable respaldo observacional) y teorías propiamente dichas (poseen consistente respaldo observacional).
- b) Según el enfoque epistemológico: teorías empiristas-inductivistas (enfatisa lo cuantitativo-experimental), racionalista-deductivistas (enfatisa en el aspecto lógico) y teorías fenomenológico-interpretativas (enfatisan la comprensión cualitativa).
- c) Según su amplitud relativa a otras teorías: teorías generales (ámbitos máximos), intermedias (incluidas en una teoría general) y específicas (incluidas en una teoría intermedia).
- d) Según el nivel de elaboración o madurez: teorías profundas (mayor elaboración), semiprofundas (mediana elaboración) y poco profundas (de primeras aproximaciones).
- e) Según el lenguaje de representación: teorías formalizadas (con lenguaje artificial: axiomáticas, conjuntistas, legaliformes y no convencionales), semi formalizadas (con cierto lenguaje artificial pero subordinados al lenguaje natural) y no formalizadas (con lenguaje natural ajustado).
- f) Según la orientación explicativa: teorías causales (establecen relaciones causa-efecto), teleológicas (establecen funciones de los elementos en el sistema), probabilísticas (establecen tendencias estadísticas), intencionales (establecen los propósitos de los agentes), históricas (establecen sucesiones de hechos en una línea de tiempo), disposicionales (establecen propensiones o tendencias cualitativas) y generativas (establecen encadenamientos de ascendencia-descendencia).
- g) Según su ubicación funcional en la investigación: teorías de entrada (para generar problemas, marcos o criterios de análisis, visiones

preliminares, soportes iniciales, etc.) y de salida (constituyen los hallazgos, resultados o productos terminales).

- h) Según su utilidad: teorías de servicio (tienen relación más directa con las condiciones metodológicas u operativo-procedimentales y teorías sustantivas (tienen relación más directa con el contenido empírico-teórico de los datos, con los requerimientos observacional-explicativos).

Un enfoque metateórico de las teorías científicas revela que presentan una estructura semiótica, es decir:

- a) Estructura pragmática: corresponden a un contexto sociohistórico cultural.
- b) Estructura sintáctica: corresponden a un contexto lingüístico (sistemas de conceptos, definiciones, proposiciones, modelos, gráficos, imágenes, sonidos, etc.).
- c) Estructura semántica: presenta un sistema de significados e interpretaciones.

Algunos epistemólogos como Lakatos tienen concepciones muy particulares respecto a la estructura de las teorías científicas.

Así, Lakatos asume las teorías Programas de Investigación Científica cuya estructura presenta un núcleo (supuestos y contenidos básicos estables, de heurística negativa) y cinturones protectores (hipótesis auxiliares y patrones metodológicos a seguir, de heurística positiva).

Entre las funciones que cumplen las teorías científicas, se mencionan:

- Describen, explican y predicen o retrodicen la realidad.
- Organizan, sintetizan, integra, seleccionan y sistematizan los conocimientos acerca de una realidad.
- Mantienen la creatividad, estimulan la investigación y orientan la vida científica y académica en general.
- Permiten distinguir los éxitos, fracasos, validez e invalidez de las investigaciones.
- Constituyen la base y guía para la transformación de la realidad.

En cuanto a la construcción de las teorías científicas, tienen diversos orígenes según la naturaleza de dichas teorías u otros factores. Con frecuencia, las teorías se originan en conjeturas acerca de la realidad, en una síntesis conceptual de trabajos previos complementados por la observación e indagación; en la aplicación de perspectivas provenientes de unos a otros campos, en la curiosidad o necesidad de descubrir el cómo y por qué de ciertas observaciones empíricas o exploratorias en combinación con hipótesis auxiliares, etc.

La construcción de las teorías científicas presenta componentes de historia interna (realidad y lógica de la investigación) y de historia externa (contexto psicosocial, económico, político y cultural). A partir de conjeturas, experiencias preliminares y refutaciones, se va construyendo tanto el núcleo duro de la teoría, como las hipótesis auxiliares y reglas metodológicas correspondientes. Precisamente, entre estas reglas construidas se hallan la heurística negativa (núcleo duro) y la heurística positiva (cinturón protector), según Lakatos.

De modo clásico se consideran como instancias no lineales de la construcción de las teorías científicas, las siguientes:

- a) Observación: que incluye la detección del problema a investigar, en una muestra de fenómenos evaluados.
- b) Descripción: sistematización detallada acerca de cómo ocurren los fenómenos.
- c) Inducción: formulación del principio general implícito (o que subyace) en los procesos observados y descritos.
- d) Hipotetización: formulación del sistema de conjeturas que explican el problema, sus relaciones, etc.
- e) Metodización: selección, diseño, creación, prueba, aprobación y ejecución de una secuencia procedimental.
- f) Experimentación: comprobación de las hipótesis mediante experimentos controlados.
- g) Verificación o refutación de las hipótesis: las hipótesis son aceptadas o rechazadas.

- h) Comprobación universal: permanente contrastación de las hipótesis confirmadas, con la realidad.
- i) Abstracción: separación de los atributos o propiedades generales de los resultados hallados en la realidad concreta.
- j) Generalización: atribución de los resultados de la abstracción (hallados en una muestra), a todos los eventos, sujetos u objetos del universo estudiado. Aquí se obtienen algunas constantes o regularidades (leyes) que, combinadas o sintetizadas, serán la base o núcleo de la nueva teoría.
- k) Teorización: elaboración completa de toda la teoría científica.
- l) Legalización: expresión sintética, canónica y verificable de la teoría mediante leyes.
- ll) Difusión: comunicación de la teoría a toda la comunidad científica y el público en general.

En otras palabras, de los hechos se obtienen los datos; de los datos, se obtienen las generalizaciones; de las generalizaciones, se hallan las leyes, y de la combinación sintetizadora de las leyes y sus relaciones, se obtienen las teorías.

En lo referente al desarrollo de las teorías científicas genéricamente, es un proceso que va de la realidad material a la elaboración teórica y de allí, nuevamente a la realidad material, para comprobarse y transformarse. Es un proceso objetivo subjetivo-objetivo, y así, sucesivamente, cada vez en un nivel superior. Las teorías científicas se desarrollan basadas en evidencias y en sistemas lógico-rationales acerca de tales evidencias, pero trascendiéndolas. No obstante, existen divergencias entre los epistemólogos, acerca de ciertas características del desarrollo de la ciencia y sus teorías. Así, Popper sostiene que tal desarrollo se da por un proceso continuo de acumulación, concretándose en una sucesión infinita de conjeturas y refutaciones o sea, de descarte (descalabro) de teorías por falsación (o sea, de rechazo por la experiencia), haciendo que cada vez más, las teorías provisionalmente aceptadas se fortalezcan o sean superadas por otras más fuertes, satisfactorias y testables. Con ello, se percibe que Popper enfatiza el contexto de justificación.

