

## **“CAUSALIDAD Y EXPLICACIÓN EN LA TESIS DOCTORAL”.**

### **I. INTRODUCCION**

La tesis doctoral, reglamentariamente, es entendida como el desarrollo de un trabajo de investigación original e innovador de naturaleza filosófica, científica o tecnológica orientada preferentemente a contribuir al desarrollo regional o nacional. Académicamente, la tesis doctoral se la define como una contribución teórica y epistemológica para la solución de un problema científico.

Ambas definiciones de tesis doctoral no se contradice, más por el contrario, apuntan hacia el tratamiento de problemas fundamentalmente de la ciencia en general, con fines a buscar soluciones teóricas prácticas de la realidad.

Bajo estas consideraciones, es ineludible que la tesis doctoral debiera contemplar la solución de problemas de “¿por qué?” buscando la explicación a los hechos, fenómenos y teorías; así como, en ese camino procurar encontrar las causas que respondan a este tipo de problemas, considerados lo resortes de la ciencia y su desarrollo **(1)**. En esta dirección de las ideas, los doctorandos ubicarían sus problemas en el campo de la disciplina en que se “mueven” o desenvuelven, sea ésta ciencia básica, aplicada o técnica **(2)** a fin de obtener el máximo grado académico: el Doctorado.

Sin embargo, cabe tener en cuenta que la “causalidad” como “causación” y base de la explicación es una manera de enfocar los problemas científicos, pues debe también considerarse la existencia de la explicación no causal.

Después de esta visión resumida y panorámica de lo que es la tesis doctoral y de la ubicación del doctorando en ese contexto, es conveniente tomar dos acciones, a fin de cumplir con el desarrollo de este informe. En primer lugar;

describir, profundizar y analizar las conceptualizaciones de las categorías científicas: causalidad y explicación. *Luego plantearse la interrogante de sí en las temáticas de las tesis doctorales se deben contemplar o no la orientación, tanto epistemológica como ontológica, respecto a las categorías científicas antes señaladas.*

Para procurar alcanzar estos propósitos el equipo de trabajo recurrió al estudio y análisis de uno de los libros del Dr. Marcial Abanto Florida (3), así mismo, al Diccionario Ilustrado Larousse (4) y a la bibliografía recomendada por la Escuela de Post Grado y otras relacionadas con la temática propuesta: “Causalidad y Explicación en la Tesis Doctoral”.

## II. DISCUSION

### De la categoría causalidad

Es oportuno remontarnos a Aristóteles y a su obra Metafísica en donde él distinguió cuatro causas:

- a. La causa material, que es aquello de lo que está hecho algo o aquello que lo constituye, que responde a la pregunta ¿De qué ?.
- b. La causa formal, que es aquello que define específicamente a una cosa o que es su esencia, que responde a la pregunta ¿Qué ?.
- c. La causa eficiente, que es la fuerza que produce una cosa, la mueve o la modifica, que responde a la pregunta ¿Por qué ?.
- d. La causa final, que es el fin hacia el cual tiende algo, que responde a la pregunta ¿Hacia qué ?.

El principio de causalidad de la ciencia moderna, fundada por Galileo, asume sólo la **causa eficiente** al afirmar que todo hecho o acontecimiento que ocurre es efecto de otros que son su causa y, a su vez, el mismo es causa de otros efectos.

De esta manera se concibe a la naturaleza como una multiplicidad de hechos que constituyen elementos de cadenas causales, las cuales pueden ser entendidas sin necesidad de recurrir a entidad sobrenatural alguna. Por consiguiente, la explicación de un hecho se convierte en la identificación del hecho o hechos que lo causan (5).

