

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
UNIDAD IZTAPALAPA

DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES

**UNA REFLEXIÓN FILOSÓFICA EN TORNO A LA
NOCIÓN DE LEY NATURAL DESDE EL DEBATE
REALISMO VS. ANTI-REALISMO**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE

DOCTOR EN HUMANIDADES

EN EL ÁREA DE CONCENTRACIÓN DE FILOSOFÍA DE
LAS CIENCIAS Y DEL LENGUAJE

PRESENTA:

MTRO. EDGAR EDUARDO ROJAS DURÁN

TUTOR:

DR. ARMANDO CÍNTORA GÓMEZ

MÉXICO, D.F., JUNIO DE 2015



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

ACTA DE DISERTACIÓN PÚBLICA

No. 00151

Matricula: 2113800241

UNA REFLEXION FILOSOFICA EN
TORNO A LA NOCION DE LEY
NATURAL DESDE EL DEBATE
REALISMO VS ANTIREALISMO

En México, D.F., se presentaron a las 12:00 horas del día 30 del mes de junio del año 2015 en la Unidad Iztapalapa de la Universidad Autónoma Metropolitana, los suscritos miembros del jurado:

DR. ARMANDO CINTORA GOMEZ
DR. VICTOR CANTERO FLORES
DR. JONATAN GARCIA CAMPOS

Bajo la Presidencia del primero y con carácter de Secretario el último, se reunieron a la presentación de la Disertación Pública cuya denominación aparece al margen, para la obtención del grado de:

DOCTOR EN HUMANIDADES (FILOSOFIA)

DE: EDGAR EDUARDO ROJAS DURAN

y de acuerdo con el artículo 78 fracción IV del Reglamento de Estudios Superiores de la Universidad Autónoma Metropolitana, los miembros del jurado resolvieron:

APROBAR

Acto continuo, el presidente del jurado comunicó al interesado el resultado de la evaluación y, en caso aprobatorio, le fue tomada la protesta.



EDGAR EDUARDO ROJAS DURAN
ALUMNO

REVISÓ

LIC. JULIO CESAR DE LARA ISASSI
DIRECTOR DE SISTEMAS ESCOLARES

DIRECTORA DE LA DIVISIÓN DE CSH

DRA. JUANA JUAREZ ROMERO

PRESIDENTE

DR. ARMANDO CINTORA GOMEZ

VOCAL

DR. VICTOR CANTERO FLORES

SECRETARIO

DR. JONATAN GARCIA CAMPOS

RESUMEN

El presente trabajo consiste en una reflexión filosófica sobre la noción de ley natural y trata de defender una postura realista en torno a éstas.

Esta reflexión comienza con la exposición de tres concepciones realistas en torno a leyes naturales, por un lado, y la exposición de seis concepciones anti-realistas, por el otro, para así obtener una caracterización general de la posición anti-realista y realista en torno a leyes naturales.

Después de establecer las cuestiones preliminares del debate entre realistas y anti-realistas comienza la estrategia para defender la posición realista. Ésta consiste a grandes rasgos en dos partes. Una parte positiva que da razones por las que debemos creer en su existencia, pues parecen ser necesarias para explicar por qué suceden ciertas regularidades y sus instanciaciones. Esta parte positiva se encuentra en el tercer capítulo. Y una parte negativa que da razones por las que no deberíamos abrazar la posición contraria: el anti-realismo. Esta parte negativa se encuentra distribuida en el segundo y cuarto capítulo. Algunas de estas razones son básicamente que la caracterización de leyes naturales en términos de contra-fácticos es circular y que la idea de que las leyes naturales son conjunciones de hechos particulares observados da resultados incorrectos al determinar el valor de verdad de los condicionales contra-fácticos que tienen como antecedente la negación de una ley o son consistentes con ellas. Estas formas de concebir las leyes naturales están circunscritas dentro de la posición anti-realista y han sido las más recurrentes, aunque esto no quiere decir que sean las únicas.

Después de haber intentado establecer un realismo en torno a las leyes naturales, expongo una teoría más o menos reciente dentro de esta posición que pretende dar cuenta de qué son éstas en su aspecto ontológico fundamental. Ésta propone que son una relación necesaria entre propiedades disposicionales. Estas propiedades son las esenciales a las entidades que están en relación y son las responsables que se den tales relaciones. Si las entidades no tuviesen dichas propiedades, las relaciones necesarias entre ellas no podrían darse. Por otro lado, si uno concibe relaciones necesarias distintas para un mismo par de entidades, implicaría que las entidades tendrían propiedades distintas. Si tienen propiedades distintas, entonces no pueden relacionarse de la manera en que imaginamos. Así concebidas se puede explicar por qué son verdaderas necesariamente en sentido metafísico. Dotar a las leyes con este tipo de necesidad trae como consecuencia la tesis de que no es una posibilidad genuina que haya mundos posibles accesibles desde el nuestro con leyes distintas a las que éste de hecho tiene. Es

decir, todos los mundos genuinamente posibles comparten las mismas leyes.

Finalmente, se presenta una crítica a esta concepción desde otro partidario del esencialismo disposicional, Stephen Mumford, quien es escéptico en torno a éstas. Posteriormente se muestran los problemas a los que esta caracterización de leyes naturales se enfrenta y las soluciones ofrecidas por el autor de la teoría de leyes concebidas como relaciones necesarias entre propiedades disposicionales.

Palabras clave: realismo científico, anti-realismo, ley natural, regularidad, condicionales contra-fácticos, esencialismo disposicional.

ÍNDICE

CAPÍTULO I. PRELIMINARES	1
1. ¿Por qué es importante reflexionar sobre las leyes naturales?	1
2. El Realismo en torno a las leyes naturales.	4
2.1 La concepción universalista (Armstrong-Dretske-Tooley).	5
2.2 La concepción anti-reduccionista (Carroll).	13
2.3 La concepción disposicionalista (Bird).	17
3. El Anti-Realismo en torno a las leyes naturales.	19
3.1 El escepticismo humeano sobre la conexión necesaria.	20
3.2 La concepción regularista.	28
3.3 La concepción de Goodman.	30
3.4 La concepción sistematista (Lewis).	32
3.5 La concepción de Hempel desde el modelo N-D.	35
3.6 La concepción de Nancy Cartwright.	37
4. Consideración final.	42
CAPÍTULO II. ¿POR QUÉ LA CONCEPCIÓN ANTI-REALISTA REGULARISTA DE LAS LEYES NATURALES RESULTA SER INADECUADA?	45
1. Críticas a la concepción regularista ingenua (CRI)	46
1.1 La CRI es débil.	47
1.2 La CRI es muy fuerte.	53
1.3. La CRI nos deja ante una pobreza explicativa.	57
1.4 La CRI se enfrenta a paradojas de la confirmación.	58
1.5 La CRI implica que los condicionales contra-fácticos carecen de soporte.	61
1.6 La CRI nos conduce a un escepticismo acerca de la inducción.	66
2. La crítica de John Carroll a la concepción regularista sistematista desarrollada por Lewis.	73
3. Consideración final.	77

CAPÍTULO III. ¿POR QUÉ DEBERÍAMOS CREER QUE HAY LEYES NATURALES?	79
1. El argumento.	80
2. Algunas posibles críticas.	83
2.1 Críticas en contra de la segunda premisa.	83
2.1.1 Primera crítica a la segunda premisa.	84
2.1.2 Segunda crítica a la segunda premisa.	86
2.2 Crítica en contra de la tercera premisa.	88
2.3 Crítica en contra de la cuarta premisa.	90
2.4 Un paso ulterior.	91
3. Conclusión.	93
CAPÍTULO IV. LAS LEYES NATURALES Y LOS CONDICIONALES CONTRA-FÁCTICOS	94
1. La teoría de contra-fácticos de Lewis.	98
1.1 Los enunciados condicionales contra-fácticos caracterizados como condicionales estrictos.	99
1.2 Los enunciados condicionales contra-fácticos caracterizados como condicionales estrictos variables o de rigurosidad variable.	107
1.3 Conclusión.	119
2. El criterio contra-fáctico (CCF) para distinguir entre leyes y generalizaciones accidentales.	122
2.1 Análisis y críticas a CCF.	124
2.1.1 Primera crítica.	124
2.1.2 Segunda crítica.	127
2.2 Conclusión.	129
3. La propuesta de Maudlin	130
3.1 La relación entre leyes naturales y condicionales contra-fácticos según Maudlin.	132
3.2 Posibles dificultades del análisis lewisiano de contra-fácticos de la mano de su concepción humeana de leyes naturales.	138
3.3 Una evaluación crítica de la propuesta de Maudlin.	143
4. Consideración final.	145

CAPÍTULO V. ¿EN QUÉ CONSISTE UNA LEY NATURAL?	148
1. La concepción de leyes naturales desde el Esencialismo Disposicional.	150
2. El carácter necesario de las leyes naturales es metafísico.	155
3. El carácter contingente de las leyes naturales es ilusorio.	160
4. Algunos problemas para la concepción de leyes que se desprende de ED.	164
4.1 El problema del carácter ocioso o prescindible de las leyes naturales.	165
4.2 El problema de las propiedades estructurales.	166
4.2.1 El intento de Mellor por caracterizar disposicionalmente la propiedad de triangularidad.	167
4.2.2 El desplazamiento como una propiedad estructural fundamental caracterizada en términos disposicionales.	169
4.2.3 Conclusión.	173
4.3 La dificultad de las constantes fundamentales.	174
4.4 La dificultad de las leyes de conservación y de simetría.	175
4.5 La dificultad de la propiedad masa.	178
5. Consideración final.	179
CAPÍTULO VI. CONCLUSIÓN GENERAL	184
BIBLIOGRAFÍA	189

CAPÍTULO I. PRELIMINARES

En este primer capítulo se pretende introducir al lector a la cuestión en torno a las leyes naturales. En la primera sección se dan razones por las que resulta pertinente emprender un análisis filosófico sobre ellas. Este análisis o reflexión nos puede conducir a dos posiciones encontradas. Por un lado la posición que sostiene que existen como entidades propias del amueblado de nuestro mundo (Realismo). Por el otro, una posición que les niega este carácter y que las reduce a proposiciones generales que son una forma económica de referirse a una mera colección de hechos particulares semejantes entre sí (Anti-Realismo). En la segunda sección se abordará la posición realista en torno a las leyes naturales y se expondrán algunas teorías realistas. En la tercera sección se presentará la posición contraria: el anti-realismo y se expondrán algunas teorías que caen dentro de esta posición. Por último, se cierra este capítulo con una serie de consideraciones finales sobre el problema que se pretende desarrollar a lo largo de la investigación después de poner sobre la mesa el marco teórico general en el que éste se encuentra.

1. ¿POR QUÉ ES IMPORTANTE EMPRENDER UNA REFLEXIÓN FILOSÓFICA SOBRE LAS LEYES NATURALES?

Antes de llevar a cabo una investigación parece hasta cierto punto necesario justificar por qué alguien debería embarcarse en una empresa tal. Por lo tanto, en los siguientes párrafos se mencionan algunas de las razones por las que deberíamos pensar seriamente sobre qué es una ley natural.

Según Carroll, (Carroll, J.W. 2010) hay cuatro razones por las que los filósofos analizan qué es una ley de naturaleza. La primera tiene que ver con el papel que éstas juegan en la explicación científica. Es claro que hay una relación estrecha entre explicación y leyes. Esta relación queda explicitada en el modelo de la explicación científica desarrollado por Hempel-Oppenheim que fue propuesto por Popper en la década de los 30's. La segunda tiene que ver con la relación que guardan éstas con los enunciados condicionales contra-fácticos. Algunos, como el mismo Carroll (Carroll,

1994), consideran que lo que hace verdaderos a este tipo de enunciados condicionales son las leyes naturales. Otros, como Lange (Lange, M., 2009) consideran que los enunciados contra-fácticos, su valor de verdad, corroboran o apoyan la verdad de los enunciados que consideramos que expresan leyes naturales. La tercera consiste en la posible conexión entre la legalidad y la confirmabilidad mediante una inferencia inductiva a partir del trabajo elaborado por Goodman (Goodman, 1947). Según él, las leyes (como enunciados) son corroboradas o confirmadas por una serie de enunciados particulares verdaderos (base inductiva). La cuarta estriba en la dificultad para establecer un criterio de demarcación satisfactorio y completo entre leyes (leyes genuinas) y no-leyes (enunciados generales cuya verdad es contingente).

A partir del problema de en qué consiste la explicación científica uno se topa con la noción de ley natural. El modelo Nomológico-Deductivo resalta el papel imprescindible que éstas tienen para generar explicaciones y predicciones. Por lo tanto, uno genuinamente se puede hacer la pregunta ¿qué es una ley? Dentro de éste modelo de la explicación es una proposición general verdadera que en conjunto con otras particulares o menos generales también verdaderas explica un hecho dado. Por lo tanto, a partir de este modelo de la explicación tenemos que una ley natural es una proposición general verdadera. Una vez caracterizadas así las leyes, surgen las interrogantes de qué las hace verdaderas (problema abordado por Goodman) y cómo se diferencian de otros tipos de proposiciones generales verdaderas que no llamaríamos leyes naturales (criterio de demarcación entre leyes y no-leyes).

Por otra parte, a partir del problema de en qué hace verdaderos a los condicionales contra-fácticos uno también se topa con la noción de ley natural. La teoría de contra-fácticos propuesta por Lewis reconoce que éstas son indispensables para determinar el valor de verdad de un tipo de condicionales contra-fácticos: aquellos que expresan necesidad física. En consecuencia, uno también es conducido desde esta teoría a la pregunta ¿qué es una ley natural? Lewis responde a esta interrogante diciendo que éstas serían proposiciones que tendrían el papel de axiomas dentro de la mejor teoría

global del mundo, una que explique todos los hechos particulares y goce del mejor equilibrio entre simplicidad y fuerza explicativa.

En lo que concierne al problema de la confirmación de los enunciados generales y sus casos paradójicos de confirmación presentados por Goodman, podemos decir que es un problema colateral al de intentar caracterizar las leyes naturales. Pues es una idea compartida que éstas son expresadas por proposiciones generales verdaderas. Pero ¿qué hace verdaderas a éstas? Determinar esto es un asunto que Goodman tiene como objetivo. En su respuesta tenemos que una ley es verdadera en virtud de los casos particulares que la apoyan. Pero hace notar que esta idea es imperfecta porque se enfrenta a la dificultad de que habría hechos particulares para nada relacionadas con su proposición general que también la confirmarían o corroborarían¹. Este problema: el de la verdad de las leyes naturales no es uno que se aborde desde el asunto de la confirmación de los enunciados generales verdaderos analizado por Goodman, por ejemplo.

Por último, el problema de distinguir entre dos tipos de enunciados generales verdaderos en virtud de si son verdaderos de manera contingente o necesaria es un asunto importante porque los primeros serían meras regularidades, mientras que los segundos serían las leyes naturales. Sin embargo, si nos adherimos a la posición del empirismo humeano y negamos que haya conexiones necesarias entre eventos o hechos, entonces todos los enunciados generales verdaderos lo son de manera contingente, regularidades, y no puede haber leyes naturales. Sin embargo, cuando uno intenta explicar las regularidades se topa con que no pueden ser explicadas por sí mismas y tampoco ellas pueden explicar sus instanciaciones. Este problema es uno que se explota en las estrategias realistas para postular la existencia de leyes

¹ Por ejemplo, la proposición "Todos los cuervos son negros" sería confirmada por el hecho particular observado al que se refiere la proposición "este objeto es un zapato y es blanco". ¿Cómo es posible esto? Esto se debe a que la proposición acerca de cuervos es lógicamente equivalente a "Para todo x, si x es no-negro, entonces no es un cuervo" La exposición de la paradoja de la confirmación se encuentra en (Goodman, N., 2000)

naturales. En el capítulo III del presente trabajo se desarrolla una estrategia en estos términos para defender el realismo en torno a las leyes naturales.

2. EL REALISMO EN TORNO A LAS LEYES NATURALES

Una vez que se han mostrado cuatro razones por las que es importante llevar a cabo una reflexión en torno a las leyes naturales. Resulta hasta cierto punto evidente que todos estos problemas que nos llevan a la noción de ley natural, comparten la idea de que las leyes naturales son las proposiciones verdaderas expresadas por enunciados generales. Sin embargo, algunos realistas en torno a éstas dirían a diferencia de Goodman, que lo que hace verdadero a estas proposiciones es un hecho 'general' de nuestro mundo al que se refieren. Otros dejarían el problema de lado y se enfocarían a dar una teoría metafísica acerca de en qué consisten. Para unos consisten en relaciones necesarias entre universales (Armstrong, 1983), para otros en relaciones entre conceptos nómicos (Carroll, 1994) y para otros más un concepto nómico con el que podría formularse esta relación de manera satisfactoria es el de disposición (Bird, 2007).

En esta sección se pretende exponer brevemente esta serie de teorías o concepciones de leyes naturales. Todas estas se consideran realistas porque comparten la idea de que hay leyes naturales y no se reducen a regularidades, es decir, son algo ontológicamente distinto a las regularidades. En virtud de que son distintas a las regularidades y más generales que éstas las leyes pueden explicar las regularidades y cada una de sus instanciaciones. Es decir, suscriben la tesis de que existen las leyes naturales en virtud de que si no fuese así, entonces las regularidades no podrían ser explicadas.

Antes de entrar en detalles con cada una de estas teorías o concepciones de leyes, me parece pertinente caracterizar al realismo científico en general. Éste sostiene que las teorías científicas son las mejores descripciones posibles que los científicos desarrollan para dar cuenta del mundo físico de la manera más correcta y precisa

posible. Se puede hablar de precisión y corrección de una descripción en la medida en que el realista supone que eso que describe una teoría científica –el mundo físico- es independiente de lo que piensen los científicos o sus representaciones. Estas descripciones son un conjunto de proposiciones que tienen la propiedad de cerradura o clausura lógica. Estas proposiciones están conformadas por términos. Algunos de estos refieren a entidades observables y otros a inobservables. El realista cree en la existencia de los primeros y en los segundos por igual.

Así caracterizado el realismo y las teorías científicas, nos topamos que dentro de estas últimas encontramos proposiciones generales verdaderas llamadas leyes. Éstas permiten explicar y predecir una serie de hechos particulares (tanto observables como inobservables). Por lo tanto, un realista de las teorías, así caracterizadas, debería ser realista en torno a las leyes naturales también. Esta relación y hasta cierto punto consecuencia del realismo científico de teorías con respecto al de leyes es abordado en el capítulo III.

A continuación se exponen las teorías realistas en torno a leyes naturales de manera cronológica. Comenzamos con la teoría de Armstrong-Dretske-Tooley. Ésta afirma que las leyes son relaciones entre universales. Después exponemos la teoría de Carroll. Ésta considera que no hay que apelar a los universales para caracterizar las leyes naturales, sino caracterizarlas en términos de conceptos nómicos tales como legalidad, causalidad, condicionales contra-fácticos, etc. Por último, se expone la teoría de Bird. Ésta afirma que las leyes son relaciones entre un tipo de conceptos nómicos en particular –las disposiciones.

2.1 LA CONCEPCIÓN UNIVERSALISTA (ARMSTRONG-DRETSKE-TOOLEY)

Hablando ampliamente la concepción universalista concibe a las leyes como entidades metafísicas, es decir, inobservables que conforman parte de la estructura de la

naturaleza o mundo físico. Tales entidades son relaciones necesarias entre entidades sui generis: los universales².

Bajo este enfoque, las leyes son por sí mismas universales (de segundo orden o grado). Y los universales, en general, son abstracciones de estados de cosas. Éstos existen, según Armstrong, sólo si hay instanciaciones de éstos. Éstos se postulan a posteriori. Por ejemplo, el universal F-dad se postula después de haber observado que un conjunto de entidades poseen la propiedad F.

En otras palabras, un universal es el resultado de abstraer lo que encontramos en cada caso particular concreto de un objeto que posee determinada propiedad o relación con otro objeto. Si no hay casos particulares de objetos con determinadas propiedades o relaciones con otros objetos, entonces no podríamos postular la existencia de algún universal que subsuma todos estos casos particulares.

Armstrong considera que cuando afirmamos que (I) “es una ley que los F’s son G’s “ lo que se quiere decir, afirma Armstrong, es que (II) es físicamente necesario que los F’s sean G’s. Interpretar a (I) como (II) implica reconocer la realidad de los universales, así como una relación de necesidad nómica entre ambos.

La base en la realidad o suelo ontológico de las leyes de la forma “es una ley que los F’s son G’s” se encuentra en aquello que es ser un F y aquello que es ser un G, es decir, en los universales F-dad y G-dad. Sólo así resulta necesario que un F sea un G, un tipo de necesidad nómica.

Afirmar que (I) “es una ley que los F’s son G’s” expresa un tipo de necesidad y que tal necesidad es a su vez una relación entre dos universales implica que (I) no es equivalente a (II) “para todo x, Fx necesita Gx”. Sino, más bien que (I) implica (II), esto

² Esta teoría fue propuesta por Tooley (1977), complementada por Dretske (1978) y llevada a su culminación por Armstrong (1983). Muchas veces se refiere a ésta como la teoría Tooley-Drestke-Armstrong. Véase Brown (1991).

último no es igual a decir que (II) se reduzca a una mera forma sencilla de conjuntar todas las necesidades individuales que surgen a la clase de los F's: a, b, c, ... Fa necesita Ga, Fb necesita Gb,... y así sucesivamente.

Se debe asumir que hay algo idéntico en cada F que lo hace una F y algo idéntico en cada G que lo hace una G para que entonces una colección de necesidades individuales pueda llegar a ser algo más que una mera colección. Ya que entonces y sólo entonces podemos decir que ser un F necesita ser un G y, debido a esto, cada individuo (particular de F) debe ser una G. Todo esto es igual a decir que la necesidad involucrada en una ley natural es una relación no lógica, tampoco metafísica, pero colocada entre ambos extremos, entre universales.

Chakravartty considera que el realismo es una posición que está circunscrita dentro de una manera más general de hacer filosofía de la ciencia a la que denomina la Postura Metafísica. Esta postura privilegia la explicación ya sea mediante la postulación de entidades inobservables o no.³ Por lo tanto, los realistas, en general, privilegian la explicación. Para explicar muchas veces se requiere, si no es que en todos los casos, postular entidades inobservables. En el caso de las leyes naturales tenemos que éstas explican las regularidades o uniformidades humanas concebidas como una conjunción de hechos particulares. Las leyes para la concepción universalista son relaciones entre universales involucrados en tales uniformidades o regularidades en la naturaleza.

La teoría de los universales propuesta por Armstrong aventaja a la concepción regularista cuando se trata de explicar en qué consiste una uniformidad ya que puede hacerlo apelando a algo más que no es la uniformidad misma. (Uno de los problemas para la teoría regularista consiste en que no explica qué hace posible una uniformidad o regularidad en la naturaleza más que apelando a la regularidad o uniformidad misma, es decir, es circular) Para la concepción realista de corte universalista una

³ Chakravartty, 2007, pp. 16-18

uniformidad es una relación que se mantiene entre los universales implicados o involucrados en la uniformidad.

La idea general de esta teoría en palabras de Armstrong es la siguiente:

“Supóngase que es una ley que F's son G's. Entonces hay dos universales aquí, a saber, la F-dad y la G-dad. Además de estos dos elementos, hay una determinada relación, una relación de necesidad contingente o no-lógica (nómica), que se mantiene entre la F-dad y la G-dad. Este estado de cosas puede simbolizarse como 'N(F,G)'. Aunque N(F,G) no se obtiene a partir de la necesidad lógica, si se obtiene entonces implica la uniformidad humeana o cósmica correspondiente: $(x)(Fx \rightarrow Gx)$ ”. (Armstrong, 1983, p.)

A partir de esta cita, podemos decir que la teoría universalista de las leyes consiste en que a partir de la suposición de que “es una ley que los F's son G's, tenemos que estamos frente a dos universales, a saber: la F-dad y la G-dad, así como frente a una relación de necesidad contingente no-lógica (nómica) que se mantiene entre ambos universales. La relación contingente nómica en virtud de los universales F y G es un estado de cosas que se puede simbolizar como 'N(F,G)'. Si este estado de cosas se obtiene o se da, entonces se da o se obtiene la correspondiente uniformidad o regularidad humeana “todos los F's son G's”, este estado de cosas se simboliza mediante la siguiente fórmula ya bien conocida ' $(\forall x)(Fx \rightarrow Gx)$ '. Toda esta idea general por completo se puede representar mediante la siguiente fórmula: $N(F,G) \rightarrow (\forall x)(Fx \rightarrow Gx)$. Sin embargo la implicación desde el consecuente al antecedente no se da.

La forma correcta o más apropiada de interpretar la fórmula $N(F,G) \rightarrow (\forall x)(Fx \rightarrow Gx)$, considera Armstrong, siguiendo a Platón, es que las formas arriba en el cielo están relacionadas en una forma específica y como resultado de esto una uniformidad o regularidad se produce en la Tierra. Esta idea se puede encontrar, según Armstrong, en el Fedón. Aunque parece misteriosa en principio, se puede hacer más clara si se

traen las formas a la Tierra y se permite que existan tales formas sólo en sus instanciaciones.

La relación N (la de necesidad entre un par de universales) es postulada como una entidad teórica que asegura la uniformidad correspondiente. Al afirmar esto, aún queda pendiente establecer la manera en que esta N asegura tal uniformidad y, antes que esto, determinar su naturaleza.

La forma correcta de entender o concebir la implicación $N(F,G) \rightarrow (Vx)(Fx \rightarrow Gx)$, según Armstrong, es comenzar por determinar qué es 'N(F,G)'. Esto es dos cosas a la vez: lo que resulta de una relación entre universales y a la vez un universal (complejo) por sí mismo. La 'N' es una relación de necesidad nómica que debe aceptarse como una primitiva, si aceptamos que N(F,G) es un universal (de segundo orden) vinculando dos universales (de primer orden) que es instanciado en las instanciaciones positivas de la ley. Si se mantiene una relación de necesidad nómica entre F y G, esto es, N(F,G), entonces se sigue que hay una uniformidad al nivel de los particulares de primer orden, es decir, se sigue que $(Vx)(Fx \rightarrow Gx)$.

La noción central de la teoría universalista de las leyes naturales es la de necesidad entre un par de universales. Esta se representa mediante 'N(F,G)' y se podría caracterizar de la siguiente manera: 'el ser F de algo necesita que el ser de ese mismo algo sea también G, en virtud de los universales F y G.'

Ahora bien, la frase 'en virtud de los universales F y G' expresa o indica que lo que está implicado es una relación real e irreducible, una relación de necesidad de un tipo especial, que se mantiene entre la F-dad y la G-dad, es decir entre un par de universales. Éstos últimos son abstracciones de estados de cosas, así como también su ser relacionado es por sí mismo otro estado de cosas (un estado de cosas abstracto).

Bajo la concepción universalista de las leyes naturales se define o caracteriza a la relación de necesidad denominada "necesitación" como una relación que se mantiene

entre universales necesariamente. Esta manera de caracterizarla o definirla es en esencia igual a como se caracteriza o define a la necesidad singular. Esta última es la que se mantiene entre los estados de cosas particulares.

Una vez caracterizado en qué consiste la 'N' Armstrong considera que se puede interpretar de mejor manera la fórmula ' $N(F,G) \rightarrow (x) (Fx \rightarrow Gx)$ '. El lado izquierdo de esta (el antecedente) representa la ley, un estado de cosas que es al mismo tiempo una relación necesaria entre dos universales. El lado derecho (el consecuente) representa la uniformidad o regularidad que resulta en automático de la instanciación de este universales por sus particulares.

Decir que dos universales F y G están relacionados implica que la relación que los vincula no puede cambiar en algún instante o lugar, es decir, la relación se mantiene siempre la misma en todo momento o lugar. Esto es así porque F y G, al ser universales, permanecen los mismos a pesar de sus distintas instanciaciones, es decir, ambos no pueden descomponerse en F-dades o G-dades particulares según momentos o lugares distintos.

Esto no excluye la posibilidad de que hayan sido relacionados de otra manera, a partir de la posibilidad de que haya otros mundos además del nuestro, mundos tales que hayan sido el nuestro en dado caso. Es decir, una ley natural que se expresa mediante ' $N(F,G)$ ' en nuestro mundo, bien pudo haber tenido en vez de G como uno de los integrantes de esta relación necesaria a G^* y así tendríamos otra ley expresada mediante ' $N(F,G^*)$ ' que es una relación entre los universales F y G^* .

Sin embargo, así desarrollada la teoría de las leyes en términos de universales, falta caracterizar a estos últimos aunque sea de manera breve para tener en claro a qué se refiere Armstrong cuando habla de "universales". Se requiere ahora dar una caracterización de los universales involucrados en la relación necesaria 'N' que vincula a la F-dad y la G-dad. En la medida en que se caractericen los universales se

imponen restricciones sobre la teoría de las leyes como una relación entre universales, afirma Armstrong.

Los universales, para Armstrong, son tanto propiedades como relaciones. Estos están gobernados por un principio de instanciación. Este consiste en que una propiedad debe ser una propiedad de algo particular real; una relación debe mantenerse entre particulares reales. El ámbito de lo real no se reduce al del presente. El pasado, el futuro y el presente son igualmente reales para Armstrong. Por lo tanto, un universal no requiere ser instanciado en este momento para que afirmemos o corroboremos su realidad (existencia).

Armstrong suscribe este principio (el de instanciación) debido a sus deseos de conciliar su realismo en torno a los universales con su posición naturalista. Esta última es definida por Armstrong como la visión de que nada existe excepto el mundo simple, espacio-temporal que es estudiado por la química, la cosmología, etc.

Armstrong es un realista de los universales de una forma a posteriori. Esto quiere decir que él tiene la idea de que cuáles y cuántos universales hay en el mundo es algo que sólo se puede determinar con base en el conocimiento científico actual. En otras palabras, postular universales sin base en el conocimiento científico actual es hacer un tipo de mala metafísica.

Bajo su carácter monádico, los universales son propiedades. Las propiedades son algo que se mantienen estrictamente idénticas a sí mismas en todas sus distintas instanciaciones.

Lo que hace en el fondo la concepción universalista de las leyes naturales es colocar el concepto de necesidad junto con el de universal para que nos brinde la noción de ley natural. Para justificar esta conjunción Armstrong considera que se debe apelar a su valor explicativo. Es decir, la razón por la cual se han conjuntado a la necesidad con los

universales estriba sencillamente en que su conjunción explica por qué hay regularidades o uniformidades en nuestro mundo.