En cambio, Kuhn sostiene que la ciencia desarrolla mediante un proceso de continuidad-discontinuidad, es decir, de acumulación-ruptura. Precisamente, si la fase de continuidad es acumulativa, evolucionista y hasta microrrevolucionaria, esta fase de ruptura es no acumulativa sino más bien de abandono de una tradición (paradigma) e instauración de una nueva tradición incompatible (inconmensurable) con la anterior. Concretamente, Kuhn refiere la secuencia de desarrollo siguiente: establecimiento de un paradigma - ciencia normal - ciencia en crisis - ciencia revolucionaria o extraordinaria - establecimiento de un nuevo paradigma (nueva ciencia normal). Como se ve Kuhn enfatiza el contexto de descubrimiento. Aparte de ello, Lakatos hace referencia a los programas de investigación científica progresivos y degenerativos, cinturones protectores, contextualización, heurística positiva y negativa, etc.

Otros aportes de interés respecto a este tema, son:

- Stephen Toulmin (1975): sostiene su tesis organicista-darvinista o evolucionista del desarrollo científico. Toma como unidad de análisis a las disciplinas científicas, distinguiéndolas de las pseudodisciplinas. Enfatiza en la comprensión histórico-racional del desarrollo científico y no en un enfoque logicista. Cree que las “poblaciones conceptuales” se desarrollan por evolución selectiva y que aún en la fase “normal” del desarrollo de las disciplinas, se pueden dar cambios importantes y no simples ajustes o microrrevoluciones.
- David Hull (1990, 1992): en la misma vertiente del organicismo darwinista-evolucionista de Toulmin, Hull trata de explicar no solo la sobrevivencia de las ideas o teorías científicas sino también la amplitud de su impacto y su reproducción.

Asimismo, incluye intensivamente en su concepción epistemológica, diversos mecanismos de relación entre los científicos, tales como las competencias, disputas, búsqueda de reconocimientos, difusión de falsedades, despojo de crédito científico, etc. Propone, asimismo, científizar al máximo la epistemología.
- Sewall Wright (1997): en su modelo evolucionista neodarwiniano, extrapolando conceptos como el tamaño de las poblaciones, presiones de mutación-selección, producción de clones, combinaciones

genéticas aleatorias, subdivisión de poblaciones en demos, balance de fuerzas evolutivas y otros, sostiene, entre muchas otras cuestiones, que la subdivisión o fraccionamiento de la comunidad científica en grupos que comparten ciertas teorías y conceptos, no frustran sino facilitan el más rápido y eficaz progreso de la ciencia, puesto que estimula la cooperación intragrupal así como la competencia intergrupal.

Otros especialistas como Andreiev, Quine, Carnal, Bunge y muchos otros, hacen sus aportes en torno a estas cuestiones desde otras perspectivas.

1.1.7 El lenguaje científico.

Lenguaje científico es el sistema que los investigadores o estudiosos usan para registrar, representar o enunciar contenidos, para informar acerca de sus procesos y comunicar sus hallazgos en forma clara, rigurosa, precisa y sistemática. Usualmente, además de estar conformadas por conceptos, juicios y razonamientos científicos, incluye un lenguaje (lenguaje objeto, en el que hace referencia a la realidad estudiada) y un metalenguaje (que enuncia las condiciones de comprobación del lenguaje objeto sí como su grado de verificación y validación).

El lenguaje científico se caracteriza por ser sistemático, riguroso, preciso, objetivo, claro, especializado, definido, tendiente a lo monosémico, contextualizado, generalizador, omnipresencial, universal, de registro culto, parsimonioso o parco, verificable, denotativo, isomórfico, etc.

En el lenguaje científico se enfatizan las funciones representativa, declarativa o referencial, descriptiva, argumental o explicativa, predictiva, semántico-expresiva, conativa, señalizadora, selectiva, crítica, denotativa y metalingüística del lenguaje. En cambio, se trata de limitar o erradicar las funciones emotivo-expresiva, fática y poética o estética del lenguaje.

El lenguaje científico se diferencia netamente de los lenguajes común o coloquial y literario, sobre todo en los lenguajes de las ciencias formales. También se diferencia en el lenguaje, entre lenguajes naturales y artificiales, lenguajes mencionantes y expresantes; lenguajes expresivos, apelativos y representativos; lenguajes cognoscitivos (indicativos, enunciativos, referenciales o simbólicos) y emotivos (evocativos); indicativos (imperativos y valorativos) y prescriptivos, reversibles e irreversibles, etc. Asimismo, para

una buena comprensión del lenguaje y su empleo, es importante distinguir en el signo lingüístico los planos del significante (expresión) y del significado (contenido); los planos del contenido (elemento) y continente (receptáculo de elementos); así como los planos y dimensiones semántica (significado), sintáctica (constructiva o configuracional) y pragmática (circunstancial, contextual o práctico).

Entre las reglas exigibles a todo lenguaje científico, se mencionan:

- Ser tan explícito, objetivo, fundamentado y universal como sea posible.
- Evitar el lenguaje coloquial y enfatizar la precisión, el rigor y la sistematicidad.
- Emplear terminología técnica, especializada y estandarizada, no los sinónimos coloquiales.
- Evitar subjetivismos, personificaciones, emocionalidades, juicios de valor anárquicos, metáforas, hipérboles, ironía, expresiones humorísticas, ficcionalidad, fantasía, dramatismo y otras formas propias del lenguaje literario.
- Mantener la dignidad, ética, coherencia, pertinencia y consistencia en la expresión.
- Entre el lenguaje, la realidad y el pensar, existe una consustancialidad mediante la formulación de conceptos, juicios y razonamientos. Entre las concepciones y métodos más empleados para el estudio del lenguaje se hallan el pragmatismo, formalismo, logicismo, positivismo, neopositivismo, existencialismo, simbolismo, análisis sintáctico, análisis semántico (descriptivo, teórico y general, etc.).

En cuanto a las fallas, errores o deficiencias del lenguaje, se han clasificado en:

- a) Sofismas: razonamiento doloso, puesto que el “error” en el razonamiento es cometido de modo intencional o voluntario, con el deliberado propósito de engañar. La falsa argumentación sofística consiste en exponer premisas falsas como si fuesen verdaderas o en derivar de premisas verdaderas, conclusiones que no se siguen real-

mente de ellas. Hay sofismas lingüísticos (de equivocidad, de distinta suposición, etc.) y extralingüísticos (de observación, de antecedente incompleto, de petición de principio, de analogía, etc.).