Si bien el principio de causalidad en su versión clásica puede ser entendido como un principio guía para entender los hechos naturales o sociales, pero él mismo no es una ley científica que brindaría información más precisa, específica y matemáticamente calculable sobre las propiedades del mundo físico. En el

campo de microfísica no regla el principio de causalidad, sino el de incertidumbre y aquí como en el ámbito de las ciencias sociales es más adecuado el principio de causalidad, pero en su versión probabilística; el mismo que cumplirá principalmente una función hermenéutica en éstos y entre otros campos, aunque existen corrientes que insisten en asumir al principio de causalidad como una ley ontológica (5).

Según la versión interpretada del Dr. Percy Falcón sobre la Filosofía de las Ciencias Naturales y Sociales, según Bunge (2) afirma que es innegable que la ciencia y la técnica son motores de la civilización moderna y luego en forma sumaria señala que sus funciones son:

- a. De las ciencias básicas (como la matemática, física, etc.) y las ciencias aplicadas (parasitología, farmacología, etc.), las cuales se proponen estudiar y comprender la realidad.
- b. De las técnicas (ingenierías, medicina, derecho, etc.), las cuales se propone transformar la realidad o mejor, dar herramientas al estado, la industria y al ciudadano para buscar dicha transformación. Estas técnicas modernas utilizan algunos conocimientos de las ciencias básicas y aplicadas; empero, las técnicas, no solamente plantean problemas en dichas ciencias, si no que también diseñan técnicas, como los instrumentos de medición, que son utilizados por aquellas.

En esta misma obra, al plantearse los supuestos ontológicos, epistemológicos y éticos de la ciencia, él señala en su tercer supuesto filosófico: la realidad puede entenderse, puede conocerse y para las técnicas no solamente puede conocerse sino en parte transformarse. *Como se puede inferir, la medicina, campo donde discurre nuestro quehacer, aún cuando se la considere como técnica, está*

*involucrada en la realización de investigación científica con supuestos ontológicos, epistemológicos e incluso éticos.*

### **De la categoría explicación**

Dentro de este contexto se hace necesario recordar que “la explicación científica ha sido tradicionalmente considerada como explicación causal: no se admitía que un hecho estuviera científicamente explicado a menos que se indicaran sus causas próximas y últimas” (6)

Bunge (1) en su libro “La Investigación Científica”, dice lo siguiente en relación a ella: “El principal motivo de la invención y contrastación de las hipótesis, leyes y teorías es la solución de problemas de por-qué, o sea, la explicación de hechos y de sus esquemas o estructuras. No nos contentamos con hallar hechos sino que deseamos saber porqué ocurre en vez de lo contrario, y tampoco nos contentamos con establecer conjunciones constantes explicativas de hechos, sino que intentamos descubrir el mecanismo que explican esas correlaciones”.

Dicho autor (1), después de discutir ejemplos de los componentes de la explicación: el explicando (lo que hay que explicar) y *explicans* ( lo que explica), llama explicación racional a una argumentación que suministre una respuesta racional, a una cuestión de por-qué correctamente formulada, o dicho de otro modo, la explicación racional de un hecho supone la subsunción de lo que hay que explicar bajo una o más generalizaciones por medio de información relativa a las circunstancias que acompaña al hecho que se quiere explicar.

Asimismo, hace las siguientes observaciones:

- Ante todo las definiciones lógicas de explicación se refieren a fórmulas (proposiciones y formas proposicionales). No refiere directamente a hechos, porque la explicación es una operación conceptual y los hechos no quedan

afectados porque se piense sobre ellos- a menos que esos hechos sean pensamientos. La frase “explicación de hechos es elíptica y no debe tomarse literalmente: explicar un hecho no es, en efecto, sino explicar una proposición que describe un hecho.