La teoría universalista de las leyes naturales mantiene intacta la tesis de que lo que hace a un enunciado condicional contra-fáctico verdadero son las leyes. Es decir, la caracterización de las leyes como relaciones necesarias entre universales permite sostener la idea de que éstas son las responsables de la verdad o falsedad de los condicionales contra-fácticos.

Si el ser F de a determina el ser G de a, como una cuestión de necesidad singular, entonces si el ser F de a no se hubiese dado, y otros estados de cosas que necesiten el ser G de a estuviesen ausentes, entonces el ser G de a no se habría dado. De igual forma, si ser un F no existiese, es decir, los estados de cosas de un ser F no se hubiesen dado, entonces en la ausencia de otros factores que hubiesen podido requerir la instanciación (existencia) de G, G podría no haber sido instanciado.

La caracterización de las leyes naturales como relaciones necesarias entre universales permite postular una necesidad para cada nivel o una necesidad multi-nivel. En el primer nivel encontramos un estado de cosas de primer orden que necesita un estado de cosas con un orden superior al primero, es decir, $N(\text{el ser F de a, el ser G de a})$. Aquí tenemos a las regularidades o uniformidades humeanas. En el segundo nivel hallamos un universal de primer orden que necesita un universal con un orden mayor al primero, es decir, $(N(F,G))$ (el ser F de a, el ser G de a)]. Aquí se encuentran las leyes naturales. Por ejemplo, las leyes de Maxwell. En el tercer nivel tenemos un universal de segundo orden, es decir, un universal instanciado por universales de primer orden que es a su vez un estado de cosas de segundo orden, que necesita un universal de orden mayor al segundo, es decir, nos topamos con una ley de segundo orden. Una ley de segundo orden no es otra cosa que una ley acerca de las leyes naturales. Por ejemplo, “todas las leyes físicas son covariantes”. La relación necesaria ‘N’ es la misma para el primer nivel que para los niveles por arriba de este nivel.

Armstrong considera que la teoría que él desarrolla presenta una serie de ventajas sobre la teoría anti-realista que concibe a las leyes como una mera conjunción de hechos particulares, es decir, como regularidades o uniformidades.

Una de estas ventajas consiste en que se obtiene una explicación satisfactoria de por qué las leyes hacen verdaderos a algunos enunciados condicionales contra-fácticos. Esta capacidad de las leyes estriba en que se caracterizan como relaciones necesarias entre universales. Es decir, si es una ley que los F's son G's y tenemos el caso de que un a no es un F, es claro que si lo fuese, entonces sería un G. Ahora bien, si tenemos que un a es F, dado que es una ley que los F's son G's, seguimos justificados en pensar que $F \rightarrow G$ necesariamente.

Además de esta, también la concepción universalista saca ventaja sobre la regularista porque no implica un escepticismo acerca de nuestras inferencias inductivas. Al contrario, una de sus consecuencias es que garantiza que una vez que hemos observado que los F son todos G's en una amplia variedad de condiciones lleguemos a la conclusión de que es una ley que los F's son G's. Esta garantía es posible gracias a que la ley es caracterizada como algo más que una mera conjunción de los casos particulares observados es una relación necesaria entre un par de universales. Sin embargo, una duda escéptica permanece: ¿tenemos razones para afirmar que se ha descubierto, atrapado alguna relación necesaria entre universales? O en otras palabras ¿cómo es que conocemos o identificamos que estamos frente a una N?

2.2 LA CONCEPCIÓN ANTI-REDUCCIONISTA (CARROLL)

Una vez expuesta la primera posición realista en torno a las leyes, se pasará revista a una concepción que no afirma que las leyes sean una relación necesaria entre universales, pero también niega que sean una mera conjunción de hechos particulares o regularidades. Tal concepción es denominada por Carroll (Carroll, 1994) como anti-reduccionista puesto que está en contra de que las leyes se identifiquen con las regularidades o uniformidades humanas.

De entrada, Carroll considera que una definición o caracterización de las leyes naturales carente de términos con compromisos nómicos es imposible. Por términos con compromisos nómicos Carroll entiende la causalidad, los condicionales contrafácticos, la necesidad y las disposiciones. Por lo tanto, es imposible caracterizar a las leyes naturales como regularidades o uniformidades.

Asimismo, Carroll considera que para elaborar una teoría adecuada o apropiada de las leyes naturales se deben reconocer tres cosas. 1. Los conceptos nómicos y los carentes de compromiso nómico conforman una red vasta de interrelaciones. 2. Esta amplia red no puede explicarse apelando únicamente a conceptos carentes de compromiso nómico y 3. La dificultad que presentan los conceptos nómicos para ser caracterizados no es algo que pueda usarse en contra de la idea de que existe tal red amplia de interconexiones. Uno de estos conceptos que es central para poder hablar de leyes es el de causalidad.

En un primer esbozo de su concepción o teoría en torno a las leyes naturales tenemos que éstas tienen 3 propiedades fundamentales o esenciales, a saber: 1) son verdaderas, 2) tienen un carácter contingente y 3) universal. Es decir, las leyes, en una primera instancia dentro de la concepción anti-reductivista son entidades verdaderas de forma contingente y universal.

La razón por la cual debemos considerar a las leyes naturales como verdaderas es que *“debido a que tanto los seres humanos comunes como aquellos que consagran su vida a la actividad de investigación científica buscan la verdad y uno de sus objetos de descubrimiento son las leyes naturales, éstas últimas no pueden ser más que verdaderas”* (Carroll, 1994)

Ahora bien, la justificación del carácter contingente de las leyes naturales es que, según él, *“desde Hume se ha admitido que hay al menos algunas proposiciones verdaderas de manera contingente que podrían calificar como leyes naturales”* (Carroll,

1994,). Si bien esto no implica o quiere decir que todas las leyes sean contingentes, ya que tenemos como ejemplo la ley de la inercia o primera ley de Newton, aún cabe la posibilidad de que en otros mundos no sea de hecho una ley genuina.

Hay dos razones además de la tesis humeana para creer que una ley podría ser contingente. La primera estriba en la facilidad para imaginar mundos posibles semejantes al nuestro donde algunas de, sino es que todas, las leyes que rigen el actual sean falsas. La segunda yace en la propia naturaleza del descubrimiento científico y en la idea de que sólo las verdades a priori son necesarias. Si todas las leyes naturales fuesen verdades necesarias y el único tipo de verdades necesarias son las a priori, entonces no quedaría claro por qué los científicos deben llevar a cabo la investigación empírica de la manera en que lo hacen.

Sin embargo, Kripke ha mostrado cómo son posibles las verdades necesarias a posteriori y las leyes naturales tienen este carácter, en principio. Por lo tanto, gracias a la separación de la necesidad de lo a priori, la investigación científica nos lleva al descubrimiento de verdades necesarias a posteriori. Así, la idea de que las leyes tienen un carácter contingente no parecería tener fundamento.

Un ejemplo de una verdad contingente, según Carroll, es el de la ley de la gravitación universal de Newton. Ésta fue considerada como tal por mucho tiempo por las personas más ilustres de su tiempo hasta que la ciencia mostró que era aproximadamente verdadera. Por consiguiente, a pesar de su nombre, la ley de la gravitación universal, hoy en día, es una proposición falsa y no es una ley estrictamente hablando. Sin embargo, si los cuerpos se atrajesen de la manera exacta en que el principio describe, entonces sin lugar a dudas ésta sería una ley genuina de la naturaleza en sentido estricto.

Por último, las leyes naturales tienen un carácter universal porque, según Carroll tenemos una predilección por la imagen del mundo Laplaceano, es decir, un mundo determinista y dado esto somos renuentes a aceptar cualquier cosa excepto

proposiciones universalmente cuantificadas como leyes. Como ejemplo basta mencionar que sería extraño pensar que algún hecho particular como la medida de la masa de la Tierra (5.98×10^{24} kg) pudiese ser una ley natural, sin hacer de lado el interés propio que desata esta afirmación.

El sentido correcto o adecuado de que las leyes son universales consiste en que éstas aplican para cualquier objeto "x" que sea parte de un conjunto de elementos bien caracterizados, digamos, el de los cuerpos inerciales. Es así que la ley de la inercia o primera ley de Newton no se refiere a un cuerpo inercial en particular, sino a "todos los cuerpos inerciales". Si bien este conjunto, a pesar de estar bien caracterizado o definido, no existe en realidad, no quita el carácter universal a la ley de la inercia.

Sin embargo, además de este sentido, hay otro. En este otro sentido, las leyes son universales porque carecen de límites espacio-temporales, es decir, no cuantifican sobre regiones limitadas del espacio o el tiempo o lo que es lo mismo instantes o lugares específicos.

En resumen, se puede decir que la estrategia empleada por Carroll para dar razones por las que las leyes genuinas deberían ser caracterizadas como verdaderas, universales y contingentes consiste en suponer como correcta la concepción contraria, la regularista, y luego mostrar que ésta trae consecuencias indeseables. Si no consideramos a las leyes como verdaderas, entonces se afirmaría que el conocimiento científico actual es falso (algo que nadie estaría dispuesto a afirmar). Si no caracterizamos a las leyes genuinas como universales, entonces cualquier enunciado que se refiera a un objeto particular y/o momento determinado calificaría como ley (algo que nadie estaría dispuesto a aceptar). Si no fuesen las leyes genuinas contingentes, entonces se identificarían con lo que algunos denominan "leyes matemáticas" (teoremas y definiciones) que son verdaderas de manera necesaria, esto también resulta indeseable para el campo de las ciencias empíricas, naturales y sociales.

2.3 LA CONCEPCIÓN DISPOSICIONALISTA (BIRD)

Esta teoría o concepción de leyes afirma que éstas son relaciones entre disposiciones. Para caracterizarlas de esta manera, Bird parte del supuesto inicial de que hay propiedades naturales fundamentales y que todas estas propiedades son disposicionales. Ésta es la tesis del esencialismo disposicional. Estas propiedades se describen como aquellas que implican condicionales subjuntivos que tienen como antecedente una propiedad de estímulo y como antecedente una propiedad de manifestación. Esta es la tesis de la que parte el análisis condicional de las disposiciones de Lewis⁴. A partir del esencialismo disposicional y de este análisis se puede dar cuenta de las propiedades naturales fundamentales. Por ejemplo, la carga negativa, en términos disposicionales, es la propiedad esencial de los cuerpos eléctricamente cargados para manifestar una atracción hacia otro cuerpo cargado negativamente o repulsión hacia otro cuerpo cargado positivamente.

Sin embargo, el análisis condicional de las disposiciones propuesto por Lewis da las condiciones de verdad de dichos condicionales y afirma que este tipo de relaciones pueden no darse en presencia de ciertos elementos que pueden socavar la relación en virtud de remover la base causal (finks)⁵ o evitar que se de la manifestación a pesar de que el estímulo haya estado presente (antídotos). Este hecho permite dar cuenta de las leyes naturales denominadas *ceteris paribus*. Éstas son leyes que permiten excepciones, tales como la de los cuerpos en caída libre.

En breve, la teoría de Bird se presenta como una consecuencia natural de suscribir la tesis del Esencialismo Disposicional y emplear el análisis condicional de las disposiciones para formular en términos precisos la noción de propiedad disposicional. Gracias a este último es que se logra llegar a la forma general de las leyes naturales que tradicionalmente se afirma que tienen $\forall x((PxSx) \rightarrow Mx)$. Esta generalización se lee como “para todo x que tenga una determinada propiedad

⁴ Este análisis se encuentra en (Lewis, 1997)

⁵ Para ver con detalle cómo es que puede haber elementos que socavan una relación disposicional en virtud de que remueven la base causal (los denominados finks) véase también (Lewis, 1997)

disposicional esencial (potencia) que sea afectada por el correspondiente estímulo S dará lugar a la manifestación M.

Esta teoría, me parece, rescata la idea de Carroll acerca de que es deseable que una teoría de leyes naturales las caracterice mostrando la relación estrecha que guardan con términos nómicos como las disposiciones⁶. Por otra parte, es una alternativa a la propuesta por Armstrong-Dretske-Tooley para evitar los problemas que surgen al emplear los universales para caracterizar las leyes. Uno de éstos es que postular la existencia de universales como F-idad y G-idad y relaciones misteriosas tales como la de Necesitación es algo más obscuro que el hecho de que hay cosas que son F's y cosas que son G's. Otro es que la relación de Necesitación entre universales es algo externo a los universales involucrados a la relación que nada tiene que ver con sus propiedades esenciales. Esto claramente choca con la idea de que los objetos se relacionan con otros en virtud de sus propiedades esenciales. En virtud de éstas últimas es que necesariamente se da una manifestación si una potencia está en presencia de un determinado estímulo, afirma Bird en (Bird, 2007) y (Bird, 2005). El carácter de esta necesidad es metafísico en virtud de que tiene que ver con las propiedades esenciales de las entidades, es decir, aquellas que hacen que dichas entidades sean lo que de hecho son y no otra cosa.

Este carácter metafísico de la necesidad involucrada en las leyes naturales convierte a esta teoría en controversial, ya que la teoría universalista consideraba, a la luz del análisis de condiciones de verdad de contra-fácticos de Lewis y su realismo de mundos posibles, que las leyes podrían ser distintas en otros mundos posibles y que la relación de necesidad que expresan es una contingente⁷.

⁶ Para Carroll, un término nómico es aquel que tiene un carácter modal y puede emplearse, en principio, para definir el término 'ley natural'. No es aquel que pueda derivarse de la noción de ley natural, sino aquel que parece ser anterior al término 'ley natural' y que mediante el cual podríamos caracterizar las leyes naturales. (Carroll,1994: 7-8)

⁷ Hasta aquí debe quedar claro que a partir de la concepción universalista de las leyes naturales, éstas son caracterizadas en términos generales como relaciones necesarias. Sin embargo, el carácter necesario de estas relaciones es contingente en el sentido de que estas relaciones necesarias pudieron haber sido distintas a las que son en el mundo actual o que en mundos posibles accesibles desde el

Esta teoría se expone con más detalle en el capítulo V del presente trabajo. Ahí se exponen las razones por las que las leyes naturales desde esta perspectiva tienen el carácter de ser necesarias de manera metafísica. Después de exponerla se intenta evaluarla a la luz de algunas dificultades o problemas que ésta enfrenta.

3. EL ANTI-REALISMO EN TORNO A LAS LEYES NATURALES

En la primera sección del presente capítulo se mostraron las razones por las que es necesario emprender una reflexión en torno a las leyes naturales. Estas razones son en general que la noción de ley natural aparece cuando se abordan varios problemas. El problema de la explicación científica, el de las condiciones de verdad de los condicionales contra-fácticos, el de la confirmación de enunciados generales verdaderos y cómo distinguir entre los que son verdaderos por necesidad de los que lo son por contingencia.

Estos problemas fueron abordados por filósofos simpatizantes del empirismo-lógico. Este fue un proyecto filosófico que dejó de lado cuestiones acerca de la verdad de las teorías en general y del status ontológico de las entidades inobservables postuladas por ellas. Estas cuestiones, según ellos, caían en el ámbito de la especulación metafísica y poco o nada se podía decir respecto a ellas.

Desde esta posición o forma de hacer filosofía surgieron varias teorías o nociones de leyes naturales que partían del hecho innegable que éstas eran de entrada una proposición general verdadera. Sin embargo, enfrentados con la pregunta ¿qué las hace verdaderas? Goodman y algunos otros inductivistas, sostenían que lo que las hace verdaderas es un conjunto de hechos sucesivos particulares observados de un mismo tipo y nada más. Las leyes no son verdaderas en virtud de hacer referencia a “hechos generales” de la naturaleza ni en virtud de referir una sucesión de hechos

nuestro puedan no darse. Esto sólo es reflejo de la idea de que hay varios tipos de necesidad y que la que tiene que ver con las leyes naturales no se identifica con la involucrada en las verdades necesarias metafísicas o lógicas.

inobservables.

Esta posición tenía una gran simpatía por el empirismo Humeano y su desprecio por la metafísica. Por lo tanto, de la mano del escepticismo acerca de conexiones necesarias por parte de Hume, algunos filósofos sostienen que las leyes naturales no expresan algún tipo de relación necesaria entre los objetos u hechos del mismo tipo relacionados. Esta relación o conexión necesaria, decía Hume, es algo que los humanos agregamos a las sucesiones de hechos semejantes entre sí con las que nos hemos encontrado a lo largo de nuestras vidas. Por lo tanto, las leyes naturales resultan siendo meras regularidades, una conjunción de hechos particulares semejantes entre sí que hasta el día de hoy siguen sucediendo, pero que bien podría ser que un día dejen de suceder.

A continuación se exponen una serie de teorías o nociones de ley natural propuestas por filósofos partidarios de este tipo de forma de hacer filosofía. En general a todos éstos se les denomina anti-realistas y la posición que defienden anti-realismo. Esto porque están sus ideas centrales están en clara oposición a las del realismo y sus partidarios.

3.1 EL ESCEPTICISMO HUMEANO SOBRE LA CONEXIÓN NECESARIA

En la sección VII de “la Investigación en torno al Entendimiento Humano”, Hume aborda cuestiones relacionadas con la idea de **conexión necesaria**. Esta idea, junto con la de poder, fuerza y energía, considera él, requieren un análisis especial debido a su aparición constante en las investigaciones acerca del entendimiento humano y la poca claridad con la que se han formulado.

Si bien es cierto que el objetivo de Hume no es bosquejar o esbozar una teoría acerca de las leyes en general, sí menciona en esta sección nociones que van estrechamente ligadas con éstas. De hecho la misma idea de conexión necesaria es fundamental para caracterizar a las leyes. Otra forma de llamar a esta idea hoy en día es mediante el

nombre de legalidad o necesidad. Las leyes naturales se considera que tienen como propiedad fundamental tener un tipo de necesidad, es decir, la relación que expresan debe ser necesaria entre las entidades que entran en esa relación.

Debido a que la idea de necesidad o conexión necesaria es fundamental para concebir las leyes, específicamente las leyes naturales, es fundamental echar un vistazo a las tesis formuladas por Hume en torno a esta idea, así como de otros conceptos relacionados como el de causalidad y condicional contra-fáctico. Estas ideas también resultan estar estrechamente relacionadas con la naturaleza de nuestras inferencias inductivas.

Hay que señalar que la posición empirista de Hume tiene como tesis fundamental que todas nuestras ideas son copias de nuestras impresiones sensoriales, es decir, no podemos pensar nada que no hayamos sentido previamente a través de nuestros sentidos internos o externos.

“It seems a proposition, which will not admit of much dispute, that all our ideas are nothing but copies of our impressions, or, in other words, that it is imposible for us to think of any thing, which we have not antecedent felt, either by our external or internal senses” (An Enquiry Concerning Human Understanding, Sección VII, Parte I)

Sin embargo, si partimos de tal supuesto, entonces surge la pregunta ¿cuál es la justificación de semejante aseveración? De entrada la misma aseveración central de sus tesis quedaría socavada puesto que tal idea no ha sido sentida o percibida por alguno de nuestros sentidos, ya sean externos o internos. Por otro lado, si nos fijamos bien, es una oración de la forma “Todos los A’s son B’s” al presentarla de la siguiente manera: “Todas las ideas son originarias de nuestros sentidos”. Ahora bien, ¿cómo se llega a semejante proposición general o regla general? Tal parece ser que a través de una inferencia inductiva en la que la base inductiva constaría del conjunto de proposiciones particulares de la forma “Esta ‘a1’ es una idea y es originaria de la experiencia”, “Esta ‘a2’ es una idea y es originaria de la experiencia”, ... ,etc. para poder

llegar a la tesis central de la posición empirista defendida por Hume. Sin embargo, Hume más adelante en la misma segunda parte afirma que nuestras inferencias inductivas carecen de justificación, por lo que su misma afirmación, de proceder a partir de una inferencia de este tipo, resultaría estar injustificada y difícilmente la deberíamos establecer como verdadera.

Para Hume la idea de **necesidad** o **conexión necesaria** va de la mano con las ideas de causa y efecto o causalidad pues una relación causa-efecto entre dos eventos no es más que una conexión necesaria entre un evento seguido por otro evento.

Asimismo, Hume considera que resulta imposible dar una definición de “causa” debido a que la(s) idea(s) referentes a la relación o conexión causal son tan imperfectas, excepto la idea que tiene que ver con la conjunción de objetos similares o del mismo tipo. Hume afirma que sí tenemos experiencias acerca de la idea de conjunción entre dos o más objetos similares. A través de esta idea es que podríamos definir “causa” como un objeto seguido por el otro tal que todos los objetos similares al primero son seguidos por objetos similares al segundo. O, en forma negativa, podríamos definir “causa” como “un objeto seguido por otro tal que si el primer objeto no hubiera sido o existido, entonces el segundo nunca habría sido o existido”.

“Yet so imperfect are the ideas which we form concerning it (causal relation), that it is impossible to give any just definition of cause, except what is drawn from something extraneous and foreign to it. Similar objects are always conjoined with similar. Of this we have experience. Suitably to this experience, therefore, we may define a cause to be an object, followed by another, and where all the objects similar to the first are followed by objects similar to the second. Or in other words where, if the first object had not been, the second never had existed” (An Enquiry Concerning Human Understanding, Sección VII, Parte I)

Hume sostiene que cuando decimos que un objeto está conectada con otro, queremos decir solamente que hemos adquirido una **conexión** en nuestro pensamiento y damos

pie a esta inferencia mediante la cual los objetos se vuelven pruebas de la existencia de cada uno de los demás. Esta conclusión parece carecer de suficiente evidencia para justificarla, a pesar de resultar extraordinaria.

“When we say, therefore, that one object is connected with another, we mean only that they have acquired a connexion in our thought, and give rise to this inference, by which they become proofs of each other’s existence. A conclusión which is somewhat extraordinary, but which seems founded on sufficient evidence.” (An Enquiry Concerning Human Understanding, Sección VII, Parte I)

Hume es de la idea de que cuando un hombre por primera vez ve la comunicación del movimiento (de un cuerpo hacia otro) por el impulso, como por ejemplo cuando dos bolas de billar chocan, no podría afirmar que un evento estuvo conectado con el otro, sino más bien que estuvo conjuntado con el otro. Sólo después de ver varias veces choques similares entre bolas de billar, podría pronunciarse a favor de la idea de que el movimiento de una bola estuvo conectado con el movimiento de la otra en virtud del choque entre ambas. En otras palabras, la idea de una **conexión necesaria** entre dos eventos (el movimiento de una bola a partir del choque entre ésta y otra bola), surge desde una inferencia inductiva en la que tenemos como **base inductiva** hechos particulares de determinadas bolas en movimiento a partir de la colisión entre ellas.

“The first time a man saw the communication of motion by impulse, as by the shock of two billiard balls, he could not pronounce that the one event was connected: but only that it was conjoined with the other. After he has observed several instances of this nature, he then pronounces them to be connected” (An Enquiry Concerning Human Understanding, Sección VII, Parte I)

Sólo después de una repetición (constante) de casos similares, la mente es impelida por el **hábito** a hacer aparecer un evento a partir de la aparición de otro y creer que realmente existe. La conexión entre dos o más eventos, que sentimos en la mente, esta transición habitual de la imaginación a partir de un objeto a su presencia usual, es el

sentimiento o impresión a partir de la cual nos formamos la idea de **poder** o **conexión necesaria**. No importa desde qué punto de vista lo analicemos, no encontraremos otro origen de esta idea, según Hume.

“After a repetition of similar instances, the mind is carried by habit, upon the appearance of one event, to expect its usual attendant, and to believe that it will exist. This connexion, therefore, which we feel in the mind, this customary transition of the imagination from one object to its usual attendant, is the sentiment or impression from which we form the idea of power or necessary connexion... Contemplate the subject on all sides; you will never find any other origin of that idea” (An Enquiry Concerning Human Understanding, Sección VII, Parte I)

Cuando afirmamos, según Hume, que hay una **relación causa-efecto** entre dos objetos y llamamos a uno causa y al otro efecto estamos partiendo del supuesto de que hay algún tipo de conexión necesaria entre ambos. Es decir, suponemos que hay algún tipo de poder en uno por el que infaliblemente produce el otro objeto y que opera con la certeza más grande y la necesidad más fuerte. Esta idea de necesidad entre causa y efecto se puede resumir en dos palabras: ley causal.

“We then call the one object, Cause; the other, Effect. We suppose that there is some connexion between them; some power in the one, by which it infallibly produces the other, and operates with the greatest certainty and strongest necessity” (An Enquiry Concerning Human Understanding, Sección VII, Parte I)

Ahora bien, si hablar de relación causa-efecto implica ya la idea de conexión necesaria entre objetos, surgen las siguientes preguntas: ¿en qué consiste la idea de **conexión necesaria**? ¿cuántos tipos de conexiones necesarias puede haber o hay efectivamente? ¿es necesariamente una relación causal un tipo de conexión necesaria? La forma en que se expresa la idea de conexión necesaria en general es mediante una regla general. Por regla general, ¿nos referimos a un enunciado de la forma “Todos los A’s son B’s? ¿qué hay de otro tipo de enunciados como los condicionales contra-

fácticos? ¿o las fórmulas matemáticas que expresan relaciones cuantitativas entre propiedades esenciales o fundamentales de entidades inobservables tales como las leyes de Coulomb que determina la fuerza electrostática con la que se atraen o repelen dos o más cargas eléctricas puntuales? Tal vez valga la pena considerarlas como reglas generales, pero no creo que sea prudente decir que tienen la forma “Todos los A’s son B’s”. Un enunciado de esta forma sólo ilustra o muestra que este tipo de enunciado trae consigo la idea de conexión necesaria, no la de causalidad. Puede haber otros tipos de enunciados que traigan consigo la idea de conexión causa-efecto y por ende de conexión necesaria, de algún otro tipo.

Es decir, el conjunto de las **reglas generales** tiene una cardinalidad mayor que el conjunto de las **leyes**. Piénsese sólo en las matemáticas y la lógica (en los sistemas axiomáticos que encontramos dentro de ellas. O también téngase en mente juegos como el ajedrez o algún deporte. Aquí encontramos reglas generales que no necesariamente son leyes. Por lo tanto, no todas las reglas generales están formuladas en términos de causa efecto, pero si tienen en sí la idea de necesidad. (una conexión necesaria).

Por otro lado, no todas las leyes naturales expresan una **relación causa-efecto**, pero si una traen consigo la idea de **necesidad**. Tales como las leyes que se generan a partir de definiciones o caracterizaciones de entidades, por ejemplo, la definición de cuervo, en específico una nota esencial de ésta: su color, nos lleva a la afirmación general (o regla) todos los cuervos son negros.

En conclusión, hay que distinguir las leyes naturales y las reglas generales, por un lado. Por el otro, hay que distinguir entre conexión causal o causa-efecto y la conexión necesaria. Hay más reglas generales que leyes, por un lado. Hay más conexiones necesarias que la de causa-efecto, por el otro. Además hay más tipos de leyes que las que expresan relaciones causales. Si hay varios tipos de leyes es porque hay varios tipos de conexiones necesarias, un tipo de ley es la que expresa relaciones causa-efecto, por lo tanto, este tipo de relaciones son un tipo de conexiones causales.

Regresando a las tesis humeanas acerca de la idea de conexión necesaria, tenemos que ésta surge a partir de nuestras experiencias sobre una serie de instanciaciones de una sucesión entre eventos (uno tras de otro) que se expresa mediante una regla general o ley. Sin embargo, desde la perspectiva de Hume incluso después de una instanciación o experimento que hayamos observado donde un evento particular es seguido por otro, no tenemos título alguno, i.e., no tenemos razones, para formular una regla general o predecir qué pasará. Esto simplemente apunta a la carencia de justificación de las inferencias inductivas, del proceso mental mediante el que de una conjunción de hechos particulares llegamos a generalizaciones. Tales generalizaciones se convierten en reglas, según Hume, o leyes dirían los realistas.

La conclusión a la que llega Hume después de examinar a detalle el origen de la idea de conexión necesaria es que carecemos de tal idea en lo absoluto. Las palabras “conexión necesaria” y “poder” carecen de todo sentido. No importa que las encontremos en el discurso corriente o en el filosófico. En consecuencia, si carece de sentido hablar de conexión necesaria entre dos cosas llamadas causa y efecto, entonces no tiene sentido hablar de leyes causales. Algunas leyes naturales son de tipo causal. Por tal motivo, carecería de sentido hablar de leyes naturales causales también.

“the necessary conclusion seems to be that we have no idea of connexion or power at all, and that these words are absolutely without any meaning, when employed either in philosophical reasonings or common life” (An Enquiry Concerning Human Understanding, Sección VII, Parte I)

Lo que único que podemos percibir a través de nuestros sentidos, dice Hume, es que un evento sigue a otro, pero nunca sentimos o detectamos a través de nuestros aparatos sensoriales alguna conexión entre ellos. Parecen estar conjuntados, pero jamás conectados. Por consiguiente, al no percibir tal idea de conexión necesaria

tampoco percibimos causas ni efectos y mucho menos podemos formular con razón alguna leyes naturales o reglas generales.

“One event follows another; but we never can observe any tie between them. They seem conjoined, but never connected” (An Enquiry Concerning Human Understanding, Sección VII, Parte I)

Todo lo que podemos descubrir en las instanciaciones simples de la operación de los cuerpos es la sucesión entre eventos sin ser capaces de comprender alguna fuerza o poder por la que la causa o alguna conexión opere entre esta y su efecto, establece Hume.

“It appears that, in single instances of the operation of bodies, we never can, by our utmost scrutiny, discover any thing but one event following another, without being able to comprehend any force or power by which the cause operates, or any connexion between it and its supposed effect” (An Enquiry Concerning Human Understanding, Sección VII, Parte I)

En conclusión, las leyes naturales, que para Hume son en esencia las de tipo causal, las que presentan un vínculo necesario entre algo llamada causa y otro llamado efecto, son carentes de sentido y justificación puesto que la misma idea de conexión necesaria es oscura y ajena a los sentidos como lo es también la idea de causalidad la idea por la que afirmamos que dada una causa se sigue necesariamente una consecuencia. Las leyes a las que llegamos a partir de un tipo de inferencia inductiva carecen de justificación si sostenemos que la misma inferencia inductiva carece de fundamento racional, tal y como lo afirma Hume. Por lo tanto, en sentido estricto, no hay que creer en las leyes naturales, pues la idea de conexión necesaria, indispensable para definir las, no surge de nuestras experiencias sensibles.