- b) Falacias: razonamiento inválido en la que la falla es cometida de modo no intencional y en el que la verdad de las premisas no logra garantizar la verdad de la conclusión. Aquí la conclusión es independiente de la verdad de las premisas. También se concibe la falacia, como la aplicación incorrecta de un principio lógico válido o la correcta aplicación de un principio lógico inválido. Hay falacias de atenencia (por ignorancia, por apelación a la autoridad, pregunta compleja, ad hominem, por accidente, accidente inverso, causa falsa, petición de principio, ad populum, ad misericordiam, apelación a la fuerza, conclusión inatinente) y de ambigüedad (equivoco, anfibología, acento o énfasis, composición y división). También se clasifican en falacias formales y falacias no formales (de ambigüedad y materiales). Las falacias materiales pueden ser, a su vez, de pertinencia o por datos insuficientes.
- c) Paradojas: proposición que es al mismo tiempo, al ser considerada en sus presuposiciones o consecuencias, verdadera y falsa. Es una declaración aparentemente verdadera que conlleva a una autocontradicción lógica o a una situación que contradice el sentido común. Las paradojas pueden ser matemáticas y lingüísticas (semánticas). Ver paradoja de Aquiles y la tortuga, del mentiroso, etc.
- d) Paralogramos: razonamiento falso no intencional que tiene la forma de un silogismo o específicamente, de un entimema (silogismo retórico basado en semejanzas o signos en el que las premisas no presentan hechos reales sino posibles o ejemplos; o silogismo incompleto o truncado en el que se suprime una de las premisas por ser demasiado evidente). Existen paralogramos intuicionistas, geométricos, justificacionistas, hipotéticos, usados como tesis), de extensión indebida, etc.

Ejemplo: a pesar que de $m \times 0 = 0$ y $n \times 0 = 0$ se podría derivar que $m = n$, esto es falso.

- e) Antinomias: es la conjunción de una afirmación y su negación, en

la que ambas son verdaderas. Es una proposición que es al mismo tiempo, al ser considerada en sí misma, es verdadera y falsa. Asimismo, es una contradicción entre dos principios o leyes, que surge cuando se analiza mediante ellos un cierto caso particular. Son dos juicios contradictorios igualmente fundamentados, que aparecen en el curso de un razonamiento. Hay antinomias lógico - matemáticas, antinomias semánticas y gnoseológicas (al modo kantiano).

En cuanto al lenguaje formalizado, es un tipo de lenguaje artificial el que se emplean símbolos y reglas que establecen con precisión su funcionamiento y uso.

1.1.8 Complejidad en la investigación científica.

Las fuentes ontognoseológicas y epistemológicas generadoras de complejidad y que la imponen en nuestra praxis científico-filosófica-investigativa, son la totalidad, el enfoque global y holístico, lo pluri-multi-transdisciplinar, lo contextual e hipercontextual, los enfoques mega-macro-micro-nano; el azar, el caos y la incertidumbre, la teoría general de sistemas y la relatividad, el determinismo y la superespecialización, las dialécticas de la contradicción, sinergias y servomecanismos, homeostasis, iteratividad y recursividad, el imprinting y la noología, las neurociencias y el hunitas multiplex, el homo complexus y nuestra condición cósmica, la subconciencia y la supraconciencia, la identidad, el desarraigo y las posibilidades, lo interdependiente, interactivo e interretroactivo, la consustancialidad, imbricación, yuxtaposición y concomitancia; la lógica difusa y n-dimensional, el efecto mariposa y la teoría de las súper cuerdas, bucles, plexos, nodos y paradigmas; creatividad, divergencia, lateralidad y fluidez; ajustes, aperturas y anomalías; desentrañamiento, isomorfismos y extrapolaciones; latencias y metarreflexiones; lo no estándar y la heurística; la hermenéutica y la demiúrgico; lo paradójico, el batienfoque y el acroenfoque; las perturbaciones, rupturas, gradaciones y tendencias; la timética, las utopías y el Verstehen; la ologramaticidad, autorregulación, historicidad, exploración y fronteras; los umbrales y la alta dinamicidad, las emergencias y la epifenomenicidad, la epigénesis, la entropía, cibernética, autoorganización, etc. En suma, las fuentes de complejidad como exigencia a asumir en investigación científica –aun sabiendo que la ciencia es esencialista y holístico-potencial y no holístico-exhaustiva–, con infinitas.

Por lo mismo, se trata de afrontar la realidad y el pensamiento complejos en su cabal potencia paradigmática, concibiendo, operando y proyectando el proceso de investigación en todas sus potencialidades.

1.1.9 Corrientes epistemológicas contemporáneas.

Entre las corrientes epistemológicas contemporáneas de mayor difusión y aportes, tenemos:

- a) **Empirismo lógico:** corriente idealista subjetiva, es el positivismo lógico o neopositivismo sobre todo de Austria, Alemania y Polonia, que se integró con tendencias afines (pragmatistas) de estados Unidos e Inglaterra (analíticos). Limitan la filosofía al análisis lógico del lenguaje, habiendo desarrollado el análisis sintáctico y semántico del lenguaje. Han moderado el subjetivismo extremo del neopositivismo inicial (Círculo de Viena). Así, el lenguaje analizado no es ya el lenguaje de las vivencias personales del sujeto sino el lenguaje real; además, desechan el principio neopositivista inicial de reducir el conocimiento científico a lo empíricamente dado. Prestan gran atención a la lógica y la matemática. Representantes: Russel, Wittgenstein, Schlick, Carnal, Neurath, Ayer, Ryle, Reichenbach, Ajdukiewicz, etc.
- b) **Racionalismo crítico:** corriente idealista subjetiva que, sobre todo en su expresión neokantiana, asumen que todo conocimiento verdadero tiene origen racional, pero sometiendo tanto la realidad como el conocimiento y la acción, a permanente examen crítico. Creen que el objetivo clave de la filosofía es elaborar los fundamentos lógicos y metodológicos del conocimiento científico y, absolutizando el aspecto lógico o formal de la ciencia, asumen que el conocimiento es una construcción lógica del objeto, realizada por el pensamiento, por lo que sólo podemos conocer lo que nosotros mismos creamos en el proceso del pensar. Representantes: Cohen, Natorp, Cassirer, Windelband, Rickert, etc.
- c) **Marxismo:** corriente materialista dialéctica que estudia los principios, leyes, categorías y problemas más generales de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento en su conjunto. Además de consustanciar materialismo y dialéctica, teoría y práctica transformadora y filosofía con ciencia, posee carácter creador y espíritu de partido, concibien-

do el desarrollo como producto de contradicciones internas como automovimiento.