- En segundo lugar la definición de explicación deja lugar para más de una explicación de cada fórmula: habla de una respuesta y no de la respuesta a una cuestión de porqué. Esto último tiene varias razones: (i) un mismo hecho puede describirse de varias maneras y, por tanto, todo conjunto de proposiciones puede referirse a un solo hecho, y a cada uno de ellos puede merecer una explicación; (ii) aunque hubiera una correspondencia biunívoca entre los hechos y las proposiciones factuales, la explicación sería múltiple, porque cualquier fórmula dada se deduce de infinitos conjuntos de premisas; (iii) nos pueden interesar diferentes aspectos de una misma cuestión, o diferentes niveles de explicación, correspondientes cada uno de ellos a diferentes niveles de análisis; (iv) las explicaciones pueden variar con el cuerpo de conocimientos en el que tienen lugar. En resumen: en materias factuales no hay explicación única y definitiva.

Al final, sumariza diciendo que después del análisis lógico acerca de la explicación, se deben tener en consideración los siguientes rasgos:

1. Que consiste en responder a cuestiones de por-qué (aspecto pragmático)
2. Que se refiere a fórmulas, las cuales pueden o no referirse a su vez a hecho y estructuras (aspecto semántico).
3. Que consiste en una argumentación lógica con proposiciones generales y particulares (aspectos sintácticos).

4. Un cuarto rasgo del interés de la explicación es de ser de naturaleza ontológica: desde este punto de vista se puede decir que explicar un hecho expresado por “lo que hay que explicar”, es insertar ese hecho en un esquema nomológico expresado por la (s) ley (es) o regla (s) implicadas por lo que explica, o sea, localiza el hecho en un sistema de entidades interrelacionadas por leyes.
5. La explicación también tiene rasgos epistemológicos: desde este punto de vista la explicación procede a la inversa de la deducción, o sea mediante la inducción. El último rasgo señalado para la explicación da razón de su poder genético; esto es, de su capacidad de producir hipótesis y sistemas de hipótesis.

Como lo que explica tiene que ser lógicamente más fuerte que lo que se quiere explicar, la correcta formulación de las preguntas llevará a construir fórmulas de nivel cada vez más alto, o sea, fórmulas más generales y con más conceptos abstractos. Al conjeturar por qué ocurren los hechos tal como hacen nos vemos movidos a conjeturar sus leyes; al preguntar por qué las leyes de nivel superior son tal cual son, nos vemos llevados a construir leyes de nivel superior que impliquen las primeras; y así sin más límite que nuestro pensamiento actual; por esta razón los problemas, muy particularmente los problemas de por-qué, son el resorte de la ciencia; y por esta razón la exigencia de dejar de explicar y concentrarse en la descripción o contentarse con lo ya explicado equivale a matar la ciencia.

6. Un sexto aspecto de la explicación que debe interesar es el psicológico, la explicación como fuente de comprensión. Pero antes de que se pueda esperar una comprensión de este aspecto de la explicación se tiene que penetrar más

profundamente en la lógica, la epistemología y la ontología de la explicación.

Ante todo, se tiene que descubrir qué es lo que distingue la explicación científica de la no científica.

De lo expuesto se puede inferir que en relación a la **categoría científica de la explicación**, en las temáticas de las tesis doctorales se deben considerar o hacer suya, desde el marco teórico y a lo largo del discurso de las investigaciones, las orientaciones ontológicas a través de su carácter nomológico deductivo. Las orientaciones epistemológicas se harán a través del aspecto genético para producir hipótesis o sistemas de hipótesis; así como, de su carácter inductivo.

En cuanto a la **categoría científica de la causalidad** en las temáticas de las tesis doctorales se deben considerar o hacer suya, a lo largo del discurso de las investigaciones, las orientaciones ontológicas cuando se indagan las causas primeras -Filosofía Ontológica-. En nuestro caso, tratándose de los objetos de las disciplinas técnicas, como la medicina se debe buscar sobre todo las orientaciones epistemológicas al buscar las causas últimas o eficientes (próximas o remotas).

La búsqueda de la explicación y causalidad están finalmente interesadas en encontrar la verdad, si bien no absoluta, al menos probabilística o en todo caso a la verosimilitud (5).