3.2 LA CONCEPCIÓN REGULARISTA

Esta concepción de las leyes se desprende de las tesis humeanas acerca de la idea de conexión necesaria que hemos expuesto en la sección anterior. Filósofos de corte anti-realista y que se dicen ser partidarios del empirismo, y en consecuencia seguidores del padre de esta postura filosófica –Hume-, retoman las ideas escépticas acerca de la idea de conexión necesaria, la de causalidad y la falta de justificación de la inferencia inductiva para afirmar que las leyes no son más que una mera conjunción de hechos particulares.

Carroll emplea el término “análisis humeanos” para referirse a la familia de concepciones regularistas o humeanas en general. Para él, la familia de estas posiciones humeanas consta de todos los intentos por definir la legalidad sin apelar a entidades “misteriosas” o metafísicas como la causalidad, la verdad de los enunciados condicionales contra-fácticos, disposiciones, etc. Todos estos intentos no incluyen en su vocabulario algún tipo de término o concepto que tenga algún tipo de compromiso nómico, en general.

La concepción más sencilla o ingenua dentro de los análisis humeanos, según Carroll, es la que sostiene que las leyes se identifican con las regularidades o uniformidades. La refinación de esta idea, agregándole componentes epistemológicos, considera él, resulta en posiciones anti-realistas de corte empirista más plausibles. Un componente epistemológico pertinente para elucidar qué es una ley es el que pregunta por la forma en que conocemos las leyes. Goodman afirmó en su libro sobre el problema de la inducción, por ejemplo, (Goodman 1948) que conocemos las regularidades o uniformidades mediante nuestras inferencias inductivas. Esta idea como se vio anteriormente ya estaba en Hume cuando analiza el origen y el fundamento de la idea de conexión necesaria.

Carroll considera que hay razones suficientes para considerar como un fracaso el intento por caracterizar las leyes naturales como meras regularidades. La primera

estriba en que el criterio de demarcación entre ley y no-ley que se desprende de esta concepción resulta ser demasiado endeble. Es demasiado débil porque permite que proposiciones que no consideraríamos razonablemente como no-leyes califiquen como tales. Hay tres tipos de proposiciones que podrían colarse dentro del conjunto de las leyes genuinas si aceptamos este enfoque como verdadero o correcto. Éstas son las proposiciones generales vacías, las que tienen términos problemáticos y las proposiciones que consideramos problemáticas por sí mismas debido a que comparten una estructura similar a las proposiciones que consideramos como leyes sin duda alguna.

En lo que se refiere a las proposiciones generales vacías, este enfoque permite que este tipo de proposiciones tales como “todos los pandas cuadriculados pesan 5 kg” (el cual es vacío pues no hay en realidad pandas con pelaje o piel cuadriculada) sean consideradas como leyes. En lo que se refiere a proposiciones que tienen términos problemáticos, el problema es que una de estas podrían resultar ser verdaderas y contingentes por el mero hecho de emplear un término ambiguo. Como ejemplo, considérese la oración “todos los pacuervos tienen plumas”. En esta oración el término problemático a todas luces es “pacuervo”. Éste se define como cualquier panda cuadriculado o cuervo. A partir de esta definición basta con que hay cuervos para que la oración universal y contingente sea verdadera, es decir, se convierta en una ley. En relación con las oraciones que por sí mismas ya tienen una estructura muy semejante a las leyes, pero que no consideraríamos como tales tenemos como ejemplo la siguiente proposición “Todas las moas viven menos de 50 años”. Esta se parece a otra oración que a simple visteé sí consideramos como ley, pero que no lo es “todas las esferas de oro tienen un diámetro menor a 1.6 km”. Ambas son contingentes porque expresan hechos que no necesariamente debieron ser así. La última es verdadera por el hecho (contingente) de que no hay una cantidad de oro tal que permita esferas iguales o mayores a un diámetro de 1,6 km) en la superficie terrestre. Las entidades a las que hacen referencia estas proposiciones no están caracterizadas, descritas por alguna teoría científica verdadera, de manera tal que una propiedad esencial de la entidad en cuestión impida que 1) se pueda unir una gran cantidad de masa de oro en

una esfera y 2) las moas vivan más de 50 años. Estos dos ejemplos resaltan el papel que juegan el conocimiento de la época y el tipo de explicación que se considera satisfactoria y adecuada para considerar a una determinada proposición como una ley genuina.

Por último, Carroll considera que así como se puede caracterizar a este enfoque empirista en torno a las leyes como débil, también se le puede describir como demasiado fuerte, es decir, que de aceptarlo como verdadero o correcto, se quedarían muchas proposiciones consideradas como “leyes” (que hacen referencia a leyes genuinas) sin calificar como leyes⁸.

3.3 LA CONCEPCIÓN DE GOODMAN

Desde el punto de vista de Brown (Brown, 1991) Goodman debería estar incluido dentro de las concepciones regularistas de las leyes naturales. Goodman afirma de manera general que “podríamos decir que una ley es una oración verdadera empleada para hacer predicciones... (en vez) de una oración que se usa para la predicción debido a que es una ley, se le denomina ley porque se usa para predecir” (1947, 20).

La caracterización de las leyes naturales esbozada por Goodman surge en el seno del problema de la inducción. Lo que se conoce como tal Hume lo consideró el problema del conocimiento causal, el problema de identificar regularidades causales genuinas. Hume sostenía que todo el conocimiento ampliativo era causal y desde este punto de vista el problema de la inducción es más estrecho que el problema del conocimiento causal mientras se admita que algún conocimiento ampliativo no es inductivo. (Vickers, John, 2010)

⁸ Considérese la ley de los cuerpos en caída libre. Ésta es considerada como una ley genuina. Sin embargo, no es irrestricta porque sólo es válida en las proximidades de la superficie terrestre. Por lo tanto, si el enfoque regularista ingenuo considera que las leyes naturales son regularidades irrestrictas, entonces esta ley, entre otras, no podría calificar como ley. Sin embargo, cabe hacer notar aquí que los realistas aceptan que las leyes pueden ser válidas en ciertas regiones o bajo ciertas condiciones, éstas son las denominadas leyes *ceteris paribus*.

El tipo de leyes que toma en consideración Goodman son las causales. Según él, éstas son apoyadas por las inducciones enumerativas. Su teoría acerca de este tipo de inducciones es considerada una clásica del siglo XX.

Goodman sostenía que las tres formas del problema de la inducción enumerativa se convierten en los siguientes equivalentes. Éstos son I) la confirmación o apoyo a los condicionales contra-fácticos, II) el establecimiento del criterio para la confirmación que no sucumbiría ante la **paradoja de las esmeraldas verdes**, y III) distinguir las hipótesis parecidas o semejantes a leyes naturales o causales de las generalizaciones accidentales.

Goodman comienza su análisis a partir del estudio de ciertos enunciados condicionales contra-fácticos. Un enunciado tal es verdadero si alguna ley científica permite inferir su consecuente a partir de su antecedente, y los enunciados semejantes o parecidos a las leyes son confirmados por sus instancias.

Por consiguiente:

“Si Nanook del norte estuviese en este cuarto, estaría a salvo de congelarse.”

Es un enunciado condicional contra-fáctico porque la ley: “Si la temperatura está bastante por arriba de congelarse, entonces los residentes están a salvo de congelarse”(de la mano de la información de fondo) permite la inferencia del consecuente: “Nanook está a salvo de congelarse” a partir del antecedente: “Nanook está en este cuarto”

Por otro lado, tal ley no apoya o confirma un enunciado condicional contra-fáctico como: “Si mi único hijo estuviese en este cuarto, sería un hijo tercero”. De manera similar, el enunciado parecido o semejante a una ley: “Todos en este cuarto están a salvo de congelarse” es confirmado o apoyado por la instancia: “Nanook está en este cuarto y está a salvo de congelarse”.

Mientras que: “Todo mundo en este cuarto es un hijo tercero”, aún si fuese verdadero, no es un enunciado semejante o parecido a las leyes naturales ya que las instanciaciones no lo confirman.

Goodman se enfocó en la distinción entre generalizaciones semejantes o parecidas a las leyes naturales de las meramente accidentales. Las generalizaciones que son confirmadas por sus instanciaciones son denominadas, por Goodman, proyectables. En estos términos la proyectabilidad vincula o une estrechamente tres cuestiones distintas: la semejanza o parecido a las leyes, los enunciados condicionales contra-fácticos y la confirmación. Goodman también propuso una explicación de la distinción entre hipótesis proyectables y no proyectables. Puesto de una manera muy burda, esto quiere decir que las hipótesis proyectables están conformadas por predicados que tienen una historia de uso en las proyecciones.

La caracterización de las leyes naturales que se desprende del nuevo problema de la inducción planteado por Goodman, el que tiene que ver con la confirmación o corroboración de las proposiciones generales verdaderas que surgen de la enumeración de hechos particulares sucesivos semejantes entre sí –base inductiva-, es simplemente que éstas son enunciados generales verdaderos que permiten hacer proyecciones hacia casos no observados semejantes a los observados que sirven de apoyo para la proposición general.

3.4 LA CONCEPCIÓN SISTEMATISTA (LEWIS)

En 1973 Lewis publicó su libro titulado “Counterfactuals”. En esta obra Lewis da un análisis exhaustivo de qué son los enunciados condicionales contra-fácticos, cuál es su estructura y qué los hace verdaderos o falsos. Gran parte del trabajo que encontramos en este libro es una teoría de las condiciones de verdad para este tipo de condicionales. Sin embargo, al establecer las condiciones de verdad Lewis hecha mano de dos nociones centrales como las de mundos posibles y semejanza. Cuando se intenta establecer qué tan parecidos son entre sí los mundos posibles se puede apelar

a varios criterios. Uno de estos criterios puede establecer en virtud de si comparten o no las mismas leyes naturales⁹. Por lo tanto, en este libro encontramos una sección que se concentra en la exposición de en qué consisten términos o nociones complementarios a sus condiciones de verdad, tales como los mundos posibles, la semejanza, y leyes naturales, etc.

Cabe señalar que en el cuarto capítulo del presente trabajo de investigación se expone con mayor detalle la teoría de Lewis acerca de las condiciones de verdad de los condicionales contra-fácticos y la relación de las leyes naturales con estas condiciones. Por ahora sólo se expondrá ésta de manera general.

Enfrentado con el hecho de que para determinar el valor de verdad de cierto tipo de contra-fácticos, aquellos que expresan necesidad física, se requiere apelar a leyes naturales, Lewis se dio a la tarea de buscar una forma de caracterizarlas que estuviese acorde con su inclinación empirista à la Hume. Esta forma la encontró en el trabajo de Ramsey para evitar el uso de términos teóricos reduciéndolos a meros enunciados de observación.

Para Ramsey, las leyes son consecuencias de aquellas proposiciones que deberíamos considerar como axiomas, si supiésemos todo y lo tuviésemos organizado de la forma más simple posible dentro de un sistema deductivo. (Lewis, 1973) A partir de esta caracterización Lewis se da a la tarea de complementarla con un análisis acerca de la naturaleza de los sistemas deductivos. Considera que en la ciencia encontramos un sin número de sistemas deductivos verdaderos, es decir, conjuntos de oraciones verdaderas axiomatizables y deductivamente cerrados. Dentro de estos sistemas tenemos algunos que gozan de mayor simplicidad que otros. De igual manera algunos

⁹ Las nociones centrales de la teoría de condiciones de verdad para condicionales contra-fácticos, en palabras de Lewis, son la de 'mundo posible' y 'semejanza'. Mientras que la noción de 'ley natural' es secundaria en el sentido de que sólo aparece cuando queremos determinar el valor de verdad de un tipo determinado de contra-fácticos: los que expresan necesidad física. Para evaluar éstos se requiere de un conocimiento previo de las leyes naturales que rigen nuestro mundo actual. Mediante éste se puede establecer el criterio de semejanza entre mundos posibles y así trazar nuestra esfera de mundos posibles accesibles desde el actual.

sistemas gozan de mayor poder explicativo que otros. Ambas propiedades, la simplicidad y el poder explicativo, considera Lewis, entran normalmente en conflicto, por lo que es difícil encontrar que un sistema goce de una gran simplicidad y al mismo tiempo un gran poder explicativo. Sin embargo, las leyes deberán encontrarse en los sistemas deductivos que tengan el mejor equilibrio entre ambos y nunca se hallaran en sistemas que carezcan de alguna de las dos o de las dos propiedades en lo absoluto. Por lo tanto, Lewis reformula la caracterización original de Ramsey en la siguiente: “una generalización contingente es una ley de la naturaleza si y sólo ésta aparece como un teorema (o axioma) en cada uno de los sistemas deductivos verdaderos que alcanzan una mejor combinación entre simplicidad y fuerza explicativa” (Lewis, 1973: 73). Una generalización resultaría ser una ley genuina en un mundo *i*, si y sólo si aparece como un teorema en cada uno de los sistemas deductivos y verdaderos en *i*.

El asunto problemático de esta definición de las leyes naturales reside en establecer criterios que no sean vagos para determinar si un sistema goza de mayor simplicidad y poder explicativo que otro. Algo que Lewis no brinda y reconoce que los únicos criterios que se tienen para establecer que un sistema deductivo verdadero cumple con estos requisitos mejor que otros son muy vagos¹⁰.

Según Lewis, caracterizar a las leyes retomando la idea de Ramsey trae consigo varias ventajas. La primera es que explica por qué la legalidad no se reduce a la generalidad, definida de forma sintáctica o semántica, de una sola oración. Puede haber dos oraciones igualmente generales, pero una de ellas es una ley porque se ajusta con otras verdaderas para conformar un sistema con el mejor balance entre simplicidad y fuerza, mientras que la otra no lo es porque no satisface esta condición. La segunda consiste en la explicación que brinda este enfoque acerca de por qué la legalidad es

¹⁰ Los partidarios del análisis lewisiano de las condiciones de verdad de los condicionales contrafácticos arguyen que la vaguedad de los criterios para determinar la simplicidad, el poder explicativo, predictivo, etc. de los sistemas deductivos (teorías) es un punto a favor de su teoría, dado que el proceso de elección entre sistemas deductivos consiste precisamente en sopesar dichas virtudes epistémicas. Sin embargo, el punto aquí es que es deseable, desde la perspectiva realista, que lo que sea una ley no dependa de criterios imprecisos o que en el fondo descansan en cuestiones subjetivas, sino más bien que dependa de cómo es el mundo en última instancia, es decir, de cuestiones objetivas.

una propiedad contingente de una proposición general. Una generalización podría ser verdadera y ley en un mundo determinado, mientras que en otro podría seguir siendo verdadera pero no ley. Esto sería así porque sólo el primer mundo brinda otras verdades que en conjunto con la ley conforman un sistema deductivo con el mejor balance entre simplicidad y fuerza explicativa. Otra ventaja es la explicación que brinda acerca del hecho de que los científicos toman como leyes los teoremas de las teorías científicas bien corroboradas. La explicación reside en que de entrada los científicos intentan alcanzar sistemas teóricos deductivos que gocen de simplicidad y fuerza explicativa. Esta concepción, por último, trae consigo la ventaja de explicar por qué la noción misma de legalidad es vaga y difícil de establecer con precisión. La razón por la cual esta noción tiene estas propiedades radica en que la ciencia carece de criterios bien establecidos y claros de simplicidad y fuerza explicativa. Los únicos criterios con los que se cuentan son muy generales y vagos, por ende, la caracterización de las leyes que resulta corre con la misma suerte de ser general y muy vaga.

Este último punto resultaría ser indeseable para una teoría realista de la legalidad, pues lo que busca un teórico realista de las leyes naturales es caracterizar a las leyes de la manera más precisa y clara posible mediante criterios objetivos. Si bien Lewis no intenta definir con exactitud la noción de ley y sólo busca una que vaya de la mano con su caracterización de los condicionales contra-fácticos resultado de su análisis, debería rechazarse por parte de un teórico realista acerca de las leyes naturales, ya que para él, las leyes no son meras entidades lingüísticas que formen parte de un sistema, son algo más: un tipo de entidades con existencia objetiva que funjan como referentes de estas entidades lingüísticas.

3.5 LA CONCEPCIÓN DE HEMPEL DESDE EL MODELO N-D

Hempel parte de la tesis de que el criterio de demarcación establecido por Goodman es plausible, es decir, resulta ser un buen criterio. De la mano de la concepción de leyes elaborada por Goodman, Hempel considera que, de la mano de su teoría de la

explicación científica (Modelo Nomológico-Deductivo) en la que ésta resulta ser un argumento deductivo en las que las premisas resultan ser condiciones iniciales y leyes naturales y la conclusión el hecho a explicar, las leyes naturales son generalizaciones verdades contingentes que sirven para explicar y predecir fenómenos naturales.

Si tomamos como correcto el modelo Nomológico Deductivo, de aquí en adelante modelo "N-D", entonces un hecho como el derretimiento de una vela de parafina en particular que fue colocada en agua hirviendo puede ser explicada haciendo referencia a los hechos particulares apenas mencionados y a la ley de que la parafina se derrite cuando su temperatura es elevada por encima de los 60 grados centígrados.

En breve, el modelo N-D de la explicación científica propuesto por Hempel brinda un criterio de demarcación entre leyes científicas y generalizaciones accidentalmente verdaderas o contingentes, a saber, las primeras se emplean para explicar, mientras que la segundas no. esto nos lleva a la siguiente pregunta ¿por qué una ley explica y una proposición general contingente no? i.e., ¿dónde estriba el poder de explicación de las leyes? ¿realmente todas las proposiciones generales verdaderas por mera contingencia no explican hechos particulares? Hempel requiere explicar por qué explican las leyes haciendo alusión a características propias o esenciales de éstas.

Según Hempel, un enunciado de forma universal podría calificar como una ley incluso si de hecho no tiene cualesquiera instanciaciones. Como ejemplo, "sobre cualquier cuerpo celestial que tiene el mismo radio como la Tierra pero el doble de su masa, la caída libre desde el reposo se ajusta a la fórmula $s=32t^2$ ". Bien podría ser que no haya un cuerpo celestial en todo el universo que tenga el tamaño y masa especificada, y sin embargo el enunciado tiene el carácter de una ley. En breve, la concepción de Hempel considera la posibilidad de leyes que carezcan de instanciaciones, es decir, que no hay objetos particulares que confirmen la proposición general "todos los a's son b's".

Además de abrazar la posibilidad de leyes vacías, Hempel considera que las leyes pueden apoyar (posibilitan la verdad o es la responsable de que sean verdaderos) los enunciados condicionales subjuntivos y contra-fácticos acerca de instancias potenciales, es decir, acerca de casos particulares que podrían ocurrir, o que pudieron haber ocurrido pero que no lo hicieron.

Por último, Hempel considera que determinar qué enunciados generales son leyes o no va estrechamente de la mano con las teorías científicas que aceptamos como verificadas o corroboradas en un momento histórico dado. Esto quiere decir que una proposición universal no puede considerarse como ley si descarta la ocurrencia hipotética de determinados fenómenos que una teoría previamente aceptada o corroborada considera como posibles. Un enunciado universal verdadero será considerado como ley si se desprende de una teoría aceptada. Sin embargo ha habido proposiciones generales que a pesar de no contar en su momento con un fundamento teórico fueron consideradas como leyes, tales como las leyes de Kepler y Boyle porque según Hempel gozaban de corroboración o verificación empírica. Si al fin y al cabo, la última palabra la tienen los científicos a partir de la generación del conocimiento de la época, resulta que el criterio de Hempel no hace la tarea, sólo la deja en manos de los científicos o presupone que estos ya tienen herramientas para hacer el corte entre leyes científicas y generalizaciones contingentes y trazar su distinción entre leyes y no-leyes de manera ad hoc y acomodada para la explicación científica sin dejar en claro qué hace que las leyes expliquen y cómo determinar si estamos frente a una explicación genuina o no.

3.6 LA CONCEPCIÓN DE NANCY CARTWRIGHT

Si no hay más fuerzas actuando que las fuerzas de gravedad, entonces dos cuerpos ejercen una fuerza entre sí mismos que varía inversamente proporcional al cuadrado de las distancias entre ellos, y varía directamente proporcional al producto de sus masas.

Se puede afirmar que esta ley es verdadera, o al menos una considerada verdadera dentro de una teoría dada. Pero, desde la perspectiva de Cartwright, no es una ley muy útil. Uno de los trabajos principales de la ley de gravedad es ayudar a explicar las fuerzas que experimentan los objetos en varias situaciones complejas. Esta ley puede explicar solamente en circunstancias bastante simples o ideales. Puede explicar por qué la fuerza es la que es cuando únicamente actúa la gravedad; pero no es de ayuda para casos en los que actúa la gravedad y la electricidad. Una vez que se le añade la cláusula o modificador *ceteris paribus*, la ley de la gravitación universal es irrelevante para las situaciones más complejas e interesantes.

Esta característica desagradable es característica de las leyes explicativas. Cartwright afirma que las leyes fundamentales de la física no representan los hechos, mientras que las leyes de la biología y los principios de la ingeniería sí lo hacen. Esta afirmación es bastante débil, en un sentido, y bastante fuerte, en otro sentido. Algunas leyes de la física representan los hechos y algunas leyes de la biología –particularmente las leyes explicativas- no representan hechos.

El fracaso de la facticidad (no representar hechos) no tiene mucho que ver con la naturaleza de la física, sino más bien con la naturaleza de la explicación. Es común, afirma Cartwright, pensar, entre los científicos y personas no especialistas, que la naturaleza está gobernada por un pequeño número de leyes simples y fundamentales. El mundo está lleno de fenómenos variados y complejos, pero éstos no son fundamentales. Surgen de la interacción de procesos más simples que obedecen las leyes básicas de la naturaleza. Aún los procesos simples aislados no se comportan de manera general en la forma uniforme que dictan las leyes fundamentales (Cartwright, 1981: 58).

Esta imagen de cómo opera la naturaleza para producir los efectos sutiles y complicados que vemos a nuestro alrededor es reflejado en las explicaciones que damos: explicamos fenómenos complejos al reducirlos a sus componentes más simples. Este no es el único tipo de explicación que damos, pero es un tipo central e

importante. Este tipo de explicación se denomina, siguiendo lo dicho por J.S. Mill “explicación por composición de causas”.

La explicación por composición de causas tiene la característica de que las leyes empleadas fracasan en satisfacer el requisito de la facticidad. La fuerza de estas explicaciones proviene de la presuposición de que las leyes explicativas “actúan” en combinación de la misma manera en que actuarían separadamente. Pero esto es imposible si las leyes son consideradas como descriptoras del comportamiento real de los objetos. El comportamiento real es el resultado de leyes simples en combinación. El efecto que ocurre no es un efecto dictado por ninguna de las leyes por separado. Con el fin de que sean verdaderas en el caso de composición, la ley necesita describir un efecto (el efecto que realmente sucede); pero para ser explicativa, debe describir otro. Hay una disyuntiva aquí entre verdad y poder explicativo.

Según Cartwright, hay una forma en la que podemos preservar la idea de que leyes como la de Coulumb y de la gravedad de Newton son verdaderas: en vez de describir hechos describen los poderes causales que tienen los cuerpos. Hume pensó que “la distinción que usualmente hacemos entre el poder y el ejercicio de algo... carece de fundamentación” (Cartwright,, 1981: 61). Es esta distinción no permitida la que se necesita aquí: la ley de la gravedad afirma que dos cuerpos tienen el poder de producir una fuerza del tamaño Gmm'/r^2 . Pero no siempre tienen éxito en el ejercicio de esta fuerza. Lo que realmente producen depende de cuáles poderes están en activo y de qué compromiso es alcanzado entre ellos. Esto podría ser la forma en que algunas veces imaginamos la composición de causas. Pero si esto es así, las leyes que empleamos no dicen qué hacen los cuerpos, sino que nos dicen cuáles poderes poseen.

La introducción de poderes causales (o disposiciones) no será vista como un punto de partida muy productivo en nuestra era actual de empirismo moderado. Sin duda, a veces pensamos en términos de poderes causales, por lo que parecería no ser razonable sostener que la visión de la facticidad debe ser correcta y el uso de poderes causales un completo error. Pero la visión de la facticidad no se puede desechar

fácilmente. Se requiere una explicación de qué son las leyes, una explicación que las conecte, por un lado, con los métodos científicos estándar para confirmar leyes, y por el otro, con el uso que se les da para la predicción, la construcción y la explicación. Si se presume que las leyes de la naturaleza describen hechos, entonces hay historias filosóficas familiares y detalladas que se pueden contar acerca de por qué una muestra de hechos es relevante para su confirmación y cómo nos ayudan a proveernos de conocimiento y entendimiento de lo que sucede en la naturaleza. Cualquier explicación alternativa de qué hacen las leyes de la naturaleza y qué nos dicen deben servir igual de bien; y no hay historia alguna, según Cartwright, conocida aún acerca de poderes causales que sea un buen punto de partida.

Cartwright sostiene que “Podríamos conocer todas las leyes verdaderas de la naturaleza y aún no saber cómo explicar los casos compuestos. La explicación debe basarse en algo más que las leyes. Pero esta perspectiva es absurda. No hay dos vehículos para la explicación: leyes para las ocasiones raras cuando las causas actúan de manera separada; y otro dispositivo secreto y sin nombre para los casos de causas actuando en conjunto. Las explicaciones trabajan de la misma manera ya sea que una causa esté en acción o varias. Según Cartwright, los casos de fenómenos producto de muchas causas (lo que realmente sucede) ponen en entredicho la idea de que las leyes describan hechos o se refieran a determinados fenómenos efectivamente (pero aún así las leyes intentan referirse a determinados fenómenos del mundo ¿no? Qué tan real sea su descripción depende de la cantidad de variables o causas tomadas en consideración). La explicación, concluye Cartwright es una actividad científica bastante peculiar que comúnmente no hace uso de leyes naturales. Son las leyes mismas las que son peculiares. Las leyes que explican mediante la composición de causas fracasan en llenar el requisito de la facticidad. Si las leyes de la física deben explicar la manera en que los fenómenos son ocasionados o producidos, no pueden establecer los hechos.

El realismo científico adopta una concepción de leyes simple y clara denominada “la visión factual” que consiste en que las leyes de la naturaleza describen la manera en

que los sistemas físicos se comportan. Esta perspectiva es por mucho la más común y la más sensible, pero no funciona. No se ajusta a las leyes explicativas como las leyes fundamentales de la física. Se requiere otra perspectiva si queremos explicar el uso de las leyes en la explicación; y no parece haber algún candidato obvio que sea consistente con la exigencia razonable del realista de que las leyes describan la realidad y establezcan hechos que podrían ser verdaderos. Hay una disyuntiva entre el contenido factual y el poder explicativo. Explicamos determinados fenómenos complejos como el resultado de la interacción de leyes causales simples. Pero, ¿qué afirman estas leyes? Para que jueguen el papel que les pedimos en la explicación, estas leyes deben tener la misma forma cuando actúan en conjunto que cuando actúan de manera sola. En el caso más simple, las consecuencias que las leyes prescriben deben ser exactamente las mismas en interacción, de la misma manera que las consecuencias se obtendrían si la ley estuviese operando sola. Pero luego, lo que ley establece no puede ser literalmente verdadero, ya que son las consecuencias que ocurrirían si actuase sola no son las consecuencias que realmente ocurren cuando actúa en combinación.

Si establecemos que las leyes fundamentales son leyes acerca de lo que sucede cuando solo una sola causa está en acción, por un lado; y que los fenómenos o hechos son ocasionados por la interacción de diversas causas, entonces se puede sostener que la ley no brinda una verdadera descripción del fenómeno o hecho, puesto que no apela a todas las causas que lo ocasionaron. El problema de la explicación mediante leyes surge cuando tomamos una ley en particular e intentamos emplearla para explicar los fenómenos, los cuales son producto de varias causas actuando en conjunto. No hay dificultad alguna en escribir leyes que suponemos que son verdaderas: “Si no hay no hay cargas, fuerzas nucleares... entonces la fuerza entre dos masas m y m' separadas por una distancia r es Gmm'/r^2 .” La dificultad estriba en afirmar que tales leyes describen correctamente al mundo o, al menos, de una manera muy aproximada a la real. Tomamos a ésta o aquella ley como verdadera –lo que establece pasa y pasará- o al menos la consideramos dentro del conjunto de las buena aproximaciones. Pero esta ley no describe hechos estrictamente hablando.

4. CONSIDERACIÓN FINAL

Este capítulo inicial tuvo como finalidad mostrar la importancia de una reflexión sobre la noción de ley natural y las posturas desde las cuales se puede llevar a cabo esta reflexión que desembocan en determinadas teorías o concepciones.

La importancia estriba en que hay cuatro problemas que nos conducen a la pregunta fundamental ¿qué es una ley natural? Parece ser un punto de común acuerdo que son enunciados generales verdaderos. Las posturas desde las cuales se ha intentado responder esta pregunta son dos: el realismo y anti-realismo. Hay tres teorías o concepciones realistas importantes, la que las concibe como relaciones entre universales, una que niega que deban caracterizarse así y mejor caracterizarlas en estrecha relación con términos o nociones nómicos como las disposiciones, y una tercera que las caracteriza como relaciones entre propiedades disposicionales. Por otro lado, hay más de tres teorías o concepciones anti-realistas relevantes. Todas estas comparten el escepticismo humeano en torno a la conexión necesaria entre hechos semejantes entre sí observados de manera sucesiva.

Una vez que se han mostrado las distintas formas o maneras de intentar dar cuenta de las leyes naturales desde posturas filosóficas opuestas: el realismo y anti-realismo, se pretende mostrar que la segunda posición enfrenta una serie de problemas o dificultades desde el seno de algunas de las caracterizaciones aquí expuestas. Una de éstas tiene que ver con el hecho de que si las leyes no son algo más que enunciados generales verdaderos, entonces no es posible distinguir entre los enunciados que son verdaderos por necesidad (leyes) y los que son de manera contingente (regularidades). Otra es que si buscamos explicación de por qué algunos enunciados generales verdaderos (regularidades) son verdaderos no la encontraremos apelando a sus instanciaciones o a ellas mismas, sino apelando a algo distinto a ellas (leyes naturales) y que tengan un nivel mayor de generalidad.

Cabe señalar que estrictamente hablando hay tres sentidos en los que se puede hablar de leyes naturales.

El primer sentido las considera simplemente términos que refieren a un concepto o noción. La disputa entre las realistas y anti-realistas estriba en dar un concepto o noción de ley natural que sea acorde con los principios que suscriben cada una de estos posturas en general, por un lado, y que sea acorde al papel que desempeñan en las teorías científicas, por el otro. Los realistas afirman que las leyes son relaciones necesarias entre universales o propiedades disposicionales. Por otro lado, los anti-realistas sostienen que son regularidades, es decir, relaciones contingentes entre hechos particulares de un mismo tipo.