Asumen tesis y praxis objetivistas, deterministas, holísticas e historicistas. Representantes: Marx, Engels, Lenin, Alexeiev, Arjipstev, Fataliev, Oparín, Rubinstein, Stoliafov, Vostrikov, Habermas, etc.

- d) **Sistemismo:** sobre todo en base a los aportes de la holística materialista dialéctica, la teoría general de sistemas impulsada por von Bertalanffy y la teoría de la información desarrollada en su orientación cibernética por Norbert Wiener, se ha ido desarrollando en epistemología una fuerte racionalidad sistemista. Con sus particularidades, se dan por ejemplo orientaciones sistémicas estructuralistas (De Saussure, Jakobson, Barthes, Levi-Strauss, Lacan, Foucault, Althusser, etc.), funcionalistas (Mach, Angell, Cassirer, Moore, Davis, Parsons, Merton, etc.) y estructural-funcionalistas (Durkheim, Malinovsky, Radcliffe Brown, Parsons, etc.). Si bien se valora la visión sistémica del mundo que poseen los estructural-funcionalistas, se les cuestiona a sus sesgos formalistas, teleologistas y utilitaristas.
- e) **Constructivismo genético:** corriente idealista subjetiva relativista de matriz empirista idealista, neokantiana y fenomenológica, incluye muchas variantes: contextual, dialéctica, procesadora de información, pragmática, radical, postepistemológica, piagetiana, empírica, moderada, metodológica, realista, social, sociohistórica, humanista, débil, trivial, etc. Sostiene que el conocimiento es activamente construido por el sujeto en su proceso de adaptación, organización, comprensión, dominio y transformación del ambiente. Privilegia los procesos intelectuales (intelección, creación, reflexión, metacognición, crítica, etc.) entendidos como estados endógenos que dan significación y sentido a las nuevas situaciones, sobre la base de reorganizar el stock cognitivo previo, condicionado por factores como la maduración, influencia social, experiencia adquirida, equilibración o autorregulación como organizador general. Investiga los acontecimientos y conocimientos en función de su construcción real (histórico-crítica y psicogenética). Piaget, Vygotsky, Novak, Gardner y Ausubel, son algunos de sus muchos representantes.

- f) **Hermenéutica:** concepción y método cualitativo-holístico de interpretación de la esencia y sentido de los procesos por vía de acceso a su *Verstehen* (comprensión-explicación profunda), lo cual implica también la comprensión-explicación de sus contextos y de las condiciones fenomenológicas en que se da la comprensión. En investigación social, esto implica la comprensión del significado de las acciones humanas, dependencia del contexto social, carácter complejo, profundo e intencional -motivacional de la vida social, relatividad teórica e histórica, etc. Representantes: Heidegger, Dilthey, Rickert, Weber, Gadamer, Vattimo, Ricoeur, Habermas y Apel son algunos de ellos.
- g) **Nueva filosofía de la ciencia:** amplia agrupación muy artificial de epistemólogos nucleados alrededor de temas de estudio comunes como la lógica de la investigación científica, el desarrollo de la ciencia y los criterios de delimitación, distinguiéndolos de una presunta epistemología clásica. Entre ellos se han dado memorables disensiones que aún continúan entre externalistas e internalistas, verificacionistas y falsacionistas, continuistas (acumulacionistas) y revolucionarios (rupturistas o discontinuistas), descriptivistas y elucidatorios, historicistas y no historicistas, racionalistas y experimentalistas, etc. Entre los representantes más conspicuos de esta heterogénea agrupación, se hallan Popper, Kuhn, Lakatos, Feyerabend, Quine, Bunge, etc.
- h) **Postmodernismo:** oponiéndose con diversos grados de radicalidad a los diversos metarrelatos consolidados durante la modernidad, los postmodernistas postulan la subjetividad, la individualidad, la multiculturalidad o hiperculturalismo, el relativismo, el cosmopolitismo, la contingencia universal, el hedonismo, la indeterminación, el pragmatismo y ciertos irracionalismos. Representantes: Vattimo, Heller, Lyotard, Derrida, Rorty, etc.
- h) **Sociocrítica:** variante neomarxista, tiene como una de sus tendencias, a la Escuela de Frankfurt, institución que, aún cuando fue fundada en 1923, tuvo su mayor difusión a partir de los ochentas del siglo XX, cuando desarrollaron estudios críticos sobre la sociedad contemporánea y el modelo epistemológico positivista.

Teniendo como antecedentes a la tradición filosófica crítica o escéptica (Pirrón, Montaigne, Descartes, Kant, Nietzsche, Sartre), el Marx del

período “ideológico” (hasta 1845-46, en que se produce la ruptura epistemológica del Marx en crisis al Marx maduro y científico), los marxistas heterodoxos y neomarxistas (Lukács, Gramsci, Althusser, Lefebvre, Goldmann, Sastre, Lange, Schaff, Apple, Giroux, Habermas) y la teoría psicoanalítica (Freid, Jung, Adler, por lo que se les llama “freudomarxistas”), sostienen la relatividad del conocimiento, cuestionan o se distancian de la tradición determinista, objetivista y economicista. Se asumen los conocimientos, valores, actitudes e intereses como elementos claves de la vida social; el rol práctico, emancipatorio, autorreflexivo y desmitificador de la teoría social; la articulación de procedimientos cuantitativos y cualitativos con predominio de estos últimos en la investigación social, etc. Representantes: Adorno, Marcuse, Horkheimer, Benjamín, Fromm, Apple, y, en cierto modo, también Freire, Carr, Kemmis, etc.

1.2 Fundamentos antropológico-filosóficos.

Diversas panorámicas filogenéticas y ontogenéticas del ser humano demuestran claramente que sus características de educabilidad, perfectibilidad e historicidad se expresan cabalmente en los procesos de hominización, humanización y culturización.

Y las condiciones de homo habilis, homo faber, homo rationalis, homo politicus, homo oeconomicus, homo projectus y otras que cuajaron clásicamente en la paideia griega, presenta cierta continuidad con el espíritu inherente al Renacimiento y a la Ilustración, así como con la actual concepción del ser humano como “unitas multiplex” (unidad y diversidad humana) y homo complexus.