Sin embargo, Bunge (6) también nos recuerda que las explicaciones pudieran no ser causales tal como es el caso de: la inclusión en una clase, la descripción, la descripción en términos de leyes de estructura elástica, las referencias a niveles superiores o inferiores, las explicaciones teleológicas y las explicaciones dialécticas; entre algunas de las que se pueda mencionar pudiendo haber muchas otras en el campo de la ciencia en su contexto general.

Por tanto, para determinar si una explicación dada es causal o no, su examen lógico, o sea, el análisis de su estructura lógica es no sólo insuficiente sino también irrelevante.

### **De la causalidad y la investigación científica y su orientación epistemológica y ontológica**

Mario Bunge (6) plantea que el principio de causalidad en la ciencia moderna refiere que la explicación científica ha sido tradicionalmente considerada como explicación causal: no se admitía que un hecho estuviera científicamente estudiado a menos que se indicara sus causas próximas y últimas.

El positivismo rechazó toda clase de explicación, a favor de la descripción. La tesis que defiende una vez más no es la tradicional ni la positivista, sino una tercera consistente en que las respuestas a las preguntas del tipo “¿por qué?” no deben ser por fuerza causales para ser científicas, por más que la explicación causal constituya sin duda en muchos casos un importante ingrediente de la explicación científica

Ante la pregunta ¿es explicativa la ciencia?, M. Bunge (6), dice:”aunque entre la masa de los partidarios del positivismo persista la creencia de que la explicación científica se reduce a una descripción imparcial, libre de interpretaciones y de hipótesis, la función explicativa de la ciencia ha llegado a ser tan evidente con el rápido desarrollo de la ciencia teórica, de los más distinguidos y falto de prejuicios entre los filósofos neopositivistas han tenido que reconocer recientemente como un error el sostener un “operacionismo hipertrofiado” que implicaba una “actitud radicalmente antiteórica”, y considerar la explicación “una chapucería metafísica”.

Pero aquellos empiristas lógicos que ahora admiten la legitimidad de la explicación suelen restringir el problema filosófico de la explicación científica al de su estructura lógica, dejando enteramente de lado los aspectos gnoseológicos y ontológicos que ésta, al igual que todas las demás cuestiones filosóficas, no puede menos que poseer.

a. **La estructura lógica y el significado gnoseológico-epistemológico de la explicación científica.**

En resumen, la estructura lógica de la explicación científica consiste en la deducción de leyes científicas en conjunción con trozos particulares de información; es decir, que el núcleo lógico de la explicación es la generalización, el proceso de la revelación de que el hecho de que se trata se adecua a una pauta general. Pero la lógica no agota el análisis del conocimiento científico, ni es misión de la lógica (formal) efectuar tal análisis.

Para completar el cuadro de la explicación científica debemos dar una ojeada a su aspecto ontológico, especialmente por ser característica peculiar de la explicación científica que algunas de las proposiciones explicativas que la constituyen sean enunciados legales a los cuales se atribuye condición ontológica, es decir, leyes que se suponen correlacionadas con leyes

b. **La base ontológica de la explicación científica. Explicación de hechos y explicación de leyes**

Por lo general un hombre de ciencia no “siente” haber entendido una demostración con sólo haber captado su mecanismo lógico, o sea, la derivación del resultado a partir de la suposición (o suposiciones). Pero en cambio puede “sentir” haber entendido una derivación aunque no haya examinado en detalle la cadena lógica, o sea, aunque haya pasado por alto una serie de etapas del proceso, cosa que a menudo hace intencionalmente tan sólo para no perderse de la red formal.