El segundo sentido las considera como enunciados generales de la forma $\forall x(Fx \rightarrow Gx)$. Éstos expresan una proposición que es verdadera. Éstas proposiciones se encuentran en las teorías científicas. La disputa entre realistas y anti-realistas estriba aquí en determinar en virtud de qué son verdaderas y si lo son necesariamente. Los realistas afirman que las leyes naturales fundamentales son verdaderas en virtud de que no hay hasta el día de hoy caso alguno que las refute. El carácter de su verdad es necesario porque reflejan las relaciones que guardan ciertas entidades que habitan el mundo en virtud de sus propiedades esenciales o fundamentales. Éstas propiedades son intrínsecas a estas entidades y por lo tanto la relación de necesidad entre estas es una que se genera desde su interior. Los anti-realistas, por el contrario, sostienen que la proposición es verdadera en virtud de que hay un número de casos particulares sucesivamente observados que los confirman o apoyan. Su carácter verdadero es contingente en el sentido de que nada nos asegura que haya un caso no observado que no satisfaga la relación que expresa dicha proposición. Esto último se debe al escepticismo que tienen los partidarios de esta posición con respecto a las inferencias inductivas.

En un tercer sentido las leyes naturales son un tipo de entidades que conforman la estructura de nuestro mundo. Es decir, son un tipo de hecho fundamental con realidad

objetiva. Los escépticos de las leyes naturales, por el contrario, niegan que las proposiciones verdaderas expresadas por los enunciados generales tengan un referente que de hecho exista en la realidad. Más bien, afirman que hay hechos particulares que parecen repetirse constantemente, regularidades, y a esto es a lo que refieren en última instancia los enunciados generales que expresan una proposición verdadera.

En el siguiente capítulo se muestran estas críticas al anti-realismo de leyes en general y otras críticas a algunas de las teorías anti-realistas de leyes aquí expuestas.

CAPÍTULO II ¿POR QUÉ LA CONCEPCIÓN ANTI-REALISTA REGULARISTA DE LAS LEYES NATURALES RESULTA SER INADECUADA?

En el capítulo anterior se mostró que desde varios problemas filosóficos uno se topa con la pregunta ¿qué es una ley natural? Ha sido común responder a esta pregunta diciendo que las leyes naturales son proposiciones generales verdaderas. Esta respuesta fue dada por una serie de filósofos que eran partidarios del empirismo desarrollo por Hume. Usualmente esta posición filosófica se le circunscribe dentro de una posición más extensa denominada “anti-realismo”. Las teorías que así caracterizan a las leyes se les denomina usualmente como “regularistas”. Se les denomina así ya que niegan que este tipo de proposiciones sean verdaderas por cuestiones de necesidad, pues al ser partidarios del empirismo humeano, sus autores son escépticos de que haya algo así como una conexión necesaria.

En este segundo capítulo veremos por qué la teoría regularista, en cualquiera de sus versiones, es una teoría filosófica que fracasa en darnos una correcta o buena caracterización de las leyes naturales. Hay varios argumentos u objeciones que varios filósofos de corte realista han desarrollado o presentado en su contra.

A partir de los análisis de Carroll y Armstrong se puede apreciar que dentro de la concepción regularista hay dos grandes grupos. El primero consta de las versiones regularistas ingenuas y el segundo de las teorías regularistas más plausibles. Este último tipo de teorías surgen a partir de una serie de refinamientos hechos a las versiones ingenuas para hacer frente a las críticas y objeciones en contra de ellas. En la medida en que se erigieron objeciones o argumentos en contra de la versión más simple o ingenua, es como se desarrollaron las versiones más plausibles de la posición regularista en torno a las leyes naturales.

Entre las más plausibles encontramos a la teoría o caracterización de las leyes que presentó Lewis (Lewis, 1973) en su obra “Counterfactuals”. En esta obra Lewis se concentra en establecer las condiciones de verdad para los condicionales contra-fácticos. Para establecer sus condiciones de verdad, Lewis apela a mundos posibles y criterios de semejanza entre ellos. Un posible criterio de semejanza entre mundos

posibles sería uno que apele a las leyes naturales que comparten entre sí. Este criterio de semejanza será relevante cuando estemos enfrentados con un determinado tipo de contra-fácticos: los que expresan necesidad física. Por lo tanto, resulta hasta cierto punto necesario determinar qué son las leyes naturales. Enfrentado con esto, Lewis explora la posibilidad de que las leyes puedan identificarse mediante un criterio que establece que las leyes son aquellos enunciados dentro de una teoría que funcionarían como axiomas, si es que supiésemos todo y ese conocimiento lo tuviésemos bien organizado conformando un sistema lógico deductivo con el mejor equilibrio entre simplicidad y fuerza (explicativas).

Se comenzará este capítulo con la exposición de los argumentos en contra de la teoría regularista en su versión ingenua desarrollados por Carroll y Armstrong y luego se abordarán las críticas de Carroll a una de las versiones más plausibles de esta posición: la propuesta por Lewis.

1. CRÍTICAS A LA CONCEPCIÓN REGULARISTA INGENUA (C.R.I.)

Para poder analizar y comprender los argumentos o críticas en contra de la concepción regularista ingenua (CRI) es menester ver en qué consiste dicha caracterización. Por consiguiente, a continuación se muestra la tesis que sostiene CRI. Cabe señalar que la caracterización de las leyes naturales o tesis principal de la teoría regularista ingenua que Carroll toma como eje de sus críticas fue la enunciada por Molnar (Molnar, 1969).

Según Molnar, la teoría regularista ingenua sostiene que:

TR: “P es un enunciado de una ley natural si y sólo si satisface cuatro condiciones: i) p es universal, ii) p es verdadero, iii) p es contingente y iv) p contiene sólo predicados empíricos no-locales, además de cuantificadores y conectivas lógicas (Un predicado empírico no-local es aquel que no hace referencia a lugares o momentos específicos o determinados).”

Como se puede apreciar TR es una definición de ley mediante la que se pretende trazar una línea divisoria entre las proposiciones que integran el conjunto de las leyes

naturales (uniformidades cósmicas o irrestricas, i.e., uniformidades o regularidades humeanas, para los anti-realistas) de todas las demás que estarían fuera de dicho conjunto.

Una vez que hemos caracterizado a la CRI como la teoría que sostiene TR podemos enumerar las críticas o argumentos en contra con los que se enfrenta dicha concepción. Tales críticas son las siguientes:

i) La CRI es un enfoque o concepción débil. Esta crítica es presentada por Carroll. (Carroll, 1994)

ii) la CRI es una concepción o enfoque muy fuerte. Este razonamiento es también desarrollado por Carroll. (Carroll, 1994) En las siguientes dos secciones se abordan cada uno de los argumentos aquí enlistados.

1.1 LA C.R.I. ES DÉBIL

Ahora bien, según Carroll (1994, p. 30), a partir de TR, la versión ingenua de la teoría regularista se convierte en una enfoque débil en la medida en que se enfrenta con tres tipos de proposiciones que se podrían colar dentro del conjunto de las leyes naturales cuando en realidad no lo son. Esta intromisión es posible gracias a que los requisitos que impone esta teoría sobre los candidatos a leyes no son los suficientemente fuertes o simplemente los más adecuados.

El primer tipo de proposiciones, según Carroll, que respecto a la CRI resultan ser leyes, pero que de hecho no lo son, son las generalizaciones vacías o carentes de sujetos que instancien el enunciado que las expresa.

Veamos a detalle el desarrollo del argumento presentado por Carroll.

i) Por definición, todo panda que tenga en su pelaje un patrón de cuadros es un panda a cuadros. ii) Supóngase que, como parece ser el caso, no hay pandas a cuadros.

iii) Debido a que no existen los pandas a cuadros, entonces se puede introducir la afirmación “todos los pandas a cuadros pesan 5 kg”.

iv) Esta generalización es verdadera de manera contingente debido a la posibilidad de que en otros mundos posibles haya pandas a cuadros que pesen más de 5 kg. Esta generalización también resulta ser irrestricta porque incluye términos empíricos no-locales además de cuantificadores y conectivas lógicas. Es decir, hemos llegado a una proposición que satisface la definición TR y, por lo tanto, debería ser considerada como ley.

De manera más general, si la proposición “todos los F’s son G’s” es contingente e irrestricta y resulta que en realidad no hay F’s, entonces dicha generalización resulta ser una ley con base en TR. Por consiguiente, si en realidad no hay pandas a cuadros, entonces no sólo es una ley que “todos los pandas a cuadros pesan 5 kg”, sino también “los pandas a cuadros pesan 5000 kg” es una ley. (Otra proposición que satisface los requisitos establecidos en TR).

Esta consecuencia es inaceptable porque, según Carroll, la concepción regularista ingenua de las leyes convertiría a la ciencia (como actividad de investigación) en una tarea absurdamente fácil. Pues todo lo que se necesitaría hacer para descubrir las leyes de la naturaleza sería enunciar generalizaciones que sean vacías, contingentes e irrestrictas, es decir, que posean términos no-locales y empíricos además de las conectivas y cuantificadores lógicos. (Tal como sucede en iii)

Carroll hace notar que si aceptamos como correcta la teoría regularista ingenua de las leyes, entonces aceptaríamos como leyes a todas las generalizaciones contingentes, irrestrictas y vacías. Esto nos conduciría problemas procedentes de ciertos juicios plausibles de la posibilidad física y el principio (SC), el principio que relaciona la legalidad con el condicional subjuntivo. Un razonamiento que ilustra esto es el siguiente.

i) Considérese a Liang-Liang, un panda que visitó el zoológico de Chapultepec en 1987. Para que Liang-Liang sea un panda a cuadros, alguien de mente retorcida sólo necesitaría entrar en su celda, tranquilizarlo y teñir su piel con un patrón a cuadros.

ii) Por lo tanto, el ser un panda a cuadros de Liang-Liang ciertamente no tendría

implicaciones acerca de qué proposiciones son leyes naturales. Hay mundos posibles en los que Liang-Liang es un panda a cuadros y en los que las leyes son exactamente las leyes del mundo real, i.e., el que habitamos. Al invocar la definición estándar de posibilidad física, se sigue que es físicamente posible que Liang-Liang sea un panda a cuadros. Este juicio de la posibilidad física es la primera clave para este argumento. La segunda clave es una consecuencia de nuestro análisis regularista ingenuo.

iii) De acuerdo a este análisis, una ley del mundo real es “todos los pandas a cuadros pesan 5 kg”.

iv) Por lo tanto, el que Liang-Liang sea un panda a cuadros necesita físicamente que pese 5 kg.

v) En conjunto con el principio (SC), esta consecuencia y el juicio de posibilidad física socavan nuestro análisis regularista ingenuo.

Cabe señalar que el principio (SC) establece que para todo P y Q, si P es físicamente posible y necesita físicamente a Q, entonces, si P fuese el caso, entonces Q sería el caso también.

vi) Por ende, debería ser verdadero que Liang-Liang pesaría 5 kg, si fuese un panda a cuadros. Pero tal condicional contra-fáctico es falso. Liang-Liang (al ser un panda) pesa mucho más de 5 kg, y su peso sería mucho mayor a 5 kg aún si fuese un panda a cuadros debido a que alguien o algo tiñó de tal forma su pelaje.

En resumidas cuentas, lo que Carroll ha argumentado es que si aceptamos TR, entonces tenemos como consecuencia que

“todos los pandas a cuadros pesan 5 kg” es una ley. Esto trae como consecuencia a su vez, lo siguiente:

1) Si Liang-Liang fuese un panda cuadrado, entonces Liang-Liang pesaría 5 kg.

El análisis dice también que es una ley que todos los pandas a cuadros pesan 5000 kg.

Por lo tanto, razonando de la forma que lo hicimos anteriormente, se sigue que:

2) Si Liang-Liang fuese un panda cuadriculado, entonces Liang-Liang pesaría 5000 kg.

En conjunto con los juicios plausibles de posibilidad física y el principio (SC), nuestro análisis regularista ingenuo no sólo tiene falsas implicaciones contra-fácticas, sino también tiene implicaciones contra-fácticas inconsistentes.

El segundo tipo de proposiciones que hacen mella en el seno de la teoría regularista son aquellas que contienen conceptos o términos problemáticos, desde la perspectiva de Carroll. El problema que generan surge de la siguiente manera.

i) Supóngase que es verdad que “todos los cuervos tienen plumas”. (Si este enunciado es una ley o no es algo incidental).

ii) Por definición, cualquier cosa que sea un cuervo o un panda a cuadros es un panervo.

iii) Ya que no hay pandas a cuadros y todos los cuervos tienen plumas tenemos que es verdad que “todos los panervos tienen plumas”.

iv) Por consiguiente, nos hemos topado con un enunciado general, verdadero de manera contingente e irrestricto. Es decir, satisface el criterio propuesto por la CRI y por ende es una ley.

v) Sin embargo, “todos los panervos tienen plumas” no es ley alguna. Difícilmente alguien consideraría este enunciado como una ley.

Por si fuera poco, Carroll añade unas cuantas razones por las que se le negaría el estatus de ley a esta proposición general. Primera, ya que esta generalización implica la generalización contingente de que todos los pandas a cuadros tienen plumas, esa generalización debería ser una ley. No lo es. Segunda, otra vez encontramos problemas con los condicionales contra-fácticos. Como se dijo anteriormente, es plausible pensar que el ser panda cuadriculado de Liang-Liang es físicamente posible. Si la generalización “todos los panervos tienen plumas” es una ley, entonces que

Liang-Liang sea un panda cuadrulado necesita físicamente que Liang-Liang tenga plumas. Por consiguiente, al invocar (SC), debería ser verdadero que si Liang-Liang fuese un panda a cuadros, entonces debería tener plumas. A partir de que esto no es verdadero, nuestros análisis regularistas ingenuos deben estar equivocados. Carroll hace notar que, debido a que hay miles y miles de cuervos, hay miles y miles de panervos. Por lo tanto, este enunciado general no es vacío. El problema con esta generalización es que contiene un concepto problemático en su antecedente, el concepto disyuntivo de ser un panervo.

Después de examinar el caso de las proposiciones generales con términos problemáticos, es hora de ver un tercer tipo de proposiciones que en realidad no son leyes, pero que con respecto a TR bien podrían serlo. Este tipo de proposiciones resultan problemáticas incluso para los enfoques o caracterizaciones realistas.

Supóngase que se afirma que “todas las esferas de oro miden menos de 10 m de diámetro” es una ley, pues satisface TR. Sin embargo, esta generalización no es una ley ya que todo lo que evita que haya una esfera de oro con ese diámetro es el hecho de que nadie ha sido lo suficientemente curioso y rico para haber producido semejante esfera. Hay un ejemplo bastante parecido a éste que es bien conocido porque se ha discutido frecuentemente en la literatura filosófica en torno a las leyes naturales. Este tiene que ver con el enunciado general “todas las esferas de oro tienen un diámetro menor a una milla”. De acuerdo con nuestro análisis regularista ingenuo, también este enunciado general es una ley natural. Muchos filósofos consideran esto como un contra ejemplo a la teoría regularista ingenua de las leyes. Aunque esto es cierto, no parece que sea un contra ejemplo tan obvio como el de que “todas las esferas de oro tienen un diámetro menor a 10 m”. Que todas las esferas de oro tengan un diámetro menor a una milla es mucho menos accidental que el enunciado de que todas las esferas de oro tienen un diámetro menor a 10 metros. Ya que todo lo que se sabe es que no hay oro suficiente en todo el universo para que haya una esfera de oro con un diámetro de una milla. Aún así, la generalización “todas las esferas de oro tienen un diámetro menor a una milla” claramente no es una ley. Su verdad tiene un carácter accidental, incluso si no hay oro suficiente en el universo para semejante esfera de oro

tan grande. Sólo se necesitarían condiciones iniciales distintas para que esta generalización fuese falsa considera Carroll.

Otro contra ejemplo consiste en un razonamiento desarrollado por Karl Popper (Popper, 1959: 427-428) y (Armstrong, 1983: 18) acerca de una especie extinta de aves de Nueva Zelanda: las moas. Popper nos invita a suponer que la moa que vivió más años –llamémosle “Marge” -- se perdió la oportunidad de vivir 50 años ya que murió exactamente un día antes de su quincuagésimo aniversario. No hubo nada que tuviera que ver con la estructura genética de las moas que evitase que alguna de ellas viviese más de 50 años. Luego, supóngase que sus muertes prematuras fueron bastante accidentales, las que más años vivieron –incluida Marge- murieron como resultado de la propagación de un virus. Proveniente de la India, este virus se esparció por Nueva Zelanda a través del viento. En ausencia de este viento, el virus nunca habría llegado allí. Por lo tanto, la generalización “todas las moas mueren antes de la edad de 50 años” parece no ser una ley. Esto es así para un realista de las leyes porque esta proposición general es verdadera de manera contingente. Sin embargo, de acuerdo con la CRI resulta que sí es una ley. Una vez más, encontramos problemas que tienen que ver con implicaciones acerca de los condicionales contra-fácticos. Aunque Marge contrajo el virus fatal, se puede tener la certeza de que es físicamente posible que Marge sea una moa y no contraiga el virus. De acuerdo con nuestro análisis regularista ingenuo, la proposición “todas las moas mueren antes de los 50 años” es una ley. Si esto es correcto, entonces la proposición compleja de que Marge es una moa y no contrae el virus necesita físicamente que Marge muera antes de cumplir 50. Por lo tanto, de acuerdo con el principio (SC), debería ser verdadero que si Marge fuese una moa y no hubiese contraído el virus, entonces Marge habría muerto antes de cumplir 50 años. Pero tal condicional contra-fáctico es falso. Si Marge fuese una moa y no hubiese contraído el virus, entonces probablemente ella habría vivido al menos un día más después de su quincuagésimo cumpleaños.

Tanto la generalización “todas las moas mueren antes de cumplir 50 años” como “todas las esferas de oro tienen un diámetro menor a una milla” presentan un problema para nuestros análisis regularistas ingenuos que es bastante distinto de los

dos anteriores contra ejemplos a este tipo de análisis ya que estas dos proposiciones no son vacías ni contienen términos problemáticos. El problema consiste en que este tipo de enunciados generales verdaderos resultan ser leyes naturales a pesar del hecho de que nadie se atrevería a considerarlas como tales. Los partidarios de la CRI carecen de las herramientas conceptuales necesarias para distinguir entre leyes o regularidades nómicas y no-leyes, si sólo apelan a TR. Por otro lado, el realista podría trazar la distinción entre leyes y no-leyes mencionando que en el caso de las esferas de oro no hay en las propiedades físico-químicas esenciales de este elemento que impida que haya esferas con un diámetro igual o mayor a 10m. En el caso de las moas, no parece que haya sido el caso que las moas no hayan vivido 50 años o más en virtud de que tuviesen alguna propiedad esencial que las condenase a morir antes de los 50. En ambos casos la intuición compartida es que son hechos contingentes los que hacen a cada una de estas aseveraciones generales verdaderas. Sin embargo, cabe hacer notar aquí que ambas proposiciones generales y verdaderas exhiben pocas diferencias obvias con respecto a varias leyes genuinas, si sólo nos enfocamos o hacemos énfasis en su estructura o forma.

1.2 LA C.R.I. ES MUY FUERTE

Desde la perspectiva de Carroll, la CRI se puede considerar como muy fuerte y rechazarse por esta razón. Se le considera “muy fuerte” debido a que TR (su definición de ley o tesis principal, según Carroll) impone restricciones o condiciones difíciles de satisfacer incluso por algunas leyes genuinas. Los requisitos que impone son tales que dejan fuera del conjunto de las leyes naturales, proposiciones generales que consideramos que realmente sí expresan leyes naturales y deberían estar consideradas como miembros de dicho conjunto. Para ver esto con más claridad hay que seguir detenidamente su razonamiento.

i) Supóngase por un momento que nuestro universo es newtoniano y que es verdad que, “en la Tierra, los cuerpos en caída libre aceleran a una tasa de 9.81 metros por segundo al cuadrado”. ii) Ya que este enunciado general hace referencia a la Tierra no es irrestricto y por consiguiente, de acuerdo con la CRI, no resulta ser una ley. Este

caso es considerado por muchos como un contra ejemplo a la teoría regularista ingenua de las leyes. Varios filósofos piensan que, a pesar de lo que digan los análisis regularistas ingenuos, el principio de la caída libre sería una ley si fuese verdadero y nuestro universo fuese newtoniano. Por lo tanto, aquí estamos frente a dos posiciones encontradas y sólo alguna de las dos podría considerarse como correcta o verdadera.

Este razonamiento, desde la visión de Carroll, puede ser considerado como falaz debido a que se puede dudar que esta generalización restringida –el principio de la caída libre- fuese una ley en nuestros días incluso si fuese verdadera y nuestro universo fuese newtoniano. Simplemente resultaría muy fácil hacer falsa a esta proposición; su verdad sería muy accidental. Si nuestro universo fuese newtoniano y esta generalización fuese verdadera, sería el caso, por ejemplo, que este enunciado general sería falso, si únicamente la Tierra hubiese tenido una circunferencia mucho más pequeña (o grande). Para hacer estas consideraciones más precisas Carroll establece lo siguiente: i) Supóngase que nuestro universo es newtoniano y que el principio de la caída libre es verdadero. Para que la Tierra tenga una masa mucho más pequeña se requiere únicamente de una serie de explosiones cataclísmicas que provoquen que grandes porciones de la Tierra abandonen su atmósfera. Ya que esto es todo lo que requeriría, ii) parece que la Tierra podría tener significativamente menos masa sin que haya una diferencia en las leyes naturales. iii) Si esto es así, entonces también es posible que las leyes sean las mismas, la Tierra tenga menos masa y los cuerpos sobre la faz de la Tierra estén en caída libre. Al invocar el principio (SC), si la generalización restringida realmente es una ley, debería ser el caso que si la Tierra tuviese significativamente menos masa y hubiese un cuerpo en caída libre, éste aceleraría a 9.81 metros por segundo al cuadrado. Pero este condicional contra-fáctico es falso. Si la Tierra tuviese significativamente menos masa y tuviésemos un cuerpo en caída libre, entonces éste aceleraría a una tasa menor. Por consiguiente, al no apoyar la verdad de este último condicional contra-fáctico resulta que el principio de la caída libre no sería una ley incluso si fuese verdadero y nuestro universo fuese newtoniano.

Ciertamente, en su momento, los científicos denominaron a este enunciado “ley” a la vez que concebían a nuestro universo como newtoniano. ¿Quién es uno (el filósofo)

para afirmar que estos científicos juzgaron equivocadamente cuáles eran las leyes? Por lo tanto, Carroll hace aquí dos consideraciones. Primera, los científicos que llamaron a este enunciado “ley” habrían estado empleando esta palabra de una forma derivada (como un término para cualquier proposición general o cualquier proposición alguna vez considerada como ley) de la misma manera en que los científicos lo hacen hoy en día cuando se refieren al principio de la gravitación de Newton como una “ley”, sabiendo de antemano que esta generalización es falsa (a la luz de la teoría de la relatividad). En segundo lugar, podría ser que la frase “... es una ley” sea dependiente del contexto. Varios autores han argumentado de manera convincente que el verbo “saber” es dependiente del contexto, es decir, la verdad de “S sabe que P” depende del contexto en el que esta proposición se enuncie. De manera específica, han argumentado que el contexto determina que tan no-accidental el creer de S en P debe ser con el fin de que sea verdadero afirmar “S sabe que P”. El contexto podría determinar solamente qué tan accidental puede ser P y todavía que sea verdadero decir “P es una ley”. Si esto es correcto, entonces una oración legaliforme podría ser verdadera en un contexto y falsa en otro. Por lo tanto, un párrafo antes cuando se enunciaron oraciones negando el status de ley al principio de la caída libre, no se estaba contradiciendo a los científicos que pensaron que nuestro universo era newtoniano y que hubiesen enunciado oraciones a las que le atribuían el estatus de ley. El contexto pudo haberse vuelto más demandante. En breve, Carroll afirma que el apoyo ulterior para la dependencia del contexto de “es una ley” proviene de la dependencia del contexto frecuentemente reconocida de las oraciones condicionales contra-fácticas y oraciones que incluyen expresiones modales como “poder” y “deber”.

Por otro lado, Carroll considera que hay una forma no falaz de usar la ley de Galileo para generar un problema a la teoría regularista ingenua. Esta generalización aún no sería una ley si fuese verdadera y nuestro universo fuese newtoniano, pero sería una ley en un universo de distinto tipo. En un universo tal, es verdad que sobre la faz de la Tierra, los cuerpos en caída libre aceleran a una tasa de 9.81 metros por segundo al cuadrado. Pero, además, la aceleración de los cuerpos en caída libre es mucho más

inmutable. Si la Tierra tuviese una masa significativamente menor (o mayor) y tuviésemos un cuerpo en caída libre, entonces todavía éste aceleraría a una tasa de 9.81 metros por segundo al cuadrado.

Éste y otros ejemplos del mismo tipo, aunque hipotéticos, desde la perspectiva de Carroll, son suficientes para mostrar que el criterio producto de nuestros análisis regularistas ingenuos es uno muy fuertes, es decir, uno que impone restricciones muy fuertes sobre los enunciados candidatos a leyes para que sean considerados como tales o ingresen dentro del conjunto de las leyes naturales. Esto trae como consecuencia que los enunciados que sí consideramos como leyes (o en su momento se denominaron así a la luz del conocimiento de la época), no sean tales dentro de los enfoques regularistas ingenuos de las leyes.

En resumen, lo que Carroll argumenta es que el principio de los cuerpos en caída libre sería verdadero, pero no una ley, en un universo y que sería verdadero, y una ley, en otro universo. Sería verdadero, y una ley, en el universo en que la aceleración de los cuerpos en caída libre no esté influenciada por cambios en la masa de la Tierra. Por consiguiente, una generalización como el principio de la caída libre, que es restringida, puede ser una ley en un mundo posible, mientras que una mera proposición verdadera de forma accidental en otro mundo posible. Lo cual no parece ser a todas luces una consecuencia aceptable, ya que para un realista de las leyes naturales, éstas deberían ser mantener su estatus de leyes en todos los mundos posibles, i.e., deberían tener un carácter inmutable.¹

Hasta aquí se han expuesto las críticas a la teoría o concepción regularista en su versión más simple o ingenua (CRI) caracterizada por Carroll. Tal caracterización establece que la CRI afirma TR. En las cuatro siguientes secciones se mostrarán críticas a esta misma versión de la teoría regularista pero caracterizada por Armstrong.

¹ Este carácter de inmutabilidad se obtiene si uno acepta la teoría de leyes naturales propuesta por Bird. Según ésta, las leyes naturales se mantienen en todos los mundos posibles en virtud de que son relaciones necesarias entre propiedades disposicionales. Ésta teoría se expone a detalle en el capítulo V.

Para Armstrong, la teoría o concepción regularista ingenua de las leyes naturales (CRI) simplemente niega la existencia de las leyes naturales y afirma que existen meras regularidades o hechos regulares. Tales hechos, según el regularista ingenuo, se expresan mediante enunciados generales que tienen la siguiente forma lógica: $(x)(Fx \rightarrow Gx)$.

Dada esta caracterización de la CRI, Armstrong sostiene las siguientes 4 críticas o argumentos en contra (Armstrong, 1983):

- i) la CRI tiene una pobreza explicativa.
- ii) Si CRI es correcta, entonces la confirmabilidad de las leyes se convierte en algo paradójico.
- iii) Si aceptamos la CRI, entonces los enunciados condicionales contra-fácticos carecerían de apoyo (i.e., no habría otro tipo de enunciados que permitan que fuesen verdaderos).
- iv) Si tomamos a CRI como correcta, entonces se corre el riesgo de caer en el escepticismo de nuestras inferencias inductivas.

1.3 LA C.R.I. NOS DEJA ANTE UNA POBREZA EXPLICATIVA.

El razonamiento que lleva a Armstrong a esta conclusión parece ser muy simple y fácil de entender. Para poder comprenderlo es menester primero mostrar la caracterización que Armstrong hace de la teoría regularista en su versión ingenua. Tal caracterización se mostró en la última parte de la sección anterior.

Ahora, i) supongamos que la CRI es correcta. ii) Dada esta caracterización, supóngase que “todos los cuervos son negros” es una regularidad. Tal oración tiene como forma lógica $(x)(Fx \rightarrow Gx)$. iii) Si alguien preguntase por qué todos los cuervos son negros o qué hace verdadero el enunciado “todos los cuervos son negros” la respuesta que se le daría es que todos los cuervos son negros explica por qué los cuervos son negros, es decir, la verdad de “todos los cuervos son negros” se fundamenta en que “todos los cuervos son negros” es verdadera. iv) Sin embargo, esto no parece ser una buena

explicación o explicación satisfactoria, ya que estamos frente a una explicación circular.

Una buena explicación o explicación satisfactoria, para el realista, sería aquella que no emplee a las regularidades para explicar a las regularidades mismas, es decir, una explicación en términos de leyes naturales. vi) Por consiguiente, enfrentados ante la regularidad “todos los cuervos son negros”, los partidarios de la posición realista en torno a las leyes naturales, podrían explicar la verdad de dicho enunciado apelando a que “es una ley que todos los cuervos son negros”. En otras palabras, lo que afirmaría un realista es que si es una ley que todos los cuervos son negros, entonces todos los cuervos son negros. Esta última afirmación se podría simbolizar, según Armstrong, de la siguiente manera: -La ley natural- $N(F,G) \rightarrow V(x) (Fx \rightarrow Gx)$ -La regularidad-

Armstrong nos recalca aquí la importancia de distinguir entre explicación y buenas razones, pues él considera que no son lo mismo. Una buena razón vendría siendo la posible causa de algo, mientras que una explicación es algo más que mencionar la posible causa que lo origina. Veamos su punto. “Que todos los F’s observados son G’s podría muy bien constituir una buena razón para pensar que todos los F’s son G’s. De la misma manera en que el humo es una buena razón para pensar que hay fuego. Pero en el caso del fuego, el humo no explica la presencia del fuego. De manera análoga, que todos los F’s observados son G’s no explica por qué los F’s son G’s. Por consiguiente, concluye Armstrong, se necesita poner alguna distancia entre la ley y su correspondiente manifestación (la regularidad) con el fin de que las leyes expliquen tales manifestaciones.²

1.4 LA C.R.I. SE ENFRENTA A PARADOJAS DE LA CONFIRMACIÓN

Desde la perspectiva de Armstrong, se afirma que si nos enfocamos en qué confirma a los enunciados de implicación material irrestrictos y cuantificados de manera universal tales como $V(x)(Fx \rightarrow Gx)$, es decir, con los enunciados que expresan

² Este punto resulta ser uno fundamental al momento de presentar un argumento a favor de las leyes naturales, pues si aceptamos que las regularidades no se explican a sí mismas ni cualquiera de sus instancias, entonces algo distinto a ellas y con un nivel mayor de generalidad puede hacerlo: las leyes naturales.

uniformidades humeanas o regularidades, entonces surgen ciertas paradojas en cuanto a la confirmación de las leyes se refiere. Éstas fueron descubiertas por Carl Hempel (1945). La dificultad central y tradicional nos muestra que el conjunto de las leyes naturales no tiene la misma cardinalidad que el conjunto que conforman las uniformidades humeanas, por lo que no se identifican. Esta paradoja es expuesta continuación.

i) Considérese la generalización (A) “Para todo x , si x es un cuervo, entonces x es negro”, entonces, mientras la observación de un cuervo que no es negro refuta la generalización, la observación de un cuervo que es negro, aunque fracasa en establecer la teoría, parecería confirmarla.

ii) Sin embargo, la generalización es lógicamente equivalente (por transposición) a: (B) “Para todo x , si x es no negro entonces no es un cuervo.”