Paideia se consustancia con el educare y el ex-ducere porque es nutrición, transmisión del areté (virtud) partir de la formación humana. Paideia es desarrollo pleno e integral hacia el mejor humanismo cívico y la excelencia humana, hacia el logro del Kalokagathós (una sabiduría que es al mismo tiempo belleza y bondad). Paideia es el despliegue apoteósico y multilateral de todas las potencialidades humanas a través de un proceso continuo-discontinuo de empoderamiento sostenible en el tiempo.

Y todo ello se concreta en gran medida, vía la investigación científica, proceso en el que todas las cualidades de asombro, admiración, curiosidad, observación, búsqueda, contemplación, indagación, averiguación, descu-

brimiento, pesquizaje, heurística, demiúrgico, aventura, develamiento, desentrañamiento, reconstrucción, desenmascaramiento, especulación, desciframiento, esclarecimiento, iluminación, abstracción, escudriñamiento, escrutación, aruspiscina (hipotetización-predicción), hermenéutica, autopoiesis, metarreflexión, comprensión, desbrozamiento y otras, se ponen al servicio de la dialéctica entre conciencia mágica, ingenua, histórica, crítica, política, transformadora, etc.

En otras palabras, la investigación científica no solo se fundamenta antropológicamente en la naturaleza noológica del ser humano, sino también en su necesidad o imperativo de desarrollar transformadoramente el universo y a su ideal de perfección.

1.3 Fundamentos ético-axiológicos.

La investigación científica evidencia su racionalidad, carácter sistemático, consistencia, pertinencia y sostenibilidad, también fundamentándose en el plano ético-axiológico, es decir, en la dimensión moral-valórica. Así, la investigación científica constituye:

- a) Un compromiso con la humanidad, porque tiende a garantizar su supervivencia, calidad de vida y desarrollo perfeccionante.
- b) Presenta un sentido emancipatorio, porque se orienta a liberarnos de efectos o consecuencias funestas de cualquier origen o índole; nos libera de la ignorancia, la inseguridad, etc. Ni la ciencia ni la investigación científica deberían servir para dominar al hombre ni para ahondar la división y diferencias de clase social o la dependencia entre los países sino todo lo contrario.
- c) La asunción de una clara responsabilidad integral por parte del investigador acerca de las implicancias que genera su praxis. Esto significa evaluar los riesgos y beneficios de cada proceso.
- d) La asunción de un código o sistema ético-axiológico que sirva de guía de acción, factor de cohesión, forma de autogestión, criterio de evaluación y esencia de identidad. Un código en el que valores como la solidaridad, verdad, honradez o calidad, sinceridad, respeto, responsabilidad, identidad, honestidad, derechos humanos, conciencia ecológica, paz, justicia, equidad, trabajo en equipo, lealtad, empatía, tolerancia, eficacia-eficiencia-efectividad, etc.

- e) Un algoritmo y racionalidad inteligente, dialéctico, creador y flexible de procesos o secuencias complejas que implican fases esenciales como planificación, coordinación, sensibilización, involucramiento, aceptación, participación, información, búsqueda de consensos, etc.

En general, se trata de garantizar idoneidad, buenas prácticas, protocolos adecuados, controles y coberturas en la investigación científica, así como evitar que los problemas de ejecución y aplicación de la ciencia y la investigación científica, generen consecuencias negativas para la humanidad o su entorno. A nivel mundial, estos aspectos se hallan ya contemplados en la Declaración de Helsinki de 1964, en la Declaración de Tokio de 1975 y demás normas internacionales y nacionales.

1.4 Fundamentos teleológicos.

La teleología es la disciplina filosófica que estudia los propósitos, fines, objetivos y metas de las acciones humanas, así como los inherentes a las cosas y sus procesos. Aunque cada concepción epistemológica y hasta cada investigación científica tiene su propio sistema teleológico, es posible considerar algunos elementos teleológicos (propósitos generales) que pueden considerarse como fines u objetivos de la investigación científica, según la óptica epistemológica que se asuma:

- Descubrir y/o construir la verdad o una aproximación a la verdad.
- Dominar y/o controlar de modo teórico-práctico la realidad, sus objetos y procesos.
- Describir, explicar, comprender y predecir (retrodecir) los fenómenos y procesos.
- Crear y desarrollar mejores condiciones de vida para la humanidad, garantizando su sostenibilidad y la de su entorno.
- Reducir la incertidumbre, racionalizar la realidad, trascender la inmediatez e iluminar la praxis humana.

1.5 Fundamentos estético-praxológicos

Asumimos contemporáneamente la estética como la disciplina filosófica que estudia los problemas más generales del arte y la belleza.

Pero asumido el arte en su acepción más general (ars, artis), la estética en relación con la ciencia y la investigación científica ya no solo aborda sistemáticamente aspectos relativos a su armonía, equilibrio, simetría, racionalidad, plenitud, totalidad o sostenibilidad sino más propiamente, los problemas, condiciones y pautas más generales de la acción científica eficaz, idónea o adecuada. Es decir, lo estético-praxológico se presenta en este caso como la teoría general de la acción (praxis) científica general u óptima.

Es en este sentido que determinadas praxis científicas como la objetividad, problematización, teleologización, hipotetización, argumentación, demostración, verificación, falsación, contrastación, aleatorización, estandarización, experimentación, modelación, racionalización, intuición, flexibilización, vigorización, contrastación, teorización, generalización, inducción-deducción, análisis-síntesis, especialización, creatividad (demiúrgica), invención, heurística, hermenéutica-conjeturización. Indagación, pesquizado, sistematicidad, metodización, analogización, isomorfización, delimitación, muestreo, operacionalización, diseño, validación, caracterización, cualicuantificación, instrumentación, recolección de datos, proyección, explicación, predicción, temporalización, periodificación, evaluación, metarreflexión, confiabilidad y muchas otras, sobre todo las más generales y esenciales, de hecho (y según cada circunstancia particular), se convierten en fundamentos del quehacer científico.

2. Fundamentos económicos

La ciencia, la investigación científica y la tecnología (CIT) se hallan consustanciados al desarrollo económico puesto que están directa o indirectamente ligados a sus dimensiones productiva, comercial, financiera y tecnológica. Así, por ejemplo:

- Proporcionan mayor valor agregado (VA) a la producción de bienes materiales y servicios. En gran parte, el atraso y dependencia de los países no industrializados se debe a sus economías primario-exportadoras, con muy poca inserción de ciencia y tecnología.
- Un efecto negativo de lo anterior se expresa, entre otros aspectos, en el denominado deterioro de los términos de cambio (DTI), según el cual nuestros productos exportados con poco valor agregado, tienden en promedio a disminuir sus precios en el mercado internacional,

en relación con los productos que importamos (manufacturas con alto valor agregado). Las políticas neoliberales de los últimos años, precisamente han reforzado este nefasto proceso de división internacional del trabajo: países dedicados a producir y vender materias primas o a la industrialización subsidiaria tipo maquila, y países que producen y venden manufacturas.