Además, siempre que se resume una explicación científica, se deja a un lado su estructura lógica: simplemente se da por su puesto que alguien se ha ocupado de ella, y lo que se exige es una representación sumaria de la “sustancia” misma de la explicación. Este procedimiento de los hombres de ciencia sugiere que, en las ciencias llamadas empíricas, la explicación suscita por lo menos dos problemas filosóficos:

- El de la naturaleza de los materiales (términos explicativos o explanans) con los que se constituye la explicación.
- De las relaciones lógicas entre esos materiales. El reducir la explicación a la deducción (objeneralización) deja de lado los materiales mismos de la explicación; el análisis lógico de una explicación científica dada es susceptible de determinar si ésta es válida, desde el punto de vista formal (lógico), pero no si es materialmente plausible: el análisis lógico de la explicación es incompleta, porque los términos explicativos quedan en ella sin analizar. Dichos términos considerados como primitivos al nivel lógico, constituyen el objeto del análisis ontológico al cual haremos referencia a continuación.

El objeto de la explicación científica puede consistir en a) clases de hechos (naturales, mentales, sociales), o b) leyes científicas (por ejemplo, generalizaciones empíricas que pueden subsumirse bajo enunciados legales que contienen conceptos teóricos refinados). En cualquiera de los dos casos la explicación científica, por oposición a la experiencia vulgar, se efectúa en términos de leyes. La circunstancia de que este tipo de explicaciones tiene un aspecto ontológico debe ser obvia, salvo para quienes sostiene que tanto los hechos como las leyes son construcciones mentales.

Además, cuando se haga referencia al objeto de estudio, esta palabra según L. Piscoya, (5) puede usarse al menos en sentido ontológico y en sentido gnoseológico-epistemológico.

En el primer sentido corresponde a la filosofía ontológica que pretende analizar la naturaleza de los objetos, cosas en general, entidades consideradas en sí mismas con independencia del conocimiento humano, en lo que se denomina su “ser en sí”.

El segundo sentido, que es el que interesa al conocimiento científico, se utiliza cuando se habla del objeto de estudio de una disciplina o de una teoría científica. En este segundo caso, el objeto de estudio de una disciplina científica no es propiamente una cosa o un individuo sino un conjunto de objetos al cual hay que tenerlos en cuenta sus procesos.

### **De la causalidad y predicción científica**

En contraste con la adivinación y el acertijo, la profecía científica no pretende alcanzar la certidumbre completa. Muy pocos de los hechos del mundo concreto son predecibles con semicerteza y ninguno lo es en todos sus detalles, pues el pronóstico científico se funda en el conocimiento de leyes y de informaciones específicas respecto de hecho singulares, ninguna de las cuales es jamás completa ni exacta.

Con todo, la predicción científica es a menudo satisfactoria; y además, es perfectible, lo cual equivale a decir que es falible, porque el fracaso de toda predicción exige el mejoramiento de la formulación de las premisas sobre las cuales se funda. La creencia de los hombres de ciencia, según la cual la predicción satisfactoria es posible siempre que se cuente con las leyes e

informaciones específicas pertinentes bajo ciertas exigencias mínimas de exactitud, es una forma de la confianza en la legalidad de la realidad.

Pero la predicción, que es junto con la reproducción la prueba decisiva de los enunciados legales, no agota la legalidad y su función. Como acertaba cuando decía, en una máxima que se hizo famosa: “Science doù prévoyance, d’où action”. Pero se equivocó al negar la función explicativa de la ciencia, que no sólo satisface en forma racional el instinto innato de investigación, si no que también sugiere hechos nuevos aún no certificados. ¿Qué?, ¿dónde?, ¿cuando?, ¿de dónde?, ¿por qué?: estas preguntas esenciales, que la investigación científica procura responder en forma inteligible y verificable se implican recíprocamente. Contestar una de ellas no es más importante para la ciencia que contestar cualquiera de las demás; por lo menos, a la larga.

La causación no es idéntica a la predicibilidad. Por lo tanto, la predicción acertada por medio de leyes no causales desmiente la creencia según la cual la legalidad causal es coextensiva con la ciencia. Además, los fracasos de la predicción fundada en leyes causales no implica el fracaso del determinismo en general.