Ahora bien, si la observación de un cuervo negro confirma el enunciado (A), por lo tanto, presumiblemente, la observación de una entidad que es no-negra y no-cuervo, por ejemplo un zapato blanco, confirma el enunciado (B). Sin embargo, parece una suposición razonable que lo que confirma al enunciado (B) también confirma al enunciado lógicamente equivalente (A). Por consiguiente, la observación de un zapato blanco confirma que:

(A) “Para todo x , si x es un cuervo entonces x es negro.”

Esta es la paradoja sobre la que se ha fijado la atención. Pero como Hempel se dio cuenta, la generalización es también confirmada ya sea por la observación de entidades que son i) no-cuervos o por la observación de entidades que son ii) no negras: tanto la observación de zapatos negros -como de blancos. Por consiguiente, una vez que se observa que un objeto es un no-cuervo, tal observación confirma la generalización sin importar qué color tenga el objeto.

Armstrong señala, sin embargo, que si recordamos que estamos lidiando con una implicación material, entonces no hay nada paradójico aquí. Esto es simplemente una consecuencia de la tabla de verdad para “ \rightarrow ”. Podríamos exhibir esto al reescribir la

generalización como se hace a continuación.

Para todo x , $((x \text{ es un cuervo y } x \text{ es negro}) \vee (x \text{ no es un cuervo y } x \text{ es negro}) \vee (x \text{ no es un cuervo y } x \text{ no es negro}))$. Instancias de cualesquiera de estos tres disyuntos fungirán como confirmadores. De hecho, de cualquier manera si nos abstraemos de cualquier conocimiento que tenemos acerca de la frecuencia de los cuervos comparada con no-cuervos o cosas negras respecto a cosas no-negras, parecería que las instancias de los disyuntos son de igual valor que los confirmadores.

Ahora, sin embargo, Armstrong considera la hipótesis de que “es una ley natural que los F 's son G 's” y nos invita a que tomemos un individuo ‘ a ’. Con respecto a las propiedades F y G hay cuatro posibilidades concernientes a ‘ a ’:

(1) $Fa \ \& \ Ga$; (2) $Fa \ \& \ \sim Ga$; (3) $\sim Fa \ \& \ Ga$; (4) $\sim Fa \ \& \ \sim Ga$

(1) y (2) son las instancias positivas. (3) y (4) las instancias negativas. Aunque (2) es una instancia positiva es una instancia falsificadora. Es natural pensar que (1) confirma la hipótesis-ley, es claro que (2) la refuta. Por razones que surgirán más adelante, el estatus de (4) es ambiguo y por lo tanto se dejará de lado por ahora. Pero, ¿qué hay de 3? Prima facie, si la posibilidad (3) se lleva a cabo, entonces la hipótesis-ley no es ni refutada ni confirmada. Es verdad que (3) refuta otra hipótesis: que es una ley que los G 's son F 's. Pero, ¿por qué debería este pensamiento confirmar que es una ley que los F 's son G 's?.

Pero, supóngase, como la visión regularista ingenua mantiene, que podemos sustituir ‘es una ley que los F 's son G 's’ por

‘ $(x)(Fx \rightarrow Gx)$ ’. Entonces, a partir de la tabla de verdad de ‘ \rightarrow ’, se sigue que (3) será un confirmador de la ley de la mano de

(1) y (4). Por lo tanto, ‘ $(x)(Fx \rightarrow Gx)$ ’ no puede sustituir a “es una ley que los F 's son G 's”.

Siguiendo este punto, Armstrong cree que se puede ver por qué es que (3) fracasa en confirmar la hipótesis-ley. Como Dretske remarca (1977, p. 261), la confirmación es

a grosso modo lo opuesto de la explicación. (Por confirmación tomaremos la confirmación de hipótesis involucrando leyes). Supóngase que no tenemos evidencia directa apoyando la hipótesis de que es una ley que los F's son G's. Si entonces nos topamos con un objeto que es F y G, entonces esta observación sería explicada por la hipótesis-ley. Ya que, dada la ley, sabemos que a partir de que el objeto no es un G, no puede ser un F. Pero supóngase, finalmente, que nos topamos con algo que no es un F pero que es un G. No hay evidencia en lo absoluto para decir que esta observación se explica por la hipótesis de que es una ley que los F's son G's. Por lo que de ninguna forma confirma la ley.

Armstrong llega a la conclusión de que sólo las instanciaciones positivas de una ley son instanciaciones genuinas de la ley. Un F que es un G instancia la ley de que todos los F's son G's. Todos los No-G's no-F's no instancian la ley, porque no hay tales universales. Como resultado tenemos que en las instanciaciones positivas hay algo allí para ser explicado: la conjunción de dos propiedades –la propiedad de ser F y la propiedad de ser G-. La confirmación de la ley dada por la observación de la conjunción es por consiguiente directa de una forma que no está presente en los casos negativos. Lo que tenemos en los casos negativos tomados por sí mismos es una mera uniformidad humeana: una consecuencia de la ley pero no la ley por sí misma. Por consiguiente, la observación de F's y G's confirma la ley en una forma tal que la observación de no-F's y no-G's no lo hace.

Esto concluye el razonamiento de Armstrong que intenta mostrar que una de las aparentes paradojas de la confirmación hace mella en la teoría regularista, a saber: la confirmación de enunciados generales mediante la no-existencia de entidades que fungen como sujetos en tales oraciones. Aparentemente no podríamos establecer como verdadero un enunciado general que verse de entidades inexistentes.

1.5 LA C.R.I IMPLICA QUE LOS CONDICIONALES CONTRA-FÁCTICOS CARECEN DE SOPORTE

Un problema serio que presenta la concepción de las leyes que se alberga en el seno de la teoría regularista ingenua es que si las leyes se reducen a meras uniformidades

humeanas, afirma Armstrong, éstas no pueden ser la razón por la que los enunciados condicionales contra-fácticos resulten verdaderos. Es decir, los contra-fácticos carecerían de apoyo o soporte, en cuanto a su valor de verdad se refiere, si las leyes se identifican con meras uniformidades humeanas. A continuación veremos el desarrollo de tal argumento contra la posición regularista ingenua de las leyes.

Desde la perspectiva realista en torno a las leyes naturales que desarrolla Armstrong se afirma que los enunciados tipo ley apoyan a los condicionales contra-fácticos. Es decir, si los enunciados tipo ley son verdaderos, entonces se dice que los contra-fácticos apoyados por esta ley son verdaderos. Por ejemplo, el enunciado “es una ley que los F’s son G’s” apoya la verdad del siguiente enunciado condicional contra-fáctico “si a, que de hecho no es un F, fuese un F, entonces sería también un G”. Si la ley se mantiene, entonces se dice que este contra-fáctico es verdadero.

Sin embargo, los enunciados que expresan meras uniformidades humeanas o regularidades no apoyan los condicionales contra-fácticos de esta manera. Para ver de dónde se desprende semejante conclusión hay que seguir detenidamente la siguiente argumentación que lleva a cabo Armstrong.

i) Supóngase que el enunciado “todos en un determinado cuarto traen puesto sombrero” es una regularidad. ii) No habrá razón alguna para negar que “si ‘a’, quien no estuvo en el cuarto en ese momento, hubiese estado en el cuarto, entonces habría traído puesto sombrero”. Esto es así debido a que los enunciados de uniformidades humeanas son nada más y nada menos que enunciados que expresan una conjunción de hechos particulares sin hacer alusión a algún tipo de conexión necesaria entre ellos. iii) Así caracterizadas las uniformidades humeanas o regularidades surge la pregunta ¿cómo puede la mera conjunción de hechos particulares contribuir de alguna forma en el apoyo a los enunciados condicionales contra-fácticos? No parece que las meras uniformidades humeanas puedan hacer verdadero a un condicional contra-fáctico. Se requiere algo más, desde la perspectiva de Armstrong, a saber, que esta uniformidad posea un tipo de necesidad, ya se lógica, nómica o de otro tipo que vincule los hechos particulares observados de personas en el cuarto con los

hechos particulares observados de personas que traen puesto sombreros.

Es muy frecuente el caso, arguye Armstrong, que cuando decimos que un contra-fáctico es verdadero lo sea en virtud de alguna relación necesaria que de hecho se da en el mundo. En otras palabras, frecuentemente se afirma que las leyes naturales –su verdad- “apoyan” o dan soporte a los condicionales contra-fácticos. Esta visión poco sometida a escrutinio, ha sido invertida por Marc Lange (Véase, Lange, 2009), por ejemplo, y sirve para defender una posición realista novedosa y bastante complicada acerca de la naturaleza de las leyes.

Se debe hacer notar también que, dado un enunciado tipo-ley –un enunciado que hace referencia o expresa una ley natural-, hay límites definidos al rango de los individuos que pueden figurar en los enunciados contra-fácticos afirmados por el enunciado que expresa una ley. Supóngase que tenemos una “fórmula” que gobierna la interacción de los pares de cargas. Podemos imaginar dos cargas, Q1 y Q2 que de hecho no existen, y sin embargo afirmar que, si existiesen, interactuarían como lo dicta la “fórmula” de las cargas. Supóngase nuevamente que Q1 es una carga positiva existente de hecho y Q2 una carga negativa también existente de hecho. Luego, se puede afirmar que “si Q1 fuese una carga negativa, Q1 y Q2 se repelerían entre sí de acuerdo a la ‘fórmula’ de las cargas”. Podríamos hacer tal aseveración en el curso del desarrollo de un argumento para mostrar que Q2 no es una carga negativa. Pero ahora, supone Armstrong, que Q1 sea una determinada ecuación cuadrática o un determinado filósofo. Se puede todavía afirmar que si Q1 no hubiese sido una ecuación cuadrática (o un filósofo), sino una carga negativa, ¿Q1 y Q2 serían gobernados por la ley de las cargas? Para nada queda claro que podamos afirmarlo. Suponer que una ecuación o un filósofo es una carga negativa es hacer suposiciones extraordinarias tales que tal vez no estamos en la posición de concebir que, en estos nuevos mundos, las leyes ordinarias de la física continuarían preservándose.

Parece que lo único que se puede afirmar es lo siguiente. Si Q1 fuese algo en lo absoluto, incluyendo algo que no existe, y Q2 un electrón, entonces para la mayoría de los casos o valores de Q1, se puede afirmar verdaderamente que, si Q1 fuese una carga

negativa, repelería a Q2 de acuerdo a la “fórmula” de las cargas. Este resultado limitado parece ser lo suficientemente amplio para mostrar que la “fórmula” de los cargas no es sólo un enunciado de una uniformidad humeana. Ya que la última no apoya contra-fácticos en lo absoluto.³

El argumento dado hasta ahora refuta la sugerencia de Goodman de que un enunciado de tipo ley apoya un determinado contra-fáctico si y sólo si la conjunción del enunciado tipo ley más el antecedente del contra-fácticos implica la verdad de su consecuente. A partir de la conjunción de la “fórmula” de las cargas, y la premisa que Q1 (que es de hecho una ecuación cuadrática o un filósofo) es una carga negativa, se sigue que Q1 obedece la “fórmula” de las cargas. Sin embargo, se ha mostrado que hay una razón (la falta de una relación entre las ecuaciones y filósofos y la “fórmula” de las cargas) para dudar que la “fórmula” de las cargas sostiene contra-fácticos acerca de qué se mantendría, si las ecuaciones cuadráticas o filósofos fuesen electrones. Armstrong no está de acuerdo con el señalamiento hecho por Mackie en 1966 de que, a partir de un enunciado de una mera uniformidad, tal como el enunciado de que todos en un determinado cuarto traen puesto sombrero, en conjunto con el enunciado (de hecho, falso) de que un ‘a’ escogido de manera aleatoria está en el cuarto, se sigue que ‘a’ trae puesto sombrero. Esto se debe a que Armstrong sostiene que el enunciado que expresa la uniformidad claramente no apoya el contra-fáctico de que si ‘a’ estuviese en el cuarto, ‘a’ traería puesto sombrero.⁴

Parece plausible, sin embargo, que, dado que el antecedente del contra-fáctico ha sido establecido en su totalidad, el tipo de implicación acabado de ilustrar es una condición necesaria para que un enunciado tipo ley apoye un contra-fáctico. Alguna condición límite se requiere todavía para dar las condiciones necesarias y suficientes para que

³ En el capítulo IV se dedica una sección a tratar de determinar en qué consiste exactamente la idea de que una ley natural apoya un condicional contra-fáctico. Esta idea, dentro de la teoría de Lewis, se reduce básicamente a que las leyes naturales permiten determinar el valor de verdad de ciertos contra-fácticos: los que expresan necesidad física.

⁴ Cabe señalar que este enunciado general tampoco sería considerado como una ley bajo una concepción Humeana refinada como la desarrollada por Lewis. Según ésta, una ley natural debería desempeñar el papel de axioma dentro de la mejor teoría que tenga el mejor balance entre poder explicativo y simplicidad. Sin embargo, esta concepción refinada también enfrenta críticas. Éstas son hechas por Carrol en (1994).

un enunciado tipo ley apoye a los condicionales contra-fácticos. Tal condición límite no la menciona Armstrong, aunque más adelante menciona que ésta bien podría ser la necesidad que involucran las leyes entre las entidades que relacionan.

Supóngase que 'todos los F's son G's' es un enunciado que expresa una uniformidad humeana. Si suponemos que 'a' es un F, aunque de hecho es un no-F, ¿qué razones tenemos para pensar que este nuevo F vendrá dentro del alcance de la uniformidad? Podría o no podría estar dentro del alcance. La uniformidad humeana es un estado de cosas molecular. Suponer que 'a' es también F es suponer que el estado de cosas molecular y original es aumentado por un estado de cosas ulterior: el ser F de 'a'. ¿qué razón hay para pensar que también sería aumentado por el ser G de 'a'?

Ahora Armstrong hace la suposición de que es una ley que los F's son G's. Luego asume que es falso, que 'a' es un F. Para después afirmar que si la suposición de que 'a' es un F no es muy radical, no habrá razón para pensar que la ley fracasaría en mantenerse en un mundo alterado de esa manera. Por consiguiente, el enunciado tipo ley apoya el contra-fáctico.

En un contra-fáctico apoyado por las leyes, las leyes mandan. ¿Por qué es esto? Armstrong cree que esto se debe a que las leyes involucran algo que la teoría regularista les niega: que tengan una determinada necesidad (que no necesita ser lógica). Ellas dicen que necesita suceder y por lo tanto tienen autoridad en el razonamiento contra-fáctico.

Lo que ha hecho Armstrong hasta este punto es lo siguiente: (1) afirmar que los enunciados tipo ley (en varios casos) apoyan los contra-fácticos, pero los enunciados de uniformidades locales y humenas en general no lo hacen. Por consiguiente, las leyes no son uniformidades humeanas. (2) Ha esbozado una teoría de lo que es para un enunciado tipo ley apoyar un contra-fáctico. El enunciado tipo ley más el antecedente completamente asentado del contra-fáctico necesita implicar la consecuencia del contra-fáctico.

1.6 LA C.R.I. NOS CONDUCE A UN ESCEPTICISMO ACERCA DE LA INDUCCIÓN

Armstrong considera que si las leyes naturales son meras uniformidades humeanas, entonces llegamos al escepticismo acerca de las inferencias inductivas. Es decir, se llega a la afirmación de que carecemos de razones, es decir, estamos injustificados, para llevar a cabo inferencias inductivas. Esta negación es, sin duda alguna, para muchos, sobre todo los realistas, una consecuencia inaceptable. ¿por qué es inaceptable? Pues porque si carecemos de justificación, no deberíamos emplearla como guía para obtención de conocimiento, sin embargo, la empleamos y es una herramienta indispensable en la generación de conocimiento. Es decir, no podemos prescindir de ella y esta herramienta nos ha brindado de hecho conocimiento que de alguna u otra forma damos ahora por sentado o dentro del corpus científico en general.

Armstrong parte de la premisa de que las inferencias inductivas ordinarias que van de lo observado a lo inobservado, aunque son inválidas, en el sentido de que no se puede establecer la conclusión (el enunciado general que refiere a todos los casos particulares observados y no observados) a partir de las premisas (la base inductiva que está constituida por una enumeración de casos particulares observados), son racionales. Y añade que esto es una verdad necesaria. Afirmar esto último requiere explicación, considera el mismo Armstrong. La explicación consiste en afirmar que el tipo de evidencia observacional que tenemos hace racional postular leyes que subyacen a, y que son de alguna forma distintas de, la evidencia observacional. Según él, la inferencia a las leyes es un caso de la inferencia a la mejor explicación. Si las leyes inferidas existen, entonces, por supuesto, implican predicciones condicionales acerca de lo inobservado ('Si x es F, entonces x es un G')

En contraposición, supóngase que las leyes naturales se conciben como meras uniformidades humeanas. Entonces, Armstrong considera, la explicación de la necesidad de la racionalidad de la inducción está condenada al fracaso. Bajo la visión regularista ingenua, desde la perspectiva de Armstrong, la ley no es nada más que la conjunción de sus manifestaciones observadas con sus manifestaciones no-

observadas. Tal ley no es una explicación de las observaciones. De hecho, como Hume lo percibió, la verdadera forma de la inferencia inductiva se convierte simplemente en una inferencia de los casos observados a los casos no-observados. Y, dado que la ley es sólo los casos observados más lo no-observados, tal inferencia, resulta ser irracional, como lo sostenía Hume.

Para atar este argumento es necesario preguntarse por qué la inferencia a la mejor explicación es racional. Pero Armstrong considera que la respuesta es en cierto sentido analítica y obvia. Si llevar a cabo tal inferencia no es racional, ¿qué es racional entonces? Aún así se preguntaría todavía por qué la inferencia a las leyes subyacentes es la mejor explicación de nuestra evidencia inductiva. La única respuesta a esto es desafiar al que hace la pregunta a que encuentre una mejor explicación.

A continuación se exponen los seis pasos que llevan a Armstrong a la conclusión de que nuestras inferencias inductivas carecen de justificación y por ende son irracionales, si aceptamos la tesis de la teoría regularista ingenua, a saber, lo que el realista denomina leyes son en el fondo meras uniformidades o regularidades.

i) *La inferencia inductiva es racional.* Para él, no hay duda de que los seres humanos hacemos inferencias de lo observado a lo no-observado. Tales inferencias son centrales en nuestra vida. Esto a pesar del hecho de que los filósofos han hecho notar que en estricto sentido estas inferencias son inválidas y muy difíciles de formalizar. Entonces ¿son racionales de todos modos? En la vida diaria damos por sentado que lo son. Sin embargo, Hume negaba esto, en esto consiste el escepticismo de la inducción.

El escepticismo de la inducción, afirma Armstrong, es uno de esas tesis escépticas que cuestionan parte de nuestras creencias más básicas o fundamentales. Este conjunto de creencias tiene la característica de que estamos mucho más ciertos de su verdad que cualesquiera argumentos filosóficos empleados para hacernos sentir escépticos acerca de ellas. Pensamos, o deberíamos pensar, que es más probable que los argumentos resulten ser incorrectos en alguna forma tal que arrojan como consecuencia que las creencias más básicas o fundamentales sean falsas.

Uno de los problemas involucrados en poner en duda tales creencias es que los argumentos mediante los que las ponemos en duda requieren de premisas que, sin embargo, no parece que sean fáciles de obtener. Emplear premisas que no se encuentran en el conjunto de las creencias que son más básicas o fundamentales es traer lo menos cierto como razón para dudar de lo más cierto. Pero tal argumento fracasará nuevamente bajo sospecha de la razón ya dada con anterioridad: será menos cierto que nuestra certeza de que nuestro sistema de creencias fundamentales es uno coherente.

Armstrong considera que si la teoría regularista de las leyes naturales se acepta como correcta o se toma como verdadera, trae como consecuencia un escepticismo acerca de la inducción. Sin embargo, de todas nuestras creencias, afirma Armstrong, la creencia en la racionalidad de nuestras inferencias de lo observado a lo no-observado es seguramente una de las más básicas y por ende no nos podemos quedar sin ella. Una persona puede creer en una teoría escéptica, o más bien, tener la ilusión de que la cree, mientras la está estudiando. Pero una vez que se encuentra sumergido en su pensamiento ordinario volverá a creer sin duda alguna en la creencia que había repudiado.

ii) *Es una verdad necesaria que la inducción es racional.* Algunas de nuestras creencias fundamentales son contingentes (“Me encuentro leyendo en estos momentos”), otras es son necesarias (“ $6+9=15$ ”)⁵ ¿cuál es el estatus de nuestra creencia en que la inferencia inductiva es racional? ¿Es falso el escepticismo inductivo de manera contingente o necesaria? A Armstrong le parece que la racionalidad de la inferencia inductiva debe ser una verdad necesaria. Ya que supóngase que es contingente. Entonces la pregunta que debe surgir seguramente es ¿cómo podemos saber, de manera racional, que esta verdad es contingente? Parecería ser el tipo de verdad

⁵ Cabe señalar que podríamos distinguir aquí entre la creencia como la proposición que la expresa y el contenido de la creencia como aquello que es expresado por la proposición. Así, una creencia podría ser contingente en el sentido de que la proposición que la expresa pueda o no ser enunciada. Por otra parte, una creencia podría ser contingente en virtud del contenido de la proposición que la expresa. Cuando Armstrong dice que la creencia en la racionalidad de la inducción es necesaria se refiere al contenido de la proposición que expresa dicha creencia. Esto claramente es controversial y Armstrong intenta defender que esto sea el caso.

contingente por la cual podríamos tener razones inductivas. ¿Cómo podríamos conocerla a priori? Pero esto involucra una regresión viciada de la justificación. Asumiendo, como lo hace Armstrong, que sepamos o creamos de manera racional que la inferencia inductiva es racional, entonces debe ser una verdad necesaria que la inducción es racional.

iii) *La explicación de esta verdad necesaria.* De acuerdo con algunos filósofos, como Strawson, Strawson (1952, Capítulo 9), es una verdad necesaria que la inferencia inductiva es racional debido a que es parte del significado de la palabra “racional” que las inferencias inductivas sean racionales. Armstrong hace notar que si las verdades necesarias son analíticas, entonces hay un sentido en el que la respuesta de Strawson debe ser correcta. Sin embargo resulta ser bastante insatisfactoria. Para Armstrong, esto se debe a que se busca dar una razón más profunda de por qué el rechazo a la inferencia inductiva como racional se escapa del significado de la palabra “racional”.

La finalidad de Armstrong es mostrar que, si la teoría regularista de las leyes se acepta, entonces no podemos explicar la necesidad de la racionalidad de la inferencia inductiva. Por lo tanto, Armstrong dará su explicación de tal necesidad, al menos en términos generales, para mostrar después las dificultades que surgen si sostenemos la visión regularista. Como se puede apreciar claramente tenemos que desde la perspectiva de Armstrong es necesario afirmar que la inferencia inductiva es racional.

Supóngase que todos los F's observados son G's y que las circunstancias observacionales ulteriores son tales como para hacer racional creer que es una ley que los F's son G's. Supóngase que esta última es de hecho una ley. De acuerdo a la visión regularista la ley es agotada por el hecho de que los F's observados son G's y los F's no observados son G's. Armstrong sostiene, sin embargo, que la ley involucra una cosa extra, algún estado ulterior de estados de cosas. La presencia de esta cosa extra, sirve, primero, para explicar por qué todos los F's observados que hay serán G's. La postulación de esta cosa extra es un caso de la inferencia a la mejor explicación. Es racional postular lo que explica mejor los fenómenos. La inducción, por consiguiente, es racional porque es un caso de la inferencia a la mejor explicación. Sin embargo,

cabe aquí señalar que algunos otros filósofos que han abordado la cuestión de la justificación de nuestras inferencias inductivas sostienen lo contrario, a saber, que la inferencia a la mejor explicación es un caso abreviado de la inferencia inductiva.

Bajo la concepción realista de Armstrong tenemos el siguiente patrón de inferencia: instancias observadas \rightarrow ley \rightarrow instancias no-observadas. Pero bajo la concepción regularista este patrón se reduce a instancias observadas \rightarrow instancias observadas + instancias no-observadas \rightarrow instancias no-observadas. Claramente, esto no es más que el patrón de la inferencia: instancias observadas \rightarrow instancias no-observadas.

Pero si la inferencia tiene este último patrón, entonces parece que Hume estaba en lo correcto al considerar esta inferencia como irracional. En el patrón de la inferencia que propone Armstrong tenemos primero un paso de las observaciones a la entidad que mejor explica las observaciones. Parece razonable (!) considerar esta inferencia como racional aunque sea una inferencia no deductiva. Segundo, tenemos un paso deductivo de la entidad a los casos no-observados. Pero ¿qué hace racional al patrón preferido de la inferencia del teórico regularista? Bajo esta visión, la ley no explica las observaciones. Como Hume señaló, los casos observados no implican que los casos no-observados se parecerán a ellos. Parece no haber otra forma de explicar la racionalidad de la inferencia.

iv) *¿Puede ser salvada la inferencia inductiva del teórico regularista por las conexiones necesarias en el mundo?* Hume negaba que haya una necesidad lógica de re que vincule tales cosas distintas como el presente y el futuro. Armstrong cree que Hume estaba en lo correcto al negar la existencia de una necesidad lógica de re que vincule el presente con el futuro. Por otro lado, el mismo Armstrong considera que si el teórico regularista aceptase la existencia de tal necesidad, entonces se colocaría en una situación desfavorable. Hume niega que haya alguna necesidad lógica de re que vincule el presente con el futuro. Si no hay tal necesidad, no tiene sentido hablar de leyes porque las leyes involucran tal necesidad.

Se argumenta en contra de CRI, que si es una ley natural que todos los F's son G's,

entonces éstas no se pueden reducir a un enunciado con un cuantificador universal y conectivas lógicas (el condicional). Desde la perspectiva realista, se necesita alguna necesidad que vincule ser F y ser G. Esto es lo que niega el teórico regularista. Pero ahora, supóngase que el teórico regularista enfrentado con las dificultades de la inducción intenta solucionar estas dificultades introduciendo una conexión necesaria de re entre el presente y el futuro. ¿No se convierte ahora la negación de cualquier necesidad nómica más allá de una mera regularidad por parte del teórico regularista en una negación injustificada o carente de principios?

El problema del teórico regularista, considera Armstrong, es justificar una inferencia de, digamos, esmeraldas observadas a esmeraldas no observadas, sin hacer uso de alguna ley intermedia que se reduzca simplemente a la suma de la veracidad de las esmeraldas observadas más la veracidad de las no observadas.

El objetivo de una teoría de las leyes naturales satisfactoria es explicar la racionalidad de una inferencia inductiva de P (“todas las esmeraldas observadas son verdes”) hacia R (“las esmeraldas no observadas son verdes”). Armstrong establece que podemos hacer esto si aceptamos que P (la regularidad) permite una inferencia no deductiva hacia la ley Q (“todas las esmeraldas son verdes”) de la que se sigue R. Pero nuestro concepto de ley debe ser uno adecuado. Si nuestro concepto de ley es meramente el concepto de la suma de P+R, el patrón de inferencia se vuelve $P \rightarrow (P+R)$, $(P+R) \rightarrow R$ que se reduce a $P \rightarrow R$. Si esto es así, Hume tenía razón en considerar dicho patrón de inferencia como no racional. Falta mostrar que hay un concepto de Q, que permite que $P \rightarrow Q$ sea racional. Armstrong considera que esto puede ser logrado si Q –la ley- se concibe como una relación entre universales y $P \rightarrow Q$ se concibe como un caso de la inferencia a la mejor explicación.

v) ¿Por qué es racional la inferencia a la mejor explicación? La inferencia de P a Q no es una deductiva. ¿Qué la hace racional? Sólo que Q, la existencia de una ley apropiada, es la mejor explicación que puede darse de las observaciones. Pero, ¿Por qué es racional una inferencia a la mejor explicación? Armstrong considera que podemos finalmente apelar a los significados de las palabras, algo que Strawson y otros

hicieron. Inferir a la mejor explicación es parte de lo que significa ser racional. Si no es racional, ¿Entonces qué es?

Todavía se podría preguntar si apelar a las leyes es realmente la mejor explicación de P (la regularidad). A lo que se puede responder con un desafío: brinde usted una mejor explicación o una igual de buena de P. Tal vez alguien pueda responder al desafío. Por lo que solamente nos falta esperar y ver que esto suceda.

Para concluir la presente argumentación, Armstrong hace notar que la lógica no deductiva tendría que jugar parte en exhibir la racionalidad de las inferencias de P a Q. Podría ser que la inferencia a las leyes como mejores explicaciones de los hechos observados pueda ser formalizada en su totalidad o parcialmente y que los principios de la lógica inductiva tuviesen que jugar parte en la formalización. Armstrong niega definitivamente que tales principios puedan ayudar al teórico regularista a convertir en racional las inferencias de lo observado a lo inobservado. En resumidas cuentas, la exigencia para la teoría regularista es dar un concepto de ley tal que se permita la implicación $P \rightarrow Q$ (Donde P es la regularidad y Q la ley natural).