- Un factor muy dinámico que eleva drásticamente la productividad y la calidad de bienes materiales y servicios, es el grado y calidad de ciencias-tecnología que se incorpora en dichos procesos, convirtiéndose en ventajas comparativas y competitivas de gran significación en la competencia internacional por los mercados.
- Los países que más han invertido e invierten en ciencia e investigación científica, así como en la calidad de sus sistemas educativos, tienen también mayor desarrollo agrícola, industrial, comercial y económico en general. En América Latina y el Perú esto se halla radicalmente rezagado con ciertas excepciones como Brasil. Así, en cuanto al índice de desarrollo tecnológico, en una evaluación realizada el año 2005, el Perú figuraba en una posición relativa del 75avo lugar en un total de 117 países (WEF, 2005).
- La apropiación privada de los logros en ciencia, investigación y tecnología por parte de las empresas transnacionales y las políticas educativas concesivas al respecto, hacen que el incremento de la productividad, competitividad, poder político, social y económico, se concentre irracionalmente en determinados individuos, empresas, países y sociedades, generándose consecuencias social, económica y políticamente negativas. Especialistas en economía del crecimiento y el desarrollo, como Robert Solow, Premio Nóbel de Economía 1987, han demostrado que una vez que la economía se estabiliza, la tasa de crecimiento productivo per cápita depende solo de la tasa de progreso tecnológico.
- Los procesos de innovación y transferencia tecnológica también refuerzan los patrones de desarrollo vigentes: unos pocos países desarrollados con alta generación de ciencia y tecnología original (innovación) en su economía y muchos países subdesarrollados o en vías de desarrollo que generan e incorporan a sus economías muy poca

ciencia y tecnología, de bajo nivel relativo o que son simples receptores (transferencia) de aportes obsoletos, de muy limitada eficacia, eficiencia y efectividad, consolidándose un sistema de dependencia integral (científico-tecnológica, productiva, comercial, financiera, tecnológica, política, militar, etc.).

3. Fundamentos politológicos

Cada vez se ha hecho más evidente que la generación, control y dominio de la ciencia y la tecnología más avanzada de una época dada, la investigación científica de frontera y aquella en la cual embriona el porvenir (innovación científico-tecnológica) otorga a la persona, empresa o país que la posee, un mayor poder, potencia o capacidad de decisión con determinados efectos o consecuencias en el mundo. En tal sentido, el poder político se expresa como poder en la toma de decisiones, evidenciándose ello a nivel económico social, ideológico, transformador, comunicacional, simbólico, etc.

A diversos niveles de la toma de decisiones tácticas y estratégicas en las instituciones empresariales, los estados, etc., el criterio científico-tecnológico ha adquirido autoridad decisiva, por mucho que existen disensiones en algunos casos como las políticas ecológicas mundiales, donde los países como los Estados Unidos no actúan irresponsablemente en consonancia con las recomendaciones científicas. De modo que sobre todo las grandes empresas transnacionales, al concentrar los procesos claves de generación y gestión del conocimiento (prospectiva sociotecnológica, planificación estratégica, intensiva capacitación de sus cuadros profesionales y grandes inversiones en laboratorios, investigación y desarrollo en ALTEC), convirtiéndose en “instituciones inteligentes” con potentes estructuras productivas y financieras, logran tal poder político, que pueden desestabilizar procesos, neutralizar políticas de los países subdesarrollados, evadir y atenuar el control de los gobiernos, imponer decisiones a nivel regional y planetario, etc., si ello conviene a sus intereses.

Lo cierto es que los países que logran o lograron ventajas científico-tecnológicas de carácter comparativo y competitivo en los avances de cada época (revolución industrial en 1771, época del hierro y máquina de vapor en 1829, época del acero y la ingeniería pesada en 1875, época del petróleo, el automóvil y la producción en masa en 1908, época de la infor-

mática y las telemática en 1971 y época de la biotecnología, nanotecnología y la bioelectrónica a fines del siglo XX e inicios del siglo XXI), también adquieren un poder político decisivo en el escenario mundial. Quienes prefieren efectuar un enfoque más genérico (revoluciones agropecuaria, manufacturera, industrial propiamente dicha y de las industrias ALTEC y del futuro), también llegan a resultados similares.

4. Fundamentos sociológicos

Cualquier especialista en sociología o economía del desarrollo reconoce que, aparte de ciertas particularidades, el proceso de crecimiento, desarrollo sostenible se gesta y consolida sobre la base de estrategias, permanentes e intensivas inversiones en el desarrollo del factor humano, es decir, en la calidad de los sistemas (educativos) de generación, conservación, transferencia, innovación y desarrollo de ciencia, investigación, cultura y tecnología. Asociado a esto, se sabe que las capas sociales que acceden a los segmentos más avanzados de la cultura universitaria y de alta especialización científico-tecnológica, llegan por lo general a constituir contingentes tecnocráticos de significativo poder por su decisivo poder en el desarrollo estratégico de los diversos países, convirtiéndose esta en una evidente vía de ascenso socioeconómico relativo, pero también de generación de muchas asimetrías e inequidades.

Esto significa que el acceso a un sistema educativo sostenible de alta calidad puede implicar una vía consistente de ascenso social, sobre todo en condiciones de la sociedad del conocimiento y en escenarios de creciente competitividad.

Sociológicamente, la investigación científica se relaciona con procesos como:

- Mayor urbanización a nivel regional y planetario.
- Mayor complejidad de la estratificación y diferenciación social. Por lo mismo, se remarca que los países desarrollados son descentralizados o presentan alto grado de descentralización sociopolítica, mientras que los países centralistas son subdesarrollados.
- Disminución o pérdida relativa de significación de la demanda de fuerza laboral no especializada (mayor desocupación, subempleo,

precarización de sueldos y salarios) pero surgimiento de toda una generación de nuevos tipos u opciones especializadas tecnológicamente.

- Mayor estatus social y económico de las ocupaciones científicas y técnicas, sobre todo las de alta especialización.