En particular, la incapacidad de predecir la novedad radical (cualitativa), lejos de confirmar el indeterminismo, sólo indica que la ley de emergencia de la nueva propiedad de que se tarda no ha sido hallada todavía. (Asimismo la predicibilidad completa, por oposición a la determinación completa es en cierto sentido incompatible con nuestro reconocimiento de la novedad radical; un ser que estuviera dotado con el poder de predecir toda novedad sería incapaz de reconocer ninguna de ellas en el momento de producirse: siempre experimentaría la sensación de déjà vu).

En suma, ni las leyes causales ni las leyes de evolución en el tiempo son indispensables para efectuar predicciones científicas; y recíprocamente, la predicción científica con ayuda de un conjunto de leyes no es una prueba de su naturaleza causal. Un criterio pragmático, tal como el de la predictibilidad, no puede decidir sobre el significado de las leyes, o sobre la naturaleza de las leyes. La predictibilidad y la reproducción artificial son criterios empíricos para verificar la verdad de los enunciados legales; el intento de derivar todo el significado de los enunciados legales de su uso y de los procedimientos de su verificación equivale a confundir la verdad con uno de sus criterios, la semántica con la pragmática. Sólo un análisis filosófico de las leyes científicas puede decidir acerca de su significado.

La clase de leyes que se necesitan par la predicción dependerá de la clase de predicción a que se aspire; y viceversa, la clase de predicción que se obtenga dependerá de las leyes disponibles (y de las informaciones específicas). Cualquier clase de ley científica de cualquier tipo, en la medida en que sea verdadera, nos permitirá hacer predicciones científicas de alguna clase: al revés de la adivinación, el pronóstico científico es tan sólo previsión fundada en un conocimiento que incluye el conocimiento de las pautas objetivas del ser y del devenir. En resumen, no hay relación necesaria entre causalidad y predicción, así como tampoco la hay entre causalidad y explicación.

### **III. CONCLUSIONES**

1. Después de la revisión y análisis de las categorías científicas: causalidad y explicación, por separado, y en conjunto y, considerando a la tesis doctoral como un trabajo de investigación original e innovador de naturaleza

filosófica, científica o tecnológica que contribuye teórica y epistemológicamente en la solución de problemas científicos y con el desarrollo de la realidad, se concluye que en la temática de esta tesis se debe considerar las orientaciones, tanto epistemológicas como ontológicas, respecto a las categorías científicas: causalidad y explicación.

2. En la causalidad, la orientación ontológica se puede reflejar cuando se indaga a las primeras causas- Filosofía Ontológica-y la epistemológica cuando se busca las causas eficientes o causas últimas-Filosofía Epistemológica- sean éstas próximas o remotas.

En la explicación, la orientación ontológica se refleja en su aspecto nomológico, a través de la deducción y, la epistemológica por su poder genético capaz de producir hipótesis y sistema de hipótesis a través de la inducción.

3. Cuando en el campo de la Medicina, se abarquen investigaciones en Salud Pública o Educación Médica, cabe considerar que se deben tomar en cuenta, además, explicaciones de tipo no causal para poder tener un campo claro de visión de la realidad.

#### **IV. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

1. Bunge Mario. La investigación científica. 2ª ed. Barcelona: Ariel; 1985: 561-567.
2. Bunge Mario. Curso: Filosofía de las ciencias naturales y sociales; Trujillo 17,20 julio de 1996. En: Falcón P. editor. Metodología de la investigación científica. Perú: Oficina General de Promoción y Desarrollo de la Investigación Científica de la UNT ; 1997: 5-23.
3. Abanto Marcial. Epistemología. Enfoque reconstructivo. Cajamarca-Perú; 2003: 87-111.
4. García Ramón, Pelayo y Gross. Diccionario Ilustrado Larousse. México: Ediciones Larousse; 1992.
5. Piscoya Luis. Investigación científica y educacional. 2ª ed. Perú: Amaru Editores; 1995: 188-213
6. Bunge Mario. La causalidad. El principio de causalidad de la ciencia moderna. Argentina: Editorial Sudamericana S.A.; 1997: 395-463.