Este requisito es satisfecho por la teoría realista de las leyes de Armstrong. Lo que hace racional la inferencia de “todos los F’s son G’s”-enunciado general-hacia “es una ley que todos los F’s son G’s- ley – es que esta última es la mejor explicación de por qué el enunciado general es verdadero. Si alguien piensa que esto no es así entonces se vería obligado a dar una mejor explicación o una igual de buena.

Hasta aquí termina la sección correspondiente a las críticas en contra de la versión ingenua o más simple de la teoría regularista de las leyes naturales. En total, se expusieron 6 argumentos que pretenden mostrar su falta de plausibilidad o su carácter incorrecto. Si bien es cierto que hay muchos más, estos seis, parece ser, son los más relevantes. En general, estos argumentos parten de la premisa de considerar como correcta la concepción de leyes naturales que alberga en su seno tal como estableció Molnar en 1969 para después llegar a conclusiones inaceptables o indeseables.

En la siguiente sección se expone la crítica que hace Carroll a una teoría regularista más plausible, a saber: la concepción sistematista de Lewis. Cabe recordar que esta teoría será expuesta con cierto detalle en el capítulo IV con la finalidad de encontrar la relación que guardan las leyes naturales con los condicionales contra-fácticos en la teoría de Lewis acerca de las condiciones de verdad de este tipo de condicionales. Al final del capítulo IV se expondrá una crítica más reciente a la caracterización de leyes propuesta por Lewis, en específico, una que ataca la tesis de sobrevivencia humeana que suscribe Lewis y que trae consecuencias directas sobre su caracterización de leyes naturales.

2. LA CRÍTICA DE JOHN CARROLL A LA CONCEPCIÓN REGULARISTA SISTEMATISTA PROPUESTA POR LEWIS.

En esta sección se mostrará la línea argumentativa que desarrolla Carroll en contra de una de las teorías regularistas más plausibles a partir de los refinamientos hechos por Lewis para enfrentar las dificultades que presenta la teoría regularista ingenua. Tal teoría fue expuesta brevemente en el capítulo anterior bajo el nombre de “concepción sistematista”. Este nombre se debe a que Lewis considera que los sistemas lógicos deductivos con el mejor equilibrio entre simplicidad y fuerza albergan a las leyes, las cuales fungiría como los axiomas de tales sistemas.

Antes de proceder con la exposición de las críticas en contra de esta concepción cabe volver a recordar que Lewis fue motivado por los trabajos de Ramsey de 1928 donde se afirma que las leyes naturales serían los axiomas de aquellos conjuntos axiomáticos deductivos integrados por proposiciones –llámese teorías-, si supiésemos todo y lo tuviésemos organizado de la forma más simple posible dentro de un sistema lógico deductivo enorme o “teoría global”. A partir de ésta Lewis agrega unas determinadas condiciones que deberían satisfacer tales sistemas deductivos: simplicidad y poder explicativo. Ambas propiedades, la simplicidad y el poder explicativo, considera Lewis, entran normalmente en conflicto, por lo que es difícil encontrar que un sistema goce de una gran simplicidad y al mismo tiempo un gran poder explicativo. Sin embargo, si tuviésemos la teoría final de todos los hechos del mundo, y si esta fuese un sistema axiomático y deductivo que tiene el mejor equilibrio posible entre simplicidad y

fuerza explicativa, entonces los axiomas y teoremas que encontramos en ésta serían lo que denominaríamos como leyes. Esta caracterización de leyes naturales desarrollada por Lewis es la que a continuación se critica mediante la exposición de que los términos “simplicidad” y “fuerza” explicativos” son vagos y dependen siempre de algún tipo de consideración subjetiva.

Carroll considera que nociones como simplicidad y fortaleza explicativa son necesarias para dar cuenta de la legalidad desde una perspectiva epistemológica. Sin embargo, haciendo un análisis de estas nociones, resultan ser relaciones tríadicas subjetivas. Según él, esto no debe ser así porque la legalidad, una buena caracterización de ella, debe establecerse en función de meras nociones objetivas y no mediante nociones que den pie a la subjetividad (Carroll, 1994).

El sentido en que las nociones de simplicidad y fortaleza resultan ser relaciones tríadicas subjetivas es el siguiente, según Carroll, las frases del lenguaje cotidiano en las que se hace uso de estos términos hacen alusión a tres objetos tal como se puede ver en los siguientes ejemplos: “X es más simple que Y para A y “X es más fuerte que Y para A”. Hay dos cosas que se comparan entre sí mediante el punto de vista o criterio de un individuo o grupo de individuos. De esta manera es que resolver un sistema lineal de tres ecuaciones es más simple o sencillo que componer una sinfonía para un matemático típico, sin embargo, componer una sinfonía es más simple o sencillo que resolver un sistema lineal de tres ecuaciones para un compositor típico. En este sentido es que la simplicidad es subjetiva y una relación entre tres objetos. Aparentemente este concepto depende de las habilidades psicológicas y del conocimiento de fondo de aquellos para los que la simplicidad es relativa. Volviendo al caso anterior, tenemos que, debido a las habilidades psicológicas y el conocimiento de fondo de un compositor típico, componer sinfonías le resulta más sencillo o simple que resolver un sistema lineal de tres ecuaciones. Yendo más lejos, en cuestiones de hipótesis científicas, la simplicidad permanece exhibiendo su naturaleza relacional y subjetiva.

Una vez que se ha mostrado, según Carroll, que la simplicidad tiene una naturaleza

relacional y subjetiva surgen dos problemas. El primero es que I) este enfoque resulta incompleto, pues falta especificar para quién el sistema "A" es más simple que el sistema "B". El segundo es que este enfoque corre el riesgo de caracterizar a las leyes de manera subjetiva (la subjetividad de la simplicidad tiene como consecuencia aceptar que depende de habilidades psicológicas y conocimiento de fondo de aquellos para los que la simplicidad es relativa determinar cuáles sistemas son más simples que otros).

De igual manera, tenemos que la noción de fuerza o poder explicativo también se emplea para establecer juicios relacionales entre tres objetos o cosas cuando vemos frases como "El sistema A es más fuerte que el sistema B para el sujeto X". En consecuencia, se requiere establecer en relación a quién un sistema resulta ser más fuerte que otro para que este enfoque se pueda considerar completo.

Y por si los problemas relativos con estos dos términos fuesen poco, algo parecido sucede con el juicio en el que el término "mejor" está involucrado. Este juicio tiene la forma "El sistema A tiene un mejor equilibrio (entre simplicidad y fuerza) que el sistema B para un sujeto X". A partir de esta estructura se muestra que un defensor del enfoque sistematista también deberá especificar en relación a qué intereses y propósitos de un sujeto o grupo de individuos resulta que un sistema tiene un mejor equilibrio entre fuerza y simplicidad que el otro. Si se pretende determinar cuáles son, entonces deberían ser aquellos intereses y propósitos que estén estrechamente relacionados con la explicación científica.

El enfoque sistematista de las leyes naturales corre el riesgo de brindar un análisis incompleto de la legalidad por apelar a tres términos que se emplean para establecer juicios relacionales en donde intervienen tres "relata". Falta especificar por parte de sus defensores relativo a qué o quién se puede determinar que un sistema es más fuerte, más simple o tiene un mejor equilibrio entre fuerza y simplicidad. Hasta que no se especifique esto, el enfoque permanecerá incompleto.

Ahora bien, incluso si los defensores de este enfoque especificasen en relación a qué o quién un sistema es más simple, más fuerte o tiene un mejor balance entre simplicidad

y fuerza, (y de esta manera completarlo) este enfoque corre otro riesgo: atar la legalidad a cuestiones meramente subjetivas. Esto es inaceptable ya que el criterio de demarcación entre leyes genuinas y falsas no puede estar sujeto a las habilidades psicológicas (respecto a la simplicidad), ni a los intereses (respecto a la fuerza) ni a los propósitos (respecto de “lo mejor”) de un grupo de individuos (los científicos). Para Carroll y muchos teóricos de las leyes, sobre todo de corte realista, el criterio de demarcación que se proponga deberá estar basado en cuestiones objetivas. Sin embargo, decir esto lleva a la pregunta ¿cuáles serían estas cuestiones?.

Para terminar con las críticas de Carroll hacia la concepción desarrollada por Lewis, podemos decir en resumidas cuentas que para él esta forma de caracterizar a las leyes resulta ser incompleta y subjetiva. Debido a estos dos problemas no podemos establecer como exitoso el intento de Lewis por definir las leyes naturales o la legalidad. Cabe señalar antes de pasar a otra concepción anti-realista que Lewis respondió a la objeción de que su enfoque es incompleto haciendo énfasis en que para que una generalización sea una ley genuina debe ser parte de todos los sistemas deductivos verdaderos con una mejor combinación entre simplicidad y fortaleza dados nuestros criterios actuales y reales de simplicidad, fortaleza y mejor equilibrio. Sin embargo, para Carroll este addendum sigue sin completar el análisis, ya que, en última instancia, los juicios de simplicidad, fortaleza y mejor equilibrio están en relación a nosotros mismos, son relativos a seres humanos, en breve, siguen siendo subjetivos (pues apelan sus intereses, habilidades psicológicas, conocimiento de fondo, así como propósitos).

3. CONSIDERACIÓN FINAL

La finalidad de este capítulo fue presentar algunas críticas, problemas o dificultades que enfrenta la concepción anti-realista de las leyes naturales en general. Esta concepción se denominó a lo largo del presente como regularista. Se denominó así porque considera que las leyes naturales no son otra cosa, sino meras regularidades, es decir, proposiciones generales verdaderas en virtud de una enumeración de casos particulares semejantes entre sí que han sido de hecho observados de manera sucesiva.

Sin embargo, hay una teoría que las caracteriza de una forma un poco distinta. Si bien, afirma que son proposiciones generales verdaderas, considera que éstas desempeñarían el papel de axiomas dentro de la mejor teoría del mundo que goce del mejor equilibrio entre simplicidad y poder explicativo. Esta concepción es la que Lewis desarrolló cuando se enfrentó con el hecho ineludible de que las leyes naturales juegan un papel importante para determinar el valor de verdad de ciertos condicionales contra-fácticos: los que expresan necesidad física.

La crítica hecha por Carroll apela al carácter subjetivo de las relaciones "más simple que" y "más explicativo que" entre las teorías, pues éstas no son sólo relaciones entre teorías sino que requieren un tercer elemento: un sujeto para quién resultan ser más simples o más explicativas. Si se reconoce esto, entonces la teoría lewsiana de leyes resulta ser incompleta pues hace falta mencionar con respecto a qué otras teorías se hace la comparación y quién o quiénes llevan a cabo la comparación. Es deseable que una teoría de leyes naturales apele exclusivamente a criterios objetivos. Por lo tanto, hay que abandonar esta caracterización.

En el capítulo IV se mostrarán algunas otras razones por las que la caracterización de las leyes naturales dada por Lewis resulta inadecuada. Estas razones tienen que ver con la tesis de sobreviniencia humeana que suscribe Lewis. Si se acepta esta tesis las leyes son una mera conjunción de hechos particulares. Si son esto, entonces son

verdaderas de manera contingente. Si así las caracterizamos, podemos creer erróneamente que bien pueden ser de otra manera en otros mundos posibles. Si hacemos esto: postular mundos posibles distintos al nuestro en virtud de sus leyes obtenemos como verdaderos determinados contra-fácticos que de hecho son falsos para cualquier persona versada en ciencias naturales. Por lo tanto, hay que abandonar esta concepción empirista de las leyes.

En el siguiente capítulo se lleva a cabo una estrategia constructiva o propositiva para intentar defender el realismo en torno a las leyes naturales. Esta estrategia consiste en presentar un argumento en favor de la existencia de las leyes. Este argumento parte del hecho hasta ahora innegable de que las leyes son en primera instancia una proposición general verdadera. Hace uso de una de las críticas aquí expuestas: la de la pobreza explicativa de quedarnos con esta caracterización de ley y no apelar a algo más que una mera sucesión de hechos particulares semejantes entre sí como aquello que las hace verdaderas. Se concluye que sólo las leyes pueden explicar este tipo de proposiciones generales verdaderas en virtud de que son distintas a éstas por tener un carácter necesario en vez de uno contingente y ser más generales.

CAPÍTULO III. ¿POR QUÉ DEBERÍAMOS CREER QUE HAY LEYES NATURALES?

Este tercer capítulo tiene como objetivo o finalidad dar razones por las cuales uno debería creer en la existencia de las leyes naturales. Estas razones pueden ser más convincentes para filósofos que ya tengan cierta inclinación por el realismo científico de las teorías que para aquellos que se consideren anti-realistas.

Con la finalidad de lograr este objetivo de una manera seria y hasta cierto punto rigurosa es que este capítulo consiste en la presentación de un argumento a favor de la existencia de las leyes naturales.

Antes de presentar este argumento me parece pertinente señalar que en gran medida se puede resumir el debate entre realistas y anti-realistas acerca de las leyes naturales como una sucesión de argumentos a favor y en contra de su existencia.¹

Hay algunos argumentos en contra de su existencia que parten de la suposición de que de hecho existen (nadie puede negar que las leyes naturales aparecen en el seno de las teorías científicas, especialmente las de las ciencias naturales) para luego concluir que no son tales, sino meras regularidades². Estos llegan a esta conclusión debido a que sostienen que no hay una cosa tal como una conexión necesaria entre el mismo tipo de eventos que de alguna manera están relacionados a los que las leyes naturales refieren. Si no hay tal conexión, entonces las relaciones a las que se refieren terminan siendo completamente contingentes y en consecuencia meras regularidades.

Hay otros argumentos en contra de su existencia que emergen de un tipo de meta-inducción pesimista acerca del registro histórico de las teorías científicas pasadas. Si echamos un vistazo a las teorías científicas pasadas, ellas fueron consideradas como exitosas en explicar algunos fenómenos y de alguna forma, desde la perspectiva

¹ El debate entre realistas y anti-realistas fue mostrado en los dos capítulos anteriores en términos generales mostrando las distintas teorías que hay en cada posición y las críticas que enfrentan las que surgen del seno de la posición anti-realista.

² Estoy pensando en la teoría de Lewis dada en (Lewis 1973) y en lo que Chalmers denomina “La teoría humeana de las Leyes” en (Chalmers 1999)

realista, consideradas como verdaderas. Sin embargo, hoy en día son consideradas como falsas, estrictamente hablando. Si todas ellas son falsas estrictamente hablando, entonces las leyes que supuestamente había en sus senos no fueron tales después de todo. Podemos inferir entonces que esta historia se repetirá por siempre. Entonces, deberíamos ser escépticos acerca de la verdad de nuestras mejores teorías científicas actuales. Si somos escépticos acerca de esto, entonces deberíamos serlo también respecto a las entidades que éstas postulan y las leyes de la naturaleza que parecen describir su comportamiento.

De esta manera tenemos que algunos anti-realistas consideran las leyes naturales como meras regularidades, i.e. no se distinguen entre sí, mientras que para otros simplemente no hay razones para creer en su existencia.

En este presente trabajo estoy interesado en mostrar que deberíamos creer que las leyes naturales existen, ya que éstas explican las regularidades en la medida en que son algo distinto de ellas.

1. El argumento

La estrategia implementada aquí es aceptar que hay regularidades tal y como el anti-realista afirma. Después habrá que establecer que éstas requieren explicación y que ésta puede obtenerse apelando a las regularidades mismas o a leyes naturales. Luego se muestra que la primera opción no es viable, puesto que no explican. Y finalmente se establece que la única opción viable de su explicación estriba en las leyes naturales.

1. Hay regularidades.
 2. Si éstas existen, entonces tienen una explicación.
 3. Éstas son explicadas por sí mismas o por las leyes naturales.
 4. No son explicadas por sí mismas.
- ∴ Por lo tanto, las regularidades son explicadas por las leyes naturales.

Antes de dirigirnos a las posibles críticas a este argumento que tienen que ver con las premisas 2, 3 y 4, permítanme hacer algunas observaciones pertinentes acerca de las regularidades en general.

Es un punto de acuerdo que las regularidades son el referente de los enunciados universales. Por lo tanto, enfoquemos nuestra atención momentáneamente en éstos para subrayar algunas de sus características más importantes.

Los enunciados como “los cuervos son negros” y “los cisnes son blancos” son universales pero no son verdaderos debido al hecho de que hay casos bien conocidos de cuervos albinos y cisnes blancos en Australia. Sin embargo, enunciados como (A) “los electrones tienen carga negativa” y (B) “las esferas de Uranio tienen un diámetro menor a 100 metros” son universales y (hasta donde sabemos) verdaderos debido a que hasta ahora no habido algún caso de un electrón con carga positiva o una esfera de este elemento más grande que 100 metros en diámetro.

Las leyes de Kepler, La ley de Galileo de la caída de los cuerpos, Las leyes del movimiento de Newton, etc. Todas éstas que fueron alguna vez consideradas como universalmente verdaderas dado el conocimiento de la época en que fueron formuladas son hoy en día consideradas como verdaderas sólo en determinados dominios de la naturaleza. En consecuencia, estrictamente hablando son falsas. Sin embargo, al ser verdaderas en algunos dominios de la naturaleza o bajo ciertas condiciones pueden considerarse como aproximadamente verdaderas y se les denomina usualmente “leyes ceteris paribus”.

Los enunciados universales falsos no son de interés para el realista ni para el anti-realista. En la medida en que nadie busca explicaciones de lo que no es el caso, éstos no pueden considerarse como leyes naturales por parte del realista, ni como regularidades por parte del anti-realista.

Los enunciados como (A) y (B) son los que deberían considerarse como leyes naturales por parte del realista científico. Estos enunciados claramente universales tienen como sustento de su verdad buenas razones inductivas de nuestra parte, dado el conocimiento científico actual.³

Si estos enunciados son de hecho verdaderos, entonces el realista podría pensar que se refieren a leyes naturales, mientras que los anti-realistas podrían pensar que se refieren a regularidades.

Debe hacerse notar que no todos los enunciados universales verdaderos deberían ser considerados como refiriéndose a leyes naturales, por ejemplo, “los trozos de oro-195 tienen una masa menor a 1,000 kg”.

Éste claramente se refiere a una regularidad. Es una conjunción de hechos particulares acerca de trozos de oro más ligeros que 1,000 kg, pero nada nos haría pensar que hay algún tipo relación ‘fuerte’ entre ser oro y tener más de 1,000 kg de peso.

En consecuencia, el realista acepta que hay regularidades en el sentido mencionado arriba. Pero él también subraya que no todo enunciado universal verdadero es tal. Algunos de ellos son verdaderos debido a una relación ‘fuerte’ entre los eventos o propiedades, etc., que están siendo relacionados. Esto último es en lo que consisten las leyes naturales.

Mientras los realistas establecen la distinción entre enunciados universales verdaderos debido a una cuestión de contingencia y debido a una cuestión de necesidad, el anti-realista considera a todos ellos como verdaderos por cuestiones de contingencia, i.e., regularidades. Al hacer esto, nos debe una explicación acerca de por qué de hecho podemos intuitivamente hacer la distinción. Una distinción que es

³ Buena razón inductiva: una conjunción de casos particulares que apoyan un enunciado general.

necesaria para el conocimiento científico en la medida en que se asume cuando los científicos intentan explicar determinados fenómenos en términos de leyes naturales.

2. Algunas posibles críticas

En esta tercera sección se abordan algunas críticas. Éstas tienen que ver con las premisas 2, 3 y 4, respectivamente. El primero desafía la idea de que las regularidades tengan explicación y de que debamos buscarla. El segundo nos pide que agotemos la posibilidad de que haya otros candidatos para explicar las regularidades más allá de las leyes naturales y las regularidades mismas. El tercero nos pide razones por las que las regularidades no se explican a sí mismas.

2.1 Críticas en contra de la segunda premisa

Este enunciado apela al Principio de Razón Suficiente (PRS) en su forma epistémica. Este principio también tiene una forma ontológica que afirma que todo tiene una causa. Por ahora, no nos enfocaremos en esta última.

A primera vista el PRS en su variante epistémica parece intuitivamente correcto, ya que buscamos explicaciones tanto en las ciencias como en la filosofía. Sin embargo, a pesar de resultar atractivo a nuestra intuición, varios filósofos lo consideran como muy fuerte y difícil de aceptar debido a las implicaciones radicales que parecería seguir de él.

Una de éstas consiste en una regresión explicativa, ya que si uno acepta el PRS, entonces uno debería buscar la explicación de este mismo principio. Sin embargo, por definición un principio no tendría explicación o causa. Por ende, uno podría evitar esta aparente tensión contradictoria al no aceptar el PRS.

Por otro lado, algunos filósofos no lo aceptarían en primera instancia debido a la falta de buenas razones, i.e., parece que no estamos justificados en creer en él. Esta

reticencia es abordada como la primera crítica de la segunda premisa del argumento presentado en el presente trabajo.

2.1.1 Primera crítica a la segunda premisa

Parece que faltan dar razones por las cuales las regularidades deben tener explicación. De una manera más general, esto apunta a la justificación del PRS, pues uno se podría preguntar ¿qué razones tenemos para considerar como correcto lo que afirma el PRS? Uno bien podría sostener que no todo necesariamente tiene que tener una explicación y simplemente afirmar que hay hechos brutos o fundamentales en la naturaleza que carecen de explicación.

Para responder esta crítica me parece pertinente que primero echemos un ojo a la teoría de hechos brutos dada por Barnes (Barnes 1994). Para él, hay dos tipos de hechos brutos: i) los epistémicos y ii) los ontológicos. Los primeros tienen de hecho explicación aunque la desconozcamos ahora. Los segundos son aquellos que carecen de explicación en términos distintos a ellos mismos.

Afirmar que H es un hecho epistémicamente bruto significa que H carece de explicación en un momento dado, uno que resulta del estado del conocimiento actual. Para ilustrar pongamos como ejemplo la ley de Boyle-Charles. Ésta fue considerada como “hecho bruto” hasta que fue incorporada dentro de la teoría cinemática de los gases y fue explicada por esta última.

Por otra parte, afirmar que H es un hecho ontológicamente bruto o fundamental significa que no tiene explicación en lo absoluto, sin importar cuando lo afirmemos y por ende sin importar estados de conocimiento subsecuentes. Para Barnes, algunos ejemplos de este tipo de hechos serían las leyes naturales o principios físicos fundamentales tales como el hecho de que el universo tiene una determinada cantidad de masa o energía en vez de otra o el hecho de que el universo existe en lo absoluto. Estos son hechos a partir de los cuales se derivan muchos otros y que son derivados

de ningún otro. En este sentido es que se explican apelando a sí mismos, es decir, su base explicativa son ellos mismos.

Esta demarcación entre hechos brutos epistémicos y ontológicos es debatible, puesto que uno podría afirmar como Fahrbach (Fahrbach 2005) que lo que hace bruto o fundamental a un determinado hecho es que carece de explicación en lo absoluto. Por lo tanto, no parecería tener sentido afirmar que los hechos brutos tengan como base explicativa a sí mismos, sino más bien que al reconocerlos como tales obtenemos una mejor comprensión de la estructura de nuestro mundo.

Sin embargo, me parece que la distinción hecha por Barnes es pertinente en la medida en que tenemos casos muy bien conocidos de hechos que se consideraron como brutos o fundamentales y que posteriormente se les encontró explicación en términos distintos a ellos mismos. Estas historias muy bien pueden repetirse en lo sucesivo. Por lo tanto, podemos afirmar con seguridad que hay hechos brutos en sentido epistémico y considerar como una posibilidad la existencia de hechos brutos o fundamentales en sentido ontológico, pues algunos de los principios físicos o leyes naturales fundamentales parecen no tener explicación. Ahora bien, cómo caracterizar estos últimos es un asunto que no abordaré aquí y que es motivo de discusión entre Fahrbach y Barnes.

Expuesto brevemente lo anterior podemos responder a la crítica diciendo que tal vez haya hechos brutos ontológicos o hechos fundamentales en la naturaleza (sobre esto no hacemos un juicio ulterior), aunque considerar un hecho particular como tal debería ser nuestra última opción. Esto incluye tanto a las leyes naturales como a los principios fundamentales de la naturaleza. Si nos referimos a éstos como hechos brutos, debería ser en un sentido epistémico. De otra forma, podríamos estar en riesgo de que el conjunto de los hechos brutos sea tan grande como uno quisiera, bloqueando la posibilidad de buscar su causa o explicación. Si la búsqueda científica por la causa o explicación de la mayoría de los hechos naturales es bloqueada –debido a que se les considere hechos brutos-, entonces no tendría sentido la investigación

científica que de hecho se lleva a cabo alrededor del mundo en el campo de las ciencias naturales.

De esta forma parece que los científicos de hecho suscriben el PRS cuando se trata de la metodología para la investigación científica: “buscar la causa o explicación de alguna entidad ‘x’ (leyes naturales o principios fundamentales incluidos) sin asumir que ‘x’ es un hecho bruto. Esta versión del PRS es un principio metodológico que permite a los científicos desarrollar la investigación científica en cada uno de los campos del conocimiento que trae como resultado nuevas explicaciones incorporadas en las nuevas teorías. Si uno no dudase acerca de los hechos brutos, dado el conocimiento de fondo en determinado tiempo, carecería de sentido emprender la búsqueda de su explicación o causa (sin importar si de hecho la tiene o no).

2.1.2 Segunda crítica a la segunda premisa.

Por otro lado, si aceptamos el PRS, entonces este principio tendría que ser explicado o tener una causa. De la misma manera, si concluimos que hay leyes naturales a partir de las premisas del argumento mostrado en la sección anterior, entonces éstas deberían ser explicadas o tener una causa. En consecuencia, el PRS abre la puerta a una regresión explicativa.

De acuerdo. Aceptar el PRS abre la puerta a una regresión explicativa. Sin embargo, esta regresión es una que va de la mano con el desarrollo de las teorías científicas, i.e., con la práctica científica.

A pesar de que es verdadero que las explicaciones (incluidas las científicas) se detienen en un momento dado dentro de un determinado contexto epistémico o estado del conocimiento, que esto suceda no implica que la explicación hasta ese momento encontrada sea definitiva o completa, ya que esta podría cambiar en la medida en que se convierta en parte derivada de una explicación ulterior más

comprensiva. De esta manera nos encontramos en el inicio de una regresión explicativa.

Desde nuestro estado del conocimiento actual, el PRS parece carecer de explicación o causa, uno simplemente lo considera como intuitivamente correcto y como indispensable para la actividad científica de investigación y para el deseo humano de buscar explicaciones a casi cualquier hecho que nos rodea.

Por otro lado, cuando se trata de las leyes naturales, la explicación de un determinado fenómeno natural se detiene por un momento, dado el estado actual de conocimiento, cuando uno enuncia una ley que establece la manera en que tal fenómeno en cuestión (hasta entonces considerado como sin causa aparente) se comporta.

Sin embargo, la posibilidad de que haya explicación a esta ley permanece abierta. Puede ser que de hecho la tenga y simplemente la ignoremos o puede ser que no la tenga en lo absoluto. Si o no la tiene es algo que un estado del conocimiento posterior determinará. Por lo tanto, lo más razonable, si uno suscribe el PRS, es considerar a las leyes naturales y principios físicos fundamentales como hechos brutos en sentido epistémico y dejar abierta la posibilidad de que, sin importar cuántos estados del conocimiento pasen, no tengan explicación alguna.

Algunas leyes naturales (consideradas como hechos brutos o fundamentales en sentido epistémico) parecen tener explicación en términos de leyes más generales o principios físicos más fundamentales (considerados como hechos brutos o fundamentales en sentido ontológico). A pesar de que es verdadero que en el momento en que éstas fueron enunciadas pudieron haber sido consideradas como hechos brutos (dado el estado de conocimiento de ese momento), posteriormente se les encontró explicación (dado un estado posterior de conocimiento) y así sucesivamente. Un claro ejemplo de esto lo podemos encontrar si echamos un vistazo a las leyes de Kepler y a la ley de Galileo de los cuerpos en caída libre. Ambas fueron consideradas en su momento como “hechos brutos o fundamentales” (pues parecían

carecer de explicación y resultaban en consecuencia serios candidatos a serlo en sentido ontológico), pero posteriormente fueron explicados o unificados a través de las leyes del movimiento de Newton y su ley de la gravitación universal.

2.2 Crítica en contra de la tercera premisa.

Esta crítica surge por la siguiente pregunta o desafío: ¿podría haber algo más capaz de explicar las regularidades además de ellas mismas y las leyes naturales?

La respuesta a esta pregunta es que no lo hay. Para ver esto basta con recordar el modelo nomológico-deductivo de la explicación. De acuerdo con éste, una explicación consiste de una relación lógica entre algo a ser explicado y algo que explica. Esta relación lógica consiste en una implicación que va de lo que explica (enunciados generales y condiciones generales) hacia lo que se va a explicar (un enunciado menos general o particular).

De esta manera, si estamos en busca de una explicación para cualquier regularidad, entonces esta última debería ser implicada por algún enunciado más general y algunas condiciones generales. ¿Qué podría ser este o estos enunciados más generales de los que se deriven las regularidades a explicar? Pues regularidades más generales o las leyes naturales.

Por otra parte, algunas personas podrían pensar que apelar a las inferencias inductivas, i.e. al proceso inferencial inductivo que los sujetos llevamos a cabo, puede brindarnos una explicación de las regularidades en la medida en que éstas son las responsables o el medio por el que nos topamos con ellas.

A pesar de que es verdadero que mediante esta herramienta logramos formular enunciados generales a partir de una colección de hechos particulares similares entre sí, no parece que ésta explique por qué los objetos de un determinado tipo (natural o

no) tienen las propiedades que tienen o por qué se comportan de la manera en que lo hacen.

Para ilustrar esto, basta pensar en el enunciado general “todo planeta de nuestro sistema solar gira alrededor del Sol siguiendo una trayectoria elíptica”. Éste parece ser el resultado de un tipo de enumeración como la siguiente “el objeto x es un planeta que gira alrededor del Sol y sigue una trayectoria elíptica; el objeto y es un planeta que gira alrededor del Sol y sigue una trayectoria elíptica; el objeto... y así sucesivamente. Incluso si este procedimiento fue de hecho seguido por científicos como Kepler para dar regularidades acerca de los planetas, “saber cómo” no es lo mismo que “saber por qué”. Este último tipo de conocimiento es el que perseguimos cuando tenemos como objetivo explicar las regularidades en las ciencias naturales.⁴

En breve, estamos partiendo de la idea de que una explicación tiene que responder satisfactoriamente la pregunta ¿por qué? en vez de la pregunta ¿cómo? Por consiguiente, para responder la primera pregunta uno está buscando razones o la justificación de la creencia, mientras que para responder la segunda uno está buscando algún tipo de descripción del procedimiento llevado a cabo o la herramienta utilizada para obtener tal creencia.