5. Fundamentos psicológicos

Diversas tradiciones, paradigmas y elementos psicológicos vienen a aportar fundamentos al proceso de investigación científica. Entre estos, tenemos:

- Existen patrones de asociaciones estímulo-respuesta cada vez más complejos que se van aprendiendo.
- Si dadas las mismas condiciones las consecuencias se repiten, ello fortalece la probabilidad de que dichas consecuencias o efectos se repitan (refuerzos).
- Los conocimientos previos (background cognitivo) influyen en los nuevos aprendizajes. El investigador usa conscientemente estos conocimientos previos, modificando heurísticamente sus estructuras, lo cual es necesario precisamente para interpretar y comprender activamente las nuevas situaciones.
- El investigador es un agente activo. Se halla en interacción con el ambiente, al cual trata de comprender, controlar, transformar y dominar.
- A lo largo del proceso de investigación se generan cambios en las estructuras mentales del investigador, es decir, complejísimas reconstrucciones de múltiple naturaleza, generadas por sus experiencias, interacciones con el ambiente y por sus propias operaciones mentales.
- Las investigaciones científicas comprenden una sistematización integradora y holística de recursos y aportes observacionales, experimentales, lógicos, intuitivos, metarreflexivos, heurísticos, hermenéuticos, demiúrgicos, etc., todo lo cual posibilita la exploración y los estudios activamente problematizadores de las situaciones y ambientes diversos.

- Por muy similares e iguales que parezcan, todos y cada uno de los objetos, ambientes o escenarios estudiados por los investigadores, así como las interpretaciones que hacen de ellos, presentan sus particularidades o especificidades. En consecuencia, la investigación es un proceso de naturaleza psicosociocultural, que es concomitante y contextualmente situacional y sociopersonal-investigativa, un proceso que es percibido, interpretado y valorado por el sujeto, considerando que él mismo es parte necesaria de dicha realidad y proceso.
- El proceso de investigación es interactivo, intercontextual e incorpora de parte del investigador no solo conocimientos sino también valores, creatividad y creencias, convicciones, actitudes, necesidades, acciones, motivaciones, métodos, estrategias, teorías, sentimientos, emociones, estados de ánimo, aspiraciones, ideas, autoestima, intereses, voluntad, perseverancia, personalidad, experiencia, estilos de pensamiento y comunicación, subconsciencia, teleología, habilidades, resiliencia, conflictividad, nivel de drive, tolerancia a la frustración, la presión, el estrés y la ambigüedad; sentimientos de soledad, incompreensión, aislamiento, etc.
- En cuanto a la inteligencia y el pensamiento, en la investigación científica devienen claves, sobre todo el pensamiento fluido, divergente, lateral, crítico, fermental, estratégico, reflexivo, conjugado, metarreflexivo y otros afines.
- La comprensión que tenemos acerca de las facultades de percepción, memoria, observación, inteligencia, atención e imaginación, tan tradicionalmente ponderadas, adquieren nuevas proyecciones con diversos aportes como los de metacognición-metacompreensión (Brown, 1978), inteligencias múltiples (Gardner, 1984), inteligencias fluida y cristalizada (Catell; 1967, 1987), inteligencia triárquica (Stemberg, 1985) y otros. Sobre todo a partir de la denomina “Década del Cerebro” (1990), se suceden aún más desarrollos como los de la inteligencia emocional (Mayer, 1990; Goleman, 1995).

6. Fundamentos culturoológico-pedagógicos

Cuando F. Bacon consideraba que “nuestro poder va tan lejos como nuestro saber” y al remarcar que para que ello fuese así, las ciencias (sa-

ber) deberían confluir con las tecnologías (hacer), se refería precisamente al saber activo vigente en los escenarios de la producción de bienes y servicios, caracterizados por la incesante y competitiva incorporación de innovaciones. Este proceso deviene tan esencial y se da a tales niveles de intensidad, que bien podríamos clasificar los países, culturas y sociedades, en innovadoras y no innovadoras. Y toda innovación hunde sus raíces en procesos de investigación.

Ni el desarrollo ni la investigación científico-tecnológica deberían generar o agudizar asimetrías, discriminaciones ni injusticias económico-sociales, sino que es preciso aplicar políticas democratizadoras de tales procesos. Ello hará que se den respetando la identidad cultural y étnica a nivel nacional, regional y local, es decir, excluyendo procesos indeseables como la subculturización, la transculturación forzada, la aculturación, la alienación cultural, etc. Además, es sabido que el desarrollo científico-tecnológico e investigativo, así como la eficiencia económico-política asociada al mismo, se han venido logrando en base a la gestión de sociedades con identidad étnica (que permanecen incluso en los estados multinacionales) y gran cohesión territorial, hallándose que los países desarrollados son precisamente países descentralizados o con gobiernos que presentan alto grado de descentralización política (CONCYTEC – Paradigmas, vol. 7, Nro. 11, 2009).

Asimismo, se evidencia que si bien los investigadores aprenden investigando, también existe y deben reforzarse, adecuados procesos de formación de investigadores, lo que significa desarrollar ingentes esfuerzos de desarrollo de pedagogía (enseñanza-aprendizaje) de la investigación en todos los niveles del sistema educativo. La creación de ambientes, motivación, infraestructura y equipamientos, actitudes e interactividad, clima psicosocial, provisión de oportunidades y praxis, el desarrollo de competencias y capacidades, habilidades y destrezas; estrategias, metodologías, técnicas e instrumentos, evaluación, metacognición y nivel de expectativas, etc., deben orientarse y asumirse en dimensiones claves, lo concerniente a la investigación. Además, en cuanto a la pedagogía de la investigación debemos tener en cuenta que:

- Se debe propender a que los alumnos desarrollen mentalidad investigativa así como recursos y praxis investigativas.

- Es preciso desarrollar la integralidad pero reforzar la particularidad de cada investigador o aspirante a investigador.
- Propiciar el desarrollo sinérgico de las diversas potencialidades para-investigativas, tal como la creatividad, mediante la aplicación de pedagogías (estrategias, metodologías, etc.), heurísticas, demiúrgicas, metacognitivas y muchas otras de carácter especial.
- La formación investigativa debe consustanciar el pasado, presente; afrontar las incertidumbres, el cambio, el caos y el azar; consustanciar democracia, ética y ciencia .
- Se debe aprender a afrontar, restringir, reducir o controlar los errores o distorsiones intelectuales, perceptivas, mentales, paradigmáticas y culturales.
- Es necesario abordarlo todo metainvestigativamente, enfatizando en lo contextual, la totalidad, lo trans-multi-pluridimensional, la complejidad, lo cultural y también lo contracultural y transcultural, etc.