⁴ Cabe señalar que no todos los enunciados generales parecen ser el resultado de inferencia inductiva alguna. Si uno piensa en enunciados como “todo electrón tiene carga negativa”, éstos no parecen ser el resultado de una colección de hechos particulares tales como “el objeto x es un electrón y tiene carga negativa; el objeto y es un electrón y tiene carga negativa; el objeto... y así sucesivamente”.

Para ver cómo los científicos de hecho llegaron a esta afirmación en particular, es necesario echar un vistazo a la historia del descubrimiento del electrón y sus propiedades fundamentales como su carga y su masa. Una vez que se hace esto, uno puede decir, sin temor a equivocarse, que muchas de este tipo de proposiciones son el resultado de inferencias a la mejor explicación dada cierta evidencia empírica producto de experimentos controlados en laboratorios o de fenómenos no antes vistos en condiciones naturales. Por lo tanto, haciendo alusión a la metodología falsacionista de Karl Popper, en un inicio estas proposiciones generales son conjeturas o hipótesis que suponemos verdaderas en virtud de que dan cuenta de ciertos fenómenos particulares conocidos, posteriormente se sometieron a pruebas que pudieron mostrar que eran falsas, una vez que pasaron estas pruebas, entonces la suposición de que eran verdaderas parece estar justificada y mantienen este estatus hasta que se pruebe lo contrario.

Incluso si tuviésemos una teoría de cómo los científicos llegan a formular estos enunciados generales y a la idea de que hay regularidades en el mundo a las que estos primeros se refieren, ésta no sería capaz de explicarlas. Esto es así porque estamos interesados en la estructura y naturaleza del mundo físico y no en la estructura o naturaleza de nuestros procesos cognitivos.

Cabe mencionar que parece ser que algunas inferencias inductivas están respaldadas por algún tipo de relación 'fuerte' entre las entidades relacionadas referidas por un determinado enunciado general. Por ejemplo, piénsese en el enunciado general "todos los Fs son Gs" y en aquello que lo hace verdadero. Esto último consiste en una conjunción del tipo: el objeto observado a es F y es G; el objeto observado b es F y es G; el objeto observado c ... y así sucesivamente hasta enunciar todos los objetos observados que son F y G. Esta conjunción parece ser el resultado de que haya efectivamente una relación 'fuerte' entre Fs y Gs debido a sus propiedades. Si suponemos que hay esta relación, a partir de Fs observadas que son Gs, entonces ésta nos puede justificar o garantizar creer en que, cualquier F que encontremos en un futuro será también G. Hasta que no nos topemos con un F que no sea G, i.e., un contra ejemplo, entonces parece que tenemos razones para creer que el respaldo consiste en algo que está en la naturaleza misma y no en nuestros procesos mentales.

2.3 Crítica en contra de la cuarta premisa

Esta crítica nos pide las razones por las que las regularidades no pueden explicarse a sí mismas.

La razón estriba en la suposición de que nada puede explicarse a sí mismo. Esto se ilustra de la siguiente manera. El hecho de que haya lluvia explica por qué el pavimento está mojado, pero no explica por qué hay lluvia⁵.

⁵ Para una mejor comprensión acerca de la explicación circular y reiterativa véase (Walton D.N. 1985) y (Woods J, Walton D.N. 1975)

Por otra parte, vale la pena hacer notar que las regularidades tampoco explican sus instanciaciones⁶. Para ver la prueba de esto con claridad hay que suponer, además de lo anterior, que una regularidad consiste en todas sus instanciaciones. Es decir, la regularidad de que los F's son G's equivale a $(Fa \& Ga) \& (Fb \& Gb) \& (\dots)$

Supóngase que hay una regularidad que Fs son Gs. Supóngase que sólo hay cuatro objetos en el mundo que son Fs: a, b, c y d. El enunciado general 'todos los Fs son Gs' es equivalente a: (A) $(Fa \& Ga) \& (Fb \& Gb) \& (Fc \& Gc) \& (Fd \& Gd)$ & (nada es F que no sea a, b, c o d). La conjunción de todas las instanciaciones es: (B) $(Fa \& Ga) \& (Fb \& Gb) \& (Fc \& Gc) \& (Fd \& Gd)$. (A) y (B) son idénticos excepto por la última parte del primero. Por lo tanto, llamémoslo (C). (C) nada es F que no sea a, b, c o d. En consecuencia, (A) = (B) & (C).

Si esto es así, entonces decir que (A) explica (B) es lo mismo que decir que (B)&(C) explica (B). Pero esto último no puede ser el caso dado nuestra segunda suposición clave y el hecho de que (C) no contribuye a explicar por qué los Fs son Gs.

En consecuencia, nada a lo que se hace referencia en (A) puede explicar por qué es el caso que (B). En otras palabras, ninguna regularidad explica sus instanciaciones.

Las regularidades son explicadas por las leyes naturales

Si estas tres críticas han sido respondido satisfactoriamente, entonces parece que las premisas son verdaderas. Si éstas son verdaderas, entonces llevan a la conclusión de que las leyes naturales son lo que realmente explica las regularidades.

2.4 Un paso ulterior

Para el realista parece razonable pensar que si algo explica, entonces tiene que existir. Si éste es el caso, entonces llegamos a la conclusión de que las leyes naturales existen.

⁶ Esto lo han afirmado y probado Bird en (A., Bird 1998, p. 30) y también Armstrong en (Armstrong, D., 1982, pp. 40-41)

Este tipo de principio de inferencia podría ser muy bien desafiado por la siguiente pregunta: ¿Cómo es que a partir del hecho de que las leyes explican las regularidades se sigue que (probablemente) existen de una manera objetiva, es decir, como partes fundamentales del mundo físico?

La respuesta podría ser como sigue: en la medida en que un término se vuelve indispensable para explicar determinado hecho o fenómeno es que uno puede sospechar que el término en cuestión parece referir a algún tipo de objeto (independiente de nuestra mente y lenguaje). Esto supone que los términos empleados en la explicación genuina de un hecho o un conjunto de ellos refieren a objetos externos determinados a partir del marco conceptual del individuo que lo enuncia.

Sin embargo, algunas personas podrían afirmar que algunos términos, en este caso, las leyes naturales, sólo son categorías o conceptos que hacen posible ordenar nuestras experiencias, en este caso de hechos particulares. Esta forma de pensar es parecida a la manera que tenía Kant cuando hablaba de un sujeto trascendental que está equipado con categorías e intuiciones puras con el fin de explicar la manera en que conocemos el mundo dejando de lado la cuestión acerca de cómo es el mundo de hecho, ya que para él esto último queda fuera del alcance de nuestro entendimiento. Me parece que cualquiera de las dos posiciones están de acuerdo con la existencia de las leyes naturales, sin embargo, también difieren en el tipo de existencia que se les atribuye.

Por un lado, de la mano del idealismo trascendental, uno sólo puede darles un tipo de existencia categórica o conceptual, es decir, existen como parte de un marco conceptual que va en conjunto con un aparato sensorial por el cual los seres humanos dan cuenta de una serie de fenómenos particulares y similares entre sí. Por otro lado, de la mano del realismo científico, uno cree en la existencia objetiva de las leyes naturales, es decir, como parte fundamental o básica del mundo físico o naturaleza.

3. Conclusión

Parece que tenemos un argumento válido. Esto debería convencer en primera instancia a los filósofos que se consideran a sí mismos como realistas científicos acerca de las teorías pero que no han puesto la atención suficiente a las consecuencias relacionadas con la discusión acerca de las leyes naturales de que hay buenas razones para creer en las leyes naturales, en la medida en que explican las regularidades y el principio mencionado al final de la sección anterior.

Asimismo este argumento debería dejar en claro que la discusión en torno a las leyes naturales resulta ser hasta cierto punto una consecuencia natural del debate entre realistas y anti-realistas acerca de las teorías científicas en general, en vez de ser una cuestión aislada.

Este argumento es una manera original de presentar la idea de Armstrong y de otros filósofos realistas, ya mencionada y expuesta en el capítulo anterior, de que si uno acepta la concepción regularista de las leyes naturales, entonces uno se queda sin una explicación de éstas y sus instanciaciones.

Una vez que se ha llevado a cabo una estrategia constructiva o positiva para defender el realismo acerca de las leyes, en el capítulo siguiente se llevará a cabo una estrategia opuesta: mostrar que una concepción anti-realista de las leyes en términos de contra-fácticos resulta circular y que una en términos de sobreviniencia humeana como la que encontramos en el trabajo de Lewis en torno a las condiciones de verdad de los contra-fácticos no es la mejor manera de concebirlas dado que se enfrenta al problema de establecer como verdaderos determinados condicionales contra-fácticos que los científicos consideran falsos, dado nuestro conocimiento científico actual.

CAPÍTULO IV. LAS LEYES NATURALES Y LOS CONDICIONALES CONTRA-FÁCTICOS

La primera caracterización explícita de la causalidad en términos del condicional contra-fáctico se debe a Hume (1748, Sección VII), cuando escribió “si el primer objeto no hubiese estado, entonces el segundo jamás habría existido” como una manera alternativa de definir ‘causa’ “... un objeto seguido por otro, y donde todos los objetos similares al primero, son seguidos por objetos similares al segundo”.

A pesar de haber empleado este tipo de condicional para dar cuenta de la relación causal, Hume jamás exploró las consecuencias de este enfoque alternativo de la causalidad. De la misma manera, muchos de sus seguidores se mantuvieron al margen de llevar a cabo dicha empresa durante casi un siglo. Tal vez esto último se debió en gran medida a que los mismos condicionales contra-fácticos tienen un carácter poco claro debido en gran medida a la referencia que hacen a posibilidades no actualizadas.

Según Menzies¹, el primer intento por analizar los condicionales contra-fácticos por parte de una mente empirista fue el que llevó a cabo J.S. Mill (1843) en términos de una teoría “meta-lingüística”² que hace énfasis en las relaciones de implicación (lógica) que hay entre estos y otro(s) conjunto(s) de enunciados.

La idea general, según Menzies³, que se desprendió del trabajo de Mill y que Nelson Goodman desarrolla en (1947) es que un contra-fáctico de la forma “Si hubiese sido el caso que A, habría sido el caso que C” es verdadero si y sólo si hay un conjunto auxiliar S de enunciados verdaderos consistentes con el antecedente A, tal que los miembros de S, al ser conjuntados con A, implican lógicamente el consecuente C. Por ejemplo, el enunciado condicional contra-fáctico “Si los canguros no tuviesen cola, se irían de

¹ Menzies, Peter, "Counterfactual Theories of Causation", *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Fall 2009 Edition),

² Las teorías “meta-lingüísticas” acerca de las leyes consideran que éstas son meros enunciados y nada más para así centrarse en buscar las relaciones (de implicación lógica) que guardan éstas con otros enunciados.

³ Ibid.

bruces” es verdadero⁴ en nuestro mundo físico, un mundo en el que los cuerpos se comportan como las leyes de la dinámica dictan.

Dada esta caracterización de las condiciones de verdad de los contra-fácticos, el debate filosófico en torno a éstos se centró en la cuestión de dar una precisa especificación del conjunto S y sus miembros. (Situación que se refleja en el trabajo de Goodman de 1947). La mayoría de los empiristas estuvieron de acuerdo en que dicho conjunto tendría que ser el conjunto de las leyes naturales, sin embargo, otros pensaban que tenía que ser el conjunto de oraciones que expresasen causas singulares⁵.

Es decir, en la medida en que se buscaron establecer condiciones de verdad para enunciados de la forma “Si fuese el caso que A, entonces sería el caso que C” es que los filósofos se preguntaron en qué consisten las leyes naturales, pues parecían ser elementos u oraciones que juegan un papel importante para determinar la verdad o falsedad de tales condicionales.

La teoría mejor conocida y más elaborada acerca de las condiciones de verdad de los enunciados condicionales contra-fácticos es la que desarrolló David Lewis en su (1973). En esta teoría se pueden encontrar las relaciones que guardan las leyes naturales para determinar el valor de verdad de los condicionales contra-fácticos que expresan un tipo específico de modalidad: la **necesidad física**⁶. Asimismo, parece que en esta teoría se presupone o se da por sentado que hay leyes naturales y que de alguna u otra manera (un tanto vaga) las conocemos o sabemos qué son.⁷

⁴ Este condicional sería verdadero, según esta teoría, conjuntando premisas al antecedente tales como los canguros están erguidos sobre sus dos patas, los canguros no usan muletas, etc. y apelando a las leyes de la mecánica newtoniana.

⁵ Una oración que expresa una causa singular es aquella que se refiere a un determinado evento o cosa como causa de otro evento o cosa sin que represente algún tipo de generalidad o regularidad.

⁶ Este tipo de contra-fácticos son todos aquellos que son consistentes con las leyes naturales y expresan situaciones posibles dadas las leyes físicas que de hecho gobiernan nuestro mundo.

⁷ Es un hecho que Lewis, al ser humeano, sostiene ‘la tesis de la sobreviniencia’ según la cual todo lo que hay en el mundo es una colección finita de hechos particulares o elementos básicos de la cual supervienen todas las demás cosas, incluidas las leyes naturales. Críticas recientes a esta tesis han sido

En la medida en que se tiene esta sospecha es que considero pertinente exponer brevemente la teoría de contra-fácticos de Lewis en su (1973) para apuntar con precisión los lugares en que se encuentra que las leyes naturales son requeridas para poder establecer la verdad o falsedad de determinados condicionales contra-fácticos: los que capturan necesidad física.⁸

Por otro lado, parece ser que realistas y anti-realistas están de acuerdo en que las leyes naturales y los condicionales contra-fácticos guardan una estrecha relación. Esta tesis no parece ser contradicha por Lewis en su (1973), pues como he mencionado, éstas parecen necesarias para evaluar los valores de verdad de los contra-fácticos que capturan necesidad física. Sin embargo, los anti-realistas y realistas discrepan en que las leyes naturales sean caracterizadas de ‘manera reductiva’ como meros enunciados (es decir, que las leyes naturales se reduzcan a meras entidades lingüísticas: enunciados) y que la causalidad se reduzca también a una mera relación de enunciados del tipo que expresa los condicionales contra-fácticos. En este sentido, es que el análisis de Lewis en su (1973) es un enfoque anti-realista de las leyes, pues sólo les atribuye un carácter lingüístico en la medida en que aparecen en las teorías científicas permitiendo deducir a partir de ellas una serie de proposiciones que refieren a hechos particulares.

Sin embargo, al examinar las condiciones de verdad de los condicionales contra-fácticos que capturan necesidad física (dentro de la teoría de Lewis) se hace justicia a

presentadas por Maudlin (2007). Sin embargo, en la parte primera de su trabajo no se da a la tarea de determinar qué puedan ser las leyes, sólo las menciona para dar cuenta de la modalidad física. Y así queda abierta la cuestión acerca de su estatus ontológico. Así, a primera vista parece que se podría articular una teoría realista de las leyes naturales que sea compatible con o presuponga la teoría lewisiana de los condicionales contra-fácticos. Este intento es llevado a cabo por Maudlin (2007).

⁸ Cabe señalar aquí que el análisis de Lewis intenta dar cuenta de la modalidad en general y por ende no se limita a contra-fácticos que capturen necesidad física. Por lo tanto, no es necesario dentro de esta teoría conocer las leyes naturales para determinar el valor de verdad de contra-fácticos que capturen otros tipos de necesidad, tales como la lógica o la deóntica. Sin embargo, en lo que se refiere a contra-fácticos que capturen o expresen modalidad física, parecería ser que sí se requiere tener un conocimiento previo de las leyes naturales para evaluarlos, si suponemos que las leyes naturales son parte fundamental del mundo físico y hacen posible que el mundo esté lleno de los objetos que de hecho en él habitan y que éstos se comporten de la manera en que de hecho lo hacen en virtud de sus propiedades esenciales.

las ideas de los realistas en torno a las leyes naturales como Carroll (1994), Lange (2004, 2009) y Maudlin (2007) de que la legalidad (lo que hace a una ley natural ser una ley) se vincula estrechamente con otros conceptos nómicos como el del condicional contra-fáctico. Esto no quiere decir que todo lo que encontramos en la teoría de condicionales contra-fácticos de Lewis pueda ser conciliado con las demás tesis del realismo acerca de las leyes en general. (Como la tesis de que las leyes son meros enunciados que expresan generalizaciones contingentes).

Parece ser que para que haya verdades contra-fácticas interesantes tiene que haber al menos una ley natural. ¿Encendería un cerillo común y corriente, bajo condiciones ordinarias o normales, si se le frota contra la superficie que se encuentra al costado de la cajetilla en la que vienen empacados? Parece que lo haría, pero sólo porque presuponemos que la naturaleza es regular en determinadas formas. Es decir, a partir de nuestra observación constante y sucesiva de casos particulares en los que enciende un determinado cerillo al ser frotado con la superficie del costado de la caja y dadas las condiciones mencionadas suponemos que esto sucederá la próxima vez que frotamos su cabeza contra la superficie de la cajetilla. Sin embargo, si queremos explicar por qué sucede esto en general y en cada uno de sus casos particulares, no bastará ahora suponer con que esto sea una mera regularidad, se requiere, como vimos en el capítulo III, apelar a algo más general que de alguna manera la implique, una ley natural.

Pensamos que este contra-fáctico es verdadero debido a que creemos que hay leyes. Si no hubiera leyes, no sería el caso de que encendería, si fuese frotado contra otra superficie. Como resultado de esto, tampoco sería el caso que el cerillo estuviese dispuesto a encender, como tampoco sería el caso de que frotar el cerillo causaría que éste encendiese.

En las siguientes secciones revisaremos a detalle la teoría de contra-fácticos de Lewis presentada en su (1973) con la finalidad de mostrar con precisión que la relación que guardan estos con las leyes naturales es tal que sin éstas últimas no podríamos

determinar el valor de verdad o falsedad de los primeros, cuando estos capturan necesidad física⁹. Una vez mostrado esto, podríamos, en principio, justificar por qué el realista intenta determinar en qué consiste la naturaleza de las leyes naturales como hechos y no así como meros enunciados a partir de los cuales se podría deducir la mayor cantidad de enunciados referentes a hechos particulares dentro de cada sistema deductivo (teorías) que logre conjuntar la mayor simpleza y el mayor poder explicativo.¹⁰

1. LA TEORÍA DE CONTRA-FÁCTICOS DE LEWIS

El propósito de Lewis en su obra de (1973) es investigar cómo funcionan y cómo determinamos el valor de verdad de los enunciados condicionales contra-fácticos. En otras palabras, el objetivo consiste en determinar cómo es que el valor de verdad de un enunciado condicional contra-fáctico depende de los valores de verdad del antecedente y consecuente que lo conforman de la mano de los mundos que posibilitan la verdad o falsedad de uno u otro.

Un condicional estricto es aquel que expresa una relación de necesidad entre el antecedente y el consecuente de un condicional material cualquiera. Es decir, dado el condicional material $P \rightarrow Q$, su estricto es aquel que establece que es necesario que si P , entonces Q . Y se representa así: $\Box(P \rightarrow Q)$.

El tipo de condicionales contra-fácticos que Lewis analiza en esta obra están dados por el siguiente modelo 'Si los canguros no tuviesen cola, se irían de bruces'. Este enunciado parece significar, según Lewis, que los canguros se van de bruces en cualquier estado posible de cosas en el que los canguros no tienen cola y que se

⁹ El sentido en que no podemos prescindir de las leyes naturales para determinar el valor de verdad de los condicionales contra-fácticos que expresan necesidad física es el siguiente: éstas sirven para establecer el criterio de semejanza en virtud del cual se puede establecer qué mundos son posibles y accesibles desde el actual generando así la esfera de mundos posibles en los que vamos a evaluar un contra-fáctico que expresa necesidad física. En este sentido es que Lewis presupone leyes naturales en su semántica.

¹⁰ Lewis (1983), p. 73.

asemeja tanto a nuestro estado de cosas real como los canguros no tuviesen cola lo permitiese.

Este tipo de enunciados condicionales contra-fácticos se pueden traducir al lenguaje formal mediante el empleo del operador modal de necesidad \Box de la siguiente manera: $\sim P\Box\rightarrow Q$. Además del operador de necesidad, es menester introducir el operador de posibilidad \Diamond . Un condicional contra-fáctico que emplee este operador sería el siguiente: 'Si fuese el caso que A, entonces podría ser el caso que C'. Este último sería simbolizado así: $A\Diamond\rightarrow C$.

Después de presentar los operadores modales de necesidad y posibilidad mediante los cuales podemos identificar los enunciados condicionales contra-fácticos, Lewis propone considerarlos, en un primer acercamiento, como si fuesen condicionales constantemente estrictos.

1.1 LOS ENUNCIADOS CONDICIONALES CONTRA-FÁCTICOS CARACTERIZADOS COMO CONDICIONALES ESTRICTOS.

Caracterizar los enunciados condicionales contra-fácticos como condicionales estrictos nos permite en un primer acercamiento determinar con cierto grado de precisión en qué casos este tipo de enunciados son verdaderos o falsos, cuando los analizamos uno por uno.

Según Lewis, (1973, p. 7) a un operador de necesidad \Box o a un operador de posibilidad \Diamond le corresponde una **relación de accesibilidad**. La relación de accesibilidad apropiada sirve para *restringir la cuantificación sobre mundos al dar las condiciones de verdad para \Box ó \Diamond* . Para *cualquier mundo posible i* y la proposición P, $\Box P$ es verdadera en el mundo i si y sólo si, para cada mundo j tal que j es **accesible**¹¹

¹¹ Decir que un mundo posible es accesible desde otro que consideramos como el actual significa que ambos son tan parecidos entre sí en la medida en que comparten todas o algunas de leyes naturales y/o metafísicas y/o lógicas. Dependerá de qué tantas leyes comparta el mundo posible con el actual, para determinar qué tan accesible es desde el actual.

desde i , P es verdadera en j . De la misma forma, $\Diamond P$ es verdadera en i si y sólo si, para *algún mundo* j tal que j es **accesible** desde i , P es verdadera en j . De manera más precisa: $\Box P$ es verdadera, si y sólo si P es verdadera en cada uno de los mundos accesibles desde i . Se sigue que el **condicional estricto** $\Box(P \rightarrow Q)$ es verdadero en i si y sólo si, para cada mundo j tal que j es accesible desde i , el condicional material $P \rightarrow Q$ es verdadero en j ; esto es, si y sólo si, para cada mundo j tal que j es accesible desde i y P es verdadero en j , Q es verdadero en j . De manera aún más precisa: $\Box(P \rightarrow Q)$ es verdadero en i si y sólo si Q es verdadero en cada mundo- P accesible. Donde ‘mundo- P ’ abrevia ‘mundo en el que P se da o es verdadero’ y así para construcciones similares.

Según, Lewis, en lo que corresponde al operador de necesidad \Box o al operador de posibilidad \Diamond , o a un tipo de condicional estricto, permítasenos tener una asignación de un conjunto S_i de mundos para cada mundo i , llamada la **esfera de accesibilidad** alrededor de i y considerada como el **conjunto de mundos accesibles** desde i . La asignación de esferas a los mundos podría denominarse “la asignación de accesibilidad” correspondiente al operador modal.

Esta asignación se emplea para dar las **condiciones de verdad** para las oraciones modales en general y en específico **para un condicional contra-fáctico** *caracterizado como un condicional estricto*, de la siguiente manera:

Un *condicional estricto* $\Box(P \rightarrow Q)$ es *verdadero* en i si y sólo si $P \rightarrow Q$ es verdadero a través de la esfera S_i ; esto es, si y sólo si Q es verdadero en cada uno de los mundos- P (mundos donde P es verdadero) en la esfera S_i . Esto queda ilustrado por la siguiente figura.

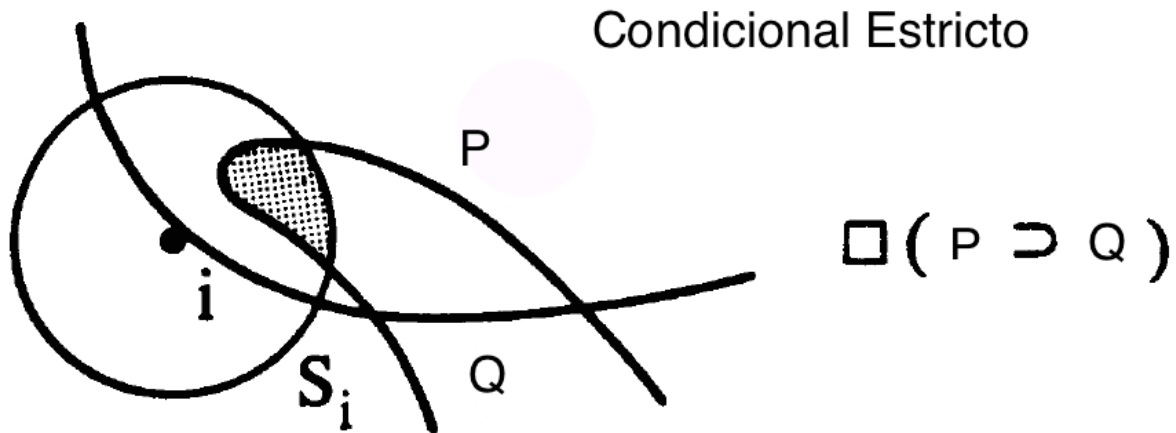


Figura 1

Donde i = mundo actual.

S_i = Conjunto de mundos posibles accesibles desde i .

P = Conjunto de mundos posibles donde P es verdadero.

Q = Conjunto de mundos posibles donde Q es verdadero.

Vale la pena considerar aquí varios ejemplos de *asignación de accesibilidad* para los distintos tipos de necesidad, con especial atención con los correspondientes condicionales estrictos y la necesidad física, pues es la necesidad en la que entran en juego las leyes naturales, según Lewis.

En lo que respecta a la **necesidad física** \Box_F y los condicionales contra-fácticos caracterizados como condicionales estrictos, se asigna a cada mundo i como su esfera de accesibilidad S_i el conjunto de todos los mundos tales que las leyes naturales que rigen en i se mantienen o son verdaderas. Por lo que el condicional contra-fáctico, si fuese un **condicional estricto físico** de la forma $\Box_F(P \rightarrow Q)$, sería verdadero en i si y sólo si Q es verdadero en todos aquellos mundos- P donde son verdaderas o se mantienen las leyes que prevalecen en i .

Veamos ahora otros casos de necesidad relevantes tales como la lógica \Box_L y la metafísica \Box_M .

En lo que respecta a la **necesidad lógica** y su respectivo condicional contra-fáctico caracterizado como un condicional estricto, se asigna como su esfera de accesibilidad S_i para cada mundo i el conjunto de todos los mundos tales que determinadas leyes o principios lógicos que rigen en i se mantienen o son verdaderos. De esta manera, el condicional lógico estricto $\Box_L(P \rightarrow Q)$ es verdadero en i si y sólo si Q es verdadero en todos cualesquiera mundos- P donde son verdaderos o se mantienen las mismas leyes o principios lógicos que son verdaderos o se mantienen en i ; en principio, parece ser que no hay mundos- P inaccesibles que se dejen de tomar en consideración cuando se habla de esta necesidad y su respectivo condicional contra-fáctico.

A partir de las caracterizaciones de la necesidad lógica y física, se podría pensar que en lo concerniente a la **necesidad metafísica** y su respectivo condicional contra-fáctico caracterizado como un condicional estricto, se asigna como su esfera de accesibilidad S_i para cada mundo i el conjunto de todos los mundos tales que determinadas **esencias** que hay o encontramos en i se encuentran también aquí.¹² De esta manera, el condicional *metafísico* estricto $\Box_M(P \rightarrow Q)$ es verdadero en i si y sólo si Q es verdadero en todos cualesquiera mundos- P donde encontramos o hay las mismas **esencias** que también hay o encontramos en i ; en principio, parece ser que no hay mundos- P inaccesibles que se dejen de tomar en consideración cuando se habla de esta necesidad y su respectivo condicional contra-fáctico.

Si comparamos la rigurosidad de los distintos condicionales estrictos tenemos que conforme las esferas de accesibilidad son más incluyentes, es decir, las esferas de accesibilidad incluyen más mundos posibles, el condicional en cuestión es más estricto o riguroso. Supóngase que tenemos los operadores de necesidad \Box_1 y \Box_2 que corresponden a la asignación de las esferas de accesibilidad S_i^1 y S_i^2 respectivamente, para cada mundo i . Luego, el condicional estricto $\Box_2(P \rightarrow Q)$ es más estricto o riguroso que $\Box_1(P \rightarrow Q)$ si y sólo si S_i^2 incluye propiamente a S_i^1 . Luego, un condicional estricto o riguroso es más estricto o riguroso que otro si y sólo si el primero es más estricto en todos los mundos.

¹² Cabe señalar que si bien es cierto que ésta es una manera de modelar mundos metafísicamente accesibles, no es algo que Lewis diga explícitamente o sugiera.

Cabe notar que cualquier condicional estricto es implicado por cualquier condicional más estricto con el mismo antecedente y el mismo consecuente. (Lewis, 1973, p. 8)

A partir de lo anterior Lewis concluye que el condicional lógico estricto es más estricto que cualquier otro. Luego, el condicional material es el menos estricto de todos los condicionales que obedecen la limitación de que cada mundo es accesible a sí mismo; y el condicional físico, por ejemplo, cae en medio de los dos. Por último, tenemos que el condicional vacío es el condicional menos estricto de todos. Es el menos estricto porque no hay esfera alrededor del mundo i en la que éste sea verdadero. En otras palabras, éste es verdadero dentro del conjunto vacío de esferas alrededor de i . Y dado que el conjunto vacío es un subconjunto propio de todo conjunto de esferas alrededor de i , no importa que esfera tomemos en consideración (ya sea más próxima o más lejana), éste siempre será verdadero.

Podría suceder, por supuesto, que dos condicionales estrictos sean incomparables. Podría ser que resultan incomparables en algún mundo porque ninguna esfera incluye la otra. O podrían ser comparables en todo mundo, pero uno sería más estricto en algunos mundos y el otro en otros.