Actividades para el desarrollo de los talleres

Actividades del módulo I: Epistemología de la investigación científica

1. La concepción de la epistemología
2. Qué importancia tiene la epistemología en la investigación
3. Los paradigmas de la epistemología
4. Niveles del conocimiento científico
5. Describe los fundamentos epistemológicos
6. Fundamentos económicos
7. Fundamentos politológicos
8. Fundamentos sociológicos
9. Fundamentos psicológicos
10. Fundamentos culturoológicos-pedagógico.

Los grupos de trabajo deben de preparar sus diapositivas y sustentarlos en los talleres.

Enlaces: <https://core.ac.uk/download/pdf/323343242.pdf>

Conocimiento epistemológico y su relación con la investigación cuantitativa en docentes de educación superior pedagógicos de la región Puno, 2015.

Dentro de los enlaces se encuentran los temas que no están en los módulos.

Referencias

- ACHISTEIN, Peter (1989). La naturaleza la explicación. Fondo de Cultura Económica. México.
- AYER, Alfred (1984). Lenguaje, verdad y lógica. Orbis - Hyspamérica. Madrid.
- BACON, Francis (1949). Novum organon. Losada. Buenos Aires.
- BACHELARD, Gastón (1981). El nuevo espíritu científico. Nueva imagen. México.
- BACHELARD, Gastón (1973). Epistemología. Anagrama. Barcelona.
- BERGMAN, G. (1961). Filosofía de la ciencia. Tecnos. Madrid.
- BERTALANFFY, LV. (1976). Teoría general de los sistemas, fundamentos, desarrollo y aplicaciones. FCE. México.
- BRAUTHWAITE, R. (1965). La explicación científica. Tecnos. Madrid.
- BROWN, Harold (1981). La nueva filosofía de las ciencias. Tecnos. Madrid.
- BUNGE, Mario (1983). Epistemología. Ariel. Madrid.
- BUNGE, Mario (1973). La investigación científica. Ariel. Barcelona.
- CARNAP, Rudolf (1978). La superación de la metafísica mediante el análisis lógico del lenguaje. En: El positivismo lógico. FCE. México.
- COMTE, Augusto (1984). Curso de filosofía positiva. Orbis-Hyspamérica. Buenos Aires.
- DÍAZ, Esther, y HLER, M. (1988). El conocimiento científico. Hacia una visión crítica de la ciencia. EUDEBA. Buenos Aires.
- FEYERABEND, Paul (1989). Contra el método. Folio. Barcelona.
- FOUREZ, Gerard (1994). La construcción del conocimiento científico. Narcea. Madrid.
- FRANK, Philip (1965). Filosofía de la ciencia. Herrero. México.
- GUEVARA CALVEZ, Bladimiro (2002). Curso básico de epistemología. Filosofía y teoría de la ciencia. Pensamiento y acción. Lima.

- HABERMAS, Jürgen (1968). La técnica y la ciencia como ideología en: Revista eco. Bogotá. Tomo XXII /q pp. 9-53.
- HEMPEL, Karl (1984). Filosofía de la ciencia natural. Alianza. Madrid.
- KANT, Immanuel (2002). Crítica de la razón pura. 2 vol. Folio. Barcelona.
- KUHN, Thomas (1994). La estructura de las revoluciones científicas. FCE. México.
- KUHN, Thomas (1978). La revolución copernicana. Orbis-Hispanamérica. 2 vol. Bs. Aires.
- KUHN, Thomas (1978). Segundos pensamientos sobre paradigmas. Ariel. Barcelona.
- LAKATOS, Imre (1982). Historia de la ciencia y sus reconstrucciones racionales. Tecnos. Madrid.
- LAKATOS, Imre (1995). La crítica y el desarrollo del conocimiento científico. Grijalbo. Barcelona.
- LAKATOS, Imre (1987). Matemáticas, ciencia epistemología - Alianza. Madrid.
- MOSTEYRAN, Jesús (1987). Epistemología y racionalidad. Universidad. Inca Garcilaso de la Vega.
- MOULINS C.U. (1982). Exploraciones metacientíficas. Alianza. Madrid.
- NAGEL, Ernest (1968). La estructura de la ciencia. Piados. Buenos Aires.
- PIAGET, Jean (1970). Epistemología de las ciencias humanas. Proteo. Buenos Aires.
- PIAGET Jean (1978). Introducción a la epistemología genética. Piados. Barcelona.
- PISCOYA HERMOZA, Luis (1999). Metapedagogía – Epistema. Lima.
- POPKEWITZ, Thomas (1988). Paradigma e ideología en la investigación. Mondadori. Madrid.
- POPPER, Karl (1994). Conjeturas y refutaciones. El desarrollo del conocimiento científico. Piados. Barcelona.
- POPPER, Karl (1973). La lógica de la investigación científica. Tecnos. Madrid.

- POPPER, Karl (1973). La miseria del historicismo. Alianza. Madrid.
- PUTNAM, Hilan (1998). Razón, verdad e historia. Tecnos. Madrid.
- REICHEMBACH, Hansl (1967). La filosofía científica. FCE. México.
- RICOEUR, Paul (1982). Corrientes de la investigación en las ciencias sociales. 4 vol. Tecnos - UNESCO. Madrid.
- RORTY, Richard (2002). Objetividad, realismo y verdad. Piados. Buenos Aires.
- SANZ, Julio (1987). Introducción a la ciencia. Amaru. México.
- SCHAFF, Adam (1974). Historia y verdad. Grijalbo. México.
- SEIFERT, Helmuth (1977). Introducción a la teoría de la ciencia. Herder. Barcelona.
- SERRANO, Jorge (1998). Filosofía de la ciencia. Trillas. México.
- SMART, J.J.C. (1975). Entre ciencia y filosofía. Tecnos. Madrid.
- STEGMELLER, W. (1983). Estructura y dinámica de las teorías científicas. Ariel. Madrid.
- SUPPE, Frederick (1979). La estructura de las teorías científicas. Nacional. Madrid.
- VERNEAUX, R. (1975). Epistemología general o crítica del conocimiento. Herder. Barcelona.
- VON WRIGHT, G.H. (1979). Explicación y comprensión. Alianza. Madrid.
- WARTOFSKY, M. (1976). Introducción a la filosofía de la ciencia. 2do Vol. Alianza. Madrid.
- VVITGENSTEIN, Ludwig. Tractatus lógico-philosophicus. Alianza. Madrid.
- ZELENY, J. (1982). Dialéctica y conocimiento. Cátedra. Madrid.
- ZIMAN, J. (1986). Introducción al estudio de las ciencias. Ariel. Barcelona.

Nota: Fuentes más específicas, hemerografía, referencias en INTERNET, etc., se proporcionarán en cada clase.