Según Lewis, según su primera caracterización, los contra-fácticos están relacionados a un tipo de condicional estricto basado en la similitud o semejanza comparativa de mundos posibles. Un contra-fáctico $P \square \rightarrow Q$ es verdadero en un mundo i si y sólo si Q se mantiene en determinados mundos- P ; pero ciertamente no son relevantes todos los mundos- P . 'Si los canguros no tuviesen cola, entonces se irían de bruces' es verdadero (o falso, como fuese el caso) en nuestro mundo, sin tener en cuenta aquellos mundos posibles donde los canguros caminan sobre muletas, o se mantienen de pie de esa forma. Aquellos mundos están muy alejados del nuestro. Lo que se quiere decir con este contra-fáctico es que, siendo las cosas más o menos como son en realidad y comportándose de la manera en que dictan leyes como las de la dinámica y otros más –dejando de lado cosas raras como muletas para canguros que son más o menos parecidos a los que tenemos en realidad o la incapacidad de los canguros para usar

muletas que son más o menos parecidas a las que tenemos en realidad- si los canguros no tuviesen cola, se irían de bruces.

Según, Lewis, podríamos pensar que es mejor limitar nuestra atención a los mundos donde los canguros no tienen colas y todo lo demás es lo que realmente es; pero no hay tales mundos. ¿tenemos que suponer que los canguros no tienen colas pero que sus huellas en la arena son como realmente son? Entonces deberíamos suponer que estas huellas son producidas de una manera bastante distinta a la manera en que se producen realmente. ¿Tenemos que suponer que los canguros no tienen cola pero que su constitución genética es como lo es en realidad? Entonces deberíamos suponer que los genes controlan el crecimiento de una manera bastante distinta de la manera en que realmente lo hacen (o de lo contrario que hay algo, nada parecido a lo que en realidad hay, que quita las colas). Y así continúa; aspectos de similitud y diferencia se compensan. Si nos esforzamos por encontrar la similitud exacta con el mundo real en un aspecto, obtendremos diferencias excesivas en otro aspectos.

A partir de lo anterior, parece como si los contra-fácticos fueran condicionales estrictos que corresponden a una asignación de accesibilidad determinada por la **semejanza entre mundos**¹³ –la semejanza en general con respecto a la diferencia está compensada de alguna forma con los aspectos de semejanza. Sea S_i , para cada mundo i , el conjunto de todos los mundos que son semejantes al menos en cierto grado determinado al mundo i . Entonces, el condicional estricto correspondiente es verdadero en el mundo i si y sólo si el condicional material de su antecedente y su consecuente es verdadero a través de la esfera S_i ; esto es, si y sólo si el consecuente se mantiene en todos los mundos donde el antecedente es verdadero similares a i en al menos ese grado.

¹³ El grado de semejanza entre mundos posibles y el actual está dado en virtud de los hechos particulares así como de las leyes físicas, metafísicas o lógicas que comparten entre sí. Esta métrica de semejanza entre mundos ha sido criticada por Maudlin (2007).

Sin embargo, parece ser que no todos los condicionales contra-fácticos serían condicionales estrictos de manera constante basados en la similitud, si nos enfrentamos a una secuencia de estos enunciados que se pueda extender infinitamente. Por lo que Lewis ahora los caracterizará como condicionales estrictos de forma variable de la mano de la noción del conjunto centrado de esferas para poder evaluar dichas secuencias.

Siendo más precisos: el análisis hasta ahora desarrollado se viene abajo si nos enfrentamos con una sucesión de condicionales contra-fácticos como la siguiente:

‘Si Otto hubiese ido a la fiesta, ésta habría sido vívida; pero si Otto y Anna hubiesen ido a la fiesta, ésta habría sido aburrida; pero si además de Otto y Ana, Waldo hubiese venido también, entonces habría sido vívida; pero...’

que tiene la siguiente forma lógica:

$$P_1 \Box \rightarrow \sim Q$$

$$(P_1 \& P_2) \Box \rightarrow Q$$

$$[(P_1 \& P_2) \& P_3] \Box \rightarrow Q$$

...

...

...

A la que falta agregar también los enunciados contrarios negados para cada contra-fáctico afirmado de la secuencia, ya que, según Lewis, se considera que sus contrarios negados también se mantienen como verdaderos. Y así tener la forma general, en sentido estricto, para la secuencia en cuestión como sigue a continuación:

	A		B
i)	$P_1 \square \rightarrow Q$	Y	$\sim(P_1 \square \rightarrow \sim Q)$
ii)	$(P_1 \& P_2) \square \rightarrow \sim Q$	Y	$\sim[(P_1 \& P_2) \square \rightarrow Q]$
iii)	$[(P_1 \& P_2) \& P_3] \square \rightarrow Q$	Y	$\sim\{[(P_1 \& P_2) \& P_3] \square \rightarrow \sim Q\}$
	...	Y	...
n)	...	Y	...

Donde la columna "A" incluye a todos los contra-fácticos afirmativos y la columna "B" contiene a todos sus opuestos negados.

Dada esta tabla para la forma lógica de la sucesión, encontramos que el condicional contra-fáctico de la primera línea de la sucesión ubicado en la columna A es contradictorio al condicional contra-fáctico de la segunda línea de la sucesión ubicado en la columna B. Es decir, 'Si Otto hubiese ido a la fiesta, ésta habría sido vívida' contradice a 'No es cierto que si Otto y Anna hubiesen ido a la fiesta, ésta habría sido vívida'.

Esto queda más claro en la siguiente figura al resaltar con negritas a estos contra-fácticos contradictorios:

	A		B
i)	$P_1 \square \rightarrow Q$	Y	$\sim(P_1 \square \rightarrow \sim Q)$
ii)	$(P_1 \& P_2) \square \rightarrow \sim Q$	Y	$\sim[(P_1 \& P_2) \square \rightarrow Q]$
iii)	$[(P_1 \& P_2) \& P_3] \square \rightarrow Q$	Y	$\sim\{[(P_1 \& P_2) \& P_3] \square \rightarrow \sim Q\}$
	...	Y	...
n)	...	Y	...

De la misma manera, encontramos que el condicional contra-fáctico de la segunda línea de la sucesión ubicado en la columna A es contradictorio respecto al contra-fáctico de la tercera línea ubicado en la columna B y así sucesivamente. Esto queda

más claro con la siguiente figura al resaltar con cursivas a estos dos nuevos contra-fácticos contradictorios:

	A		B
i)	$P_1 \square \rightarrow Q$	Y	$\sim(P_1 \square \rightarrow \sim Q)$
ii)	$(P_1 \& P_2) \square \rightarrow \sim Q$	Y	$\sim[(P_1 \& P_2) \square \rightarrow Q]$
iii)	$[(P_1 \& P_2) \& P_3] \square \rightarrow Q$	Y	$\sim\{[(P_1 \& P_2) \& P_3] \square \rightarrow \sim Q\}$
	...	Y	...
n)	...	Y	...

Por otra parte, si sólo tenemos en mente la columna A de la tabla de la sucesión de condicionales contra-fácticos, es decir, los condicionales contra-fácticos afirmativos, nos topamos con que si el primer y segundo condicional de dicha columna son verdaderos, el segundo lo es por vacuidad. Si esto es así, entonces cualquier otro condicional con mismo consecuente sería también verdadero (por vacuidad) y se seguiría cualquier cosa. Ya que esto no es deseable, Lewis tiene otra razón para abandonar la idea de que un condicional contra-fáctico sea estricto de manera constante.

1.2 LOS ENUNCIADOS CONDICIONALES CONTRA-FÁCTICOS CARACTERIZADOS AHORA COMO CONDICIONALES ESTRICTOS VARIABLES O DE RIGUROSIDAD VARIABLE.

Después de haber caracterizado a los condicionales contra-fácticos como condicionales estrictos y enfrentarse a la dificultad de determinar con precisión su valor de verdad cuando conforman una secuencia que se puede extender indefinidamente sin que resulte que los condicionales más abajo en la secuencia resultasen ser verdaderos por vacuidad parece pertinente cambiar de opinión acerca de qué tan rigurosos deben ser, por lo que Lewis considera necesario caracterizarlos ahora como 'condicionales estrictos variables'.

Por otro lado, y de la mano de esta nueva caracterización, a Lewis le parece que para evaluar a cada uno los contra-fácticos que conforman una sucesión que se pueda extender indefinidamente, es decir, para determinar con precisión su verdad o falsedad, se requerirá introducir un sistema de esferas centrado alrededor del mundo actual i .

Entonces, tenemos ahora que el valor de verdad de cada uno de los miembros de la sucesión de condicionales contra-fácticos dependerá ahora de la asignación de un conjunto S_i de *esferas de accesibilidad* alrededor de i , para cada i , algunas más grandes y otras más pequeñas. Esta asignación debe satisfacer determinadas restricciones formales establecidas en la siguiente definición dada por Lewis.

Sea S una asignación para cada mundo posible i de un conjunto S_i de conjuntos de mundos posibles. Entonces S se denomina un sistema (centrado) de esferas, y los miembros de cada S se denominan esferas alrededor de i , s_i , para cada mundo i , las siguientes condiciones se satisfacen.

(C) S_i está centrado sobre i ; esto es, el conjunto $\{i\}$ que tiene a i como su único miembro pertenece a S_i .

- (1) S_i es anidado; esto es, cada vez que S y T pertenecen a S_i , o S está incluido en T o T está incluido en S .
- (2) S_i está cerrado bajo las uniones; esto es, cada vez que S sea un subconjunto de S_i y U es el conjunto de todos los mundos j tales que j pertenece a algún miembro de S , U pertenece a S_i .
- (3) S_i está cerrado bajo intersecciones (no-vacías); esto es, cada vez que S está en un subconjunto no vacío de S_i y $\cap S$ es el conjunto de todos los mundos j tales que j pertenece a cada miembro de S , $\cap S$ pertenece a S_i .

Introducir la noción de 'sistema de esferas' tiene como finalidad, según Lewis, *establecer un criterio acerca del grado de similitud o semejanza general comparativa*

entre los mundos diferentes al real. El grado de semejanza de un mundo con respecto al real varia con respecto al tamaño de la esfera alrededor del actual en la que este mundo está contenido.

De acuerdo con Lewis, las 4 condiciones formales que se establecieron en la definición de 'sistema centrado de esferas' tienen razón de ser, porque de lo contrario, no se podría determinar qué tan semejantes son los mundos que están dentro de ellas respecto al mundo actual i . Es decir, las condiciones mencionadas arriba nos permiten establecer el grado de semejanza que guardan entre sí los mundos accesibles desde i : aquellos que se encuentren en esferas más alejadas a i serán menos parecidos a éste, mientras que los que se encuentren en esferas más cercanas a i serán más parecidos a éste. Y una vez que podemos determinar esto, podremos evaluar con precisión el valor de verdad para cada uno de los contra-fácticos miembros de una sucesión que se pueda extender indefinidamente.

Dada la definición de 'sistema centrado de esferas' ahora podemos evaluar con precisión una sucesión de condicionales contra-fácticos como la que ejemplificamos en la sección anterior de la siguiente manera.

Dada una sucesión de condicionales contra-fácticos de la forma:

$$P_1 \Box \rightarrow Q$$

$$(P_1 \& P_2) \Box \rightarrow \sim Q$$

$$[(P_1 \& P_2) \& P_3] \Box \rightarrow Q$$

...

...

Si queremos dar cuenta de sus respectivos valores de verdad, se requiere que se asigne alrededor de i (el mundo actual) un sistema de esferas centrado ($\$i$).

Este sistema de esferas centrado alrededor de i ($\$i$) permitirá modelar la manera en que cada uno de los condicionales contra-fácticos de la sucesión quedaría con un valor de verdad bien determinado.

Regresemos al ejemplo de la fiesta en el que depende de quien asista a ésta si será o no aburrida. Esta sucesión de contra-fácticos tiene la forma mencionada arriba y para poder evaluar con precisión el valor de verdad para cada uno de los condicionales de la sucesión completa habrá que establecer el sistema centrado de esferas alrededor de nuestro mundo actual ($\$i$). Una vez establecido este sistema, entonces tenemos que:

Al primer condicional contra-fáctico de la sucesión: 'Si Otto hubiese venido a la fiesta, ésta habría sido vívida' ($P_1 \Box \rightarrow Q$) le corresponde la esfera S_1^1 .

Al segundo condicional contra-fáctico de la sucesión: 'Si Otto y Anna hubiesen venido a la fiesta, ésta habría sido aburrida' [$(P_1 \& P_2) \Box \rightarrow \sim Q$] le corresponde la esfera S_2^2 .

Al tercer condicional de la sucesión: 'Si Waldo hubiese venido también, ésta habría sido vívida' [$(P_1 \& P_2) \& P_3$] $\Box \rightarrow Q$ le corresponde la esfera S_3^3 .

Y así sucesivamente hasta haber recorrido todos los elementos de la sucesión. Cada uno de los condicionales contra-fácticos de la sucesión será verdadero si en su correspondiente esfera hay mundos en los que siempre que el antecedente sea verdadero y el consecuente también.

Este procedimiento da como resultado la siguiente figura.

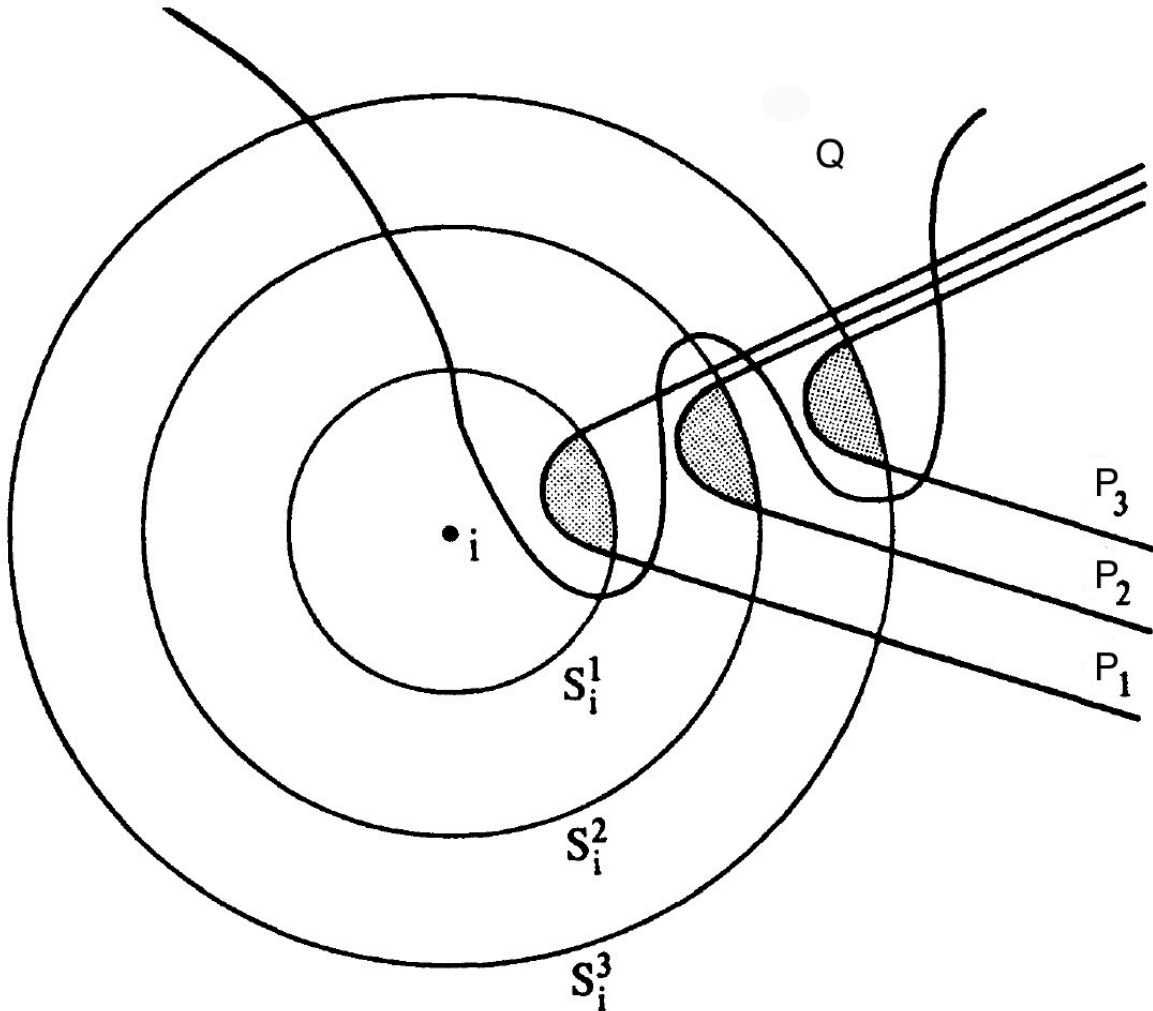


Figura 2

Una vez que se ha determinado en qué consiste un sistema centrado de esferas y su relación respecto a la evaluación de grados de semejanza entre mundos posibles con respecto al actual, se pueden establecer las condiciones de verdad para los condicionales contra-fácticos de la siguiente manera dentro de la teoría lewisiana:

$P \square \rightarrow Q$ es verdadero en un mundo i (de acuerdo al sistema de esferas $\$i$) si y sólo si:

(1) ningún mundo- P pertenece a alguna esfera S en $\$i$, o bien,

(2) alguna esfera S en $\$i$ contiene al menos un mundo- P , y $P \rightarrow Q$ se mantiene en cada mundo en S .

A partir de esto tenemos, de manera resumida, que un enunciado condicional contra-fáctico es verdadero por vacuidad si no hay una esfera que contenga algún mundo donde el antecedente del condicional sea verdadero, y es verdadero de manera no vacua si hay alguna esfera que permita el antecedente y en la que el consecuente se mantenga en cada uno de los mundos en el que es verdadero el antecedente, y es falso en cualquier otro caso.

Los cuatro casos en que los contra-fácticos pueden ser verdaderos o falsos.

Para ilustrar cuándo es verdadero o falso un enunciado condicional contra-fáctico a partir de las condiciones anteriores, Lewis introduce las siguientes figuras. Las (A) y (B) ilustran los dos casos cuando un condicional contra-fáctico es verdadero, mientras que las figuras (C) y (D) ilustran los dos casos en los que estos serían falsos.

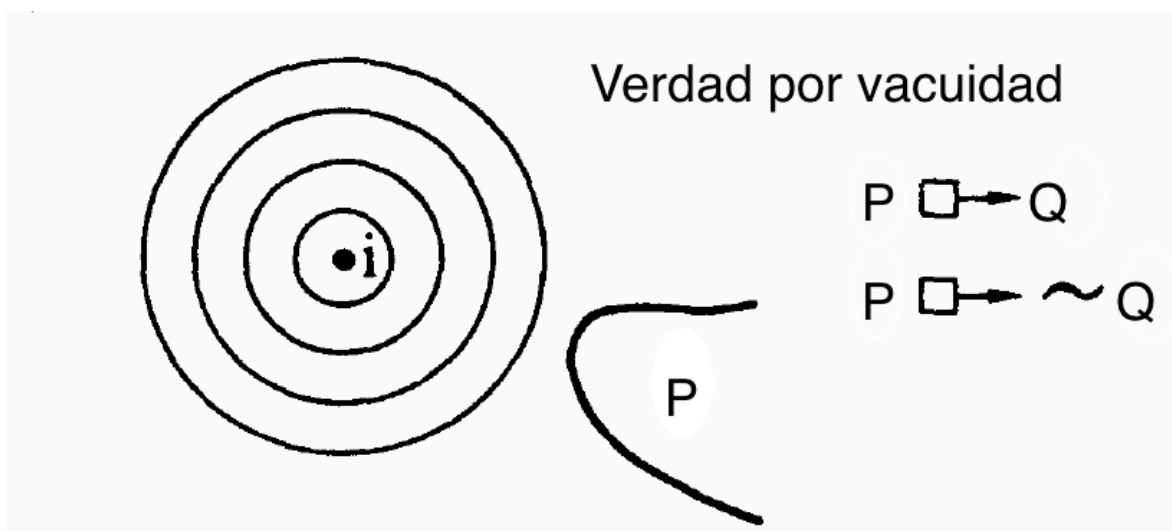


Figura A

La figura (A) ilustra el caso en que un condicional contra-fáctico es verdadero por vacuidad. Este caso se presenta cuando la esfera que contiene todos los mundos en los que P es verdadera no entra en contacto con alguna esfera dentro del sistema de esferas alrededor de i ($\$i$). Es decir, cuando no hay algún mundo posible en el que el

antecedente sea verdadero dentro del sistema de esferas alrededor de i que contienen los mundos accesibles desde i . En este caso, la esfera más exterior alrededor de i (nuestro mundo real) no alcanza a tocar la esfera que contiene todos los mundos en los que P es verdadera. Luego, tanto $P \Box \rightarrow Q$ como su contrario $P \Box \rightarrow \sim Q$ son verdaderos si resulta que la P esfera no toca alguna esfera del sistema de esferas alrededor de i .

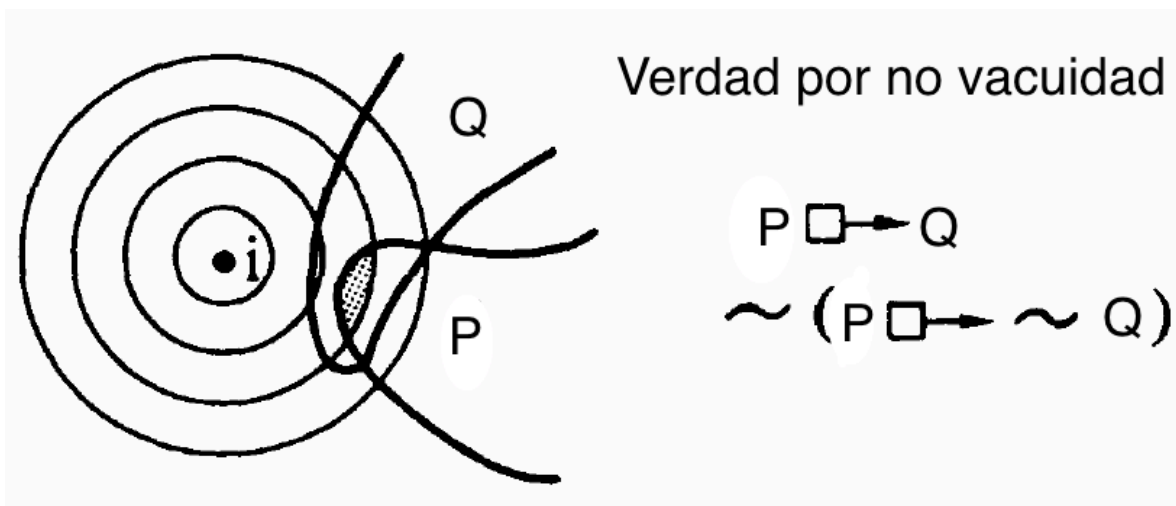


Figura B

La figura (B) representa el caso en que un condicional contra-fáctico es verdadero de manera no vacua. Este caso se da cuando encontramos que la esfera que contiene a los mundos en los que P es verdadera toca al menos una esfera del sistema de esferas alrededor de i en la que también encontramos parte de la esfera que contiene a los mundos en los que Q es verdadera. En otras palabras, para determinar si un condicional contra-fáctico es verdadero de manera no vacua i) primero localizamos una esfera ' S_x ' dentro del sistema de esferas alrededor de i ' S_i ' donde haya mundos tales que P es verdadero para luego ii) ver si en todos los mundos en los que P es verdadera también lo es Q . Si i) y ii) se satisfacen, entonces $P \Box \rightarrow Q$ y $\sim (P \Box \rightarrow \sim Q)$ son verdaderos (de manera no vacía) dado i .

Ahora sólo falta describir las imágenes o figuras que representan los dos casos cuando los condicionales contra-fácticos son falsos.

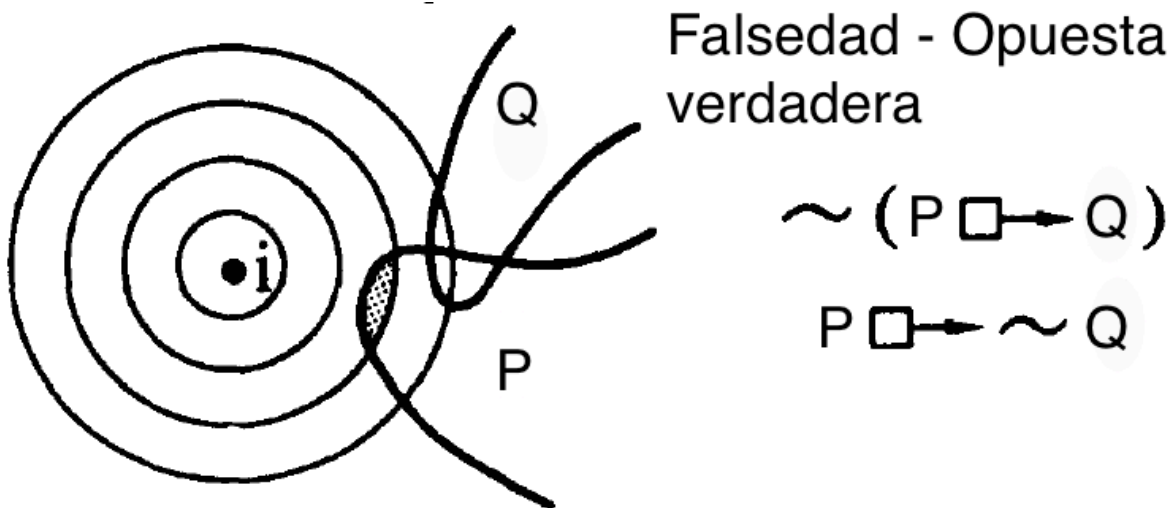


Figura C

La primera de estas figuras, la (C), representa el caso en que hay una esfera dentro de S_i (el sistema de esferas alrededor de i) en las que hay mundos tales que P es verdadera y no hay mundos tales que Q es verdadera también. Si esto es el caso, entonces los condicionales contra-fácticos $\sim(P \Box \rightarrow Q)$ y $P \Box \rightarrow \sim Q$ son verdaderos.

□

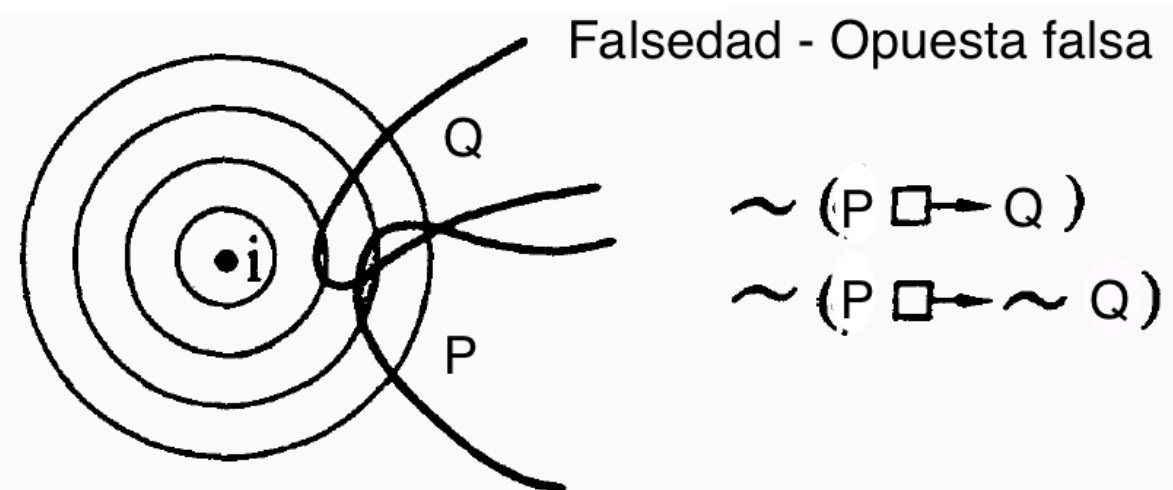


Figura D

La segunda de estas figuras, la (D), ilustra el caso en que dos hay esferas (S_3 y S_4) dentro del sistema de esferas alrededor de i ($\$i$) en las que hay mundos tales que el antecedente (P) es verdadero, y ambas esferas contienen una mezcla de mundos tales que el antecedente (P) es verdadero y el consecuente (Q) es verdadero también. Si esto es el caso, entonces, $P \Box \rightarrow Q$ y su contrario $P \Box \rightarrow \sim Q$ son ambos falsos. Y por consiguiente sus respectivos contrarios ($\sim(P \Box \rightarrow Q)$ y $\sim(P \Box \rightarrow \sim Q)$) son verdaderos.

Para concluir con el análisis de los casos en que un condicional contra-fáctico es verdadero falta mencionar una suposición que vuelve más simples las condiciones en que éstos son verdaderos o falsos. Esta suposición es denominada 'suposición límite' por Lewis y consiste en afirmar que hay una esfera alrededor de i , la más pequeña, que permite el antecedente P de un condicional contra-fáctico para cualquier mundo i . En otras palabras, establece que conforme tomamos esferas cada vez más pequeñas que contengan mundos en los que el antecedente es verdadero o se mantiene cada vez más próximos a i , eventualmente alcanzaremos un límite: la esfera más pequeña que permite el antecedente y en la que se encuentran los mundos que también lo permiten.

Bajo esta suposición, por consiguiente, se vuelven más simples las condiciones de verdad para los enunciados condicionales contra-fácticos: un contra-fáctico es verdadero en i si y sólo si (1) no hay esfera alrededor de i que permita el antecedente o (2) el consecuente se mantiene en cada mundo que permita el antecedente en la esfera más pequeña alrededor de i que permita el antecedente. Formulado de manera más sencilla: un contra-fáctico es verdadero en i si y sólo si el consecuente se mantiene en cada uno de los mundos que permiten el antecedente más próximos a i . (Cabe mencionar que cualquier mundo-antecedente fuera de $\cup \$i$ -la unión del conjunto de esferas $\$$ alrededor de i -, no puede denominarse "más próximo o cercano" a i , incluso si para este mundo-antecedente no hay mundo más cercano.)

Con la introducción de esta suposición límite se pretende garantizar que habrá mundos en los que el antecedente y el consecuente de un condicional contra-fáctico se mantienen, i.e., serán verdaderos. Estos mundos residen en las esferas próximas al mundo i .

Sin embargo, Lewis hace notar que no es seguro asumir que siempre habrá una esfera más pequeña que permita el antecedente y que en ella haya un conjunto de mundos próximos en los que se mantiene el antecedente. Para ilustrar esto, supóngase que tenemos en mente la suposición contra-fáctica de que en este lugar aparece una línea de más de una pulgada de largo _____ (Ésta, de hecho, mide menos de una pulgada). Hay mundos con una línea de 2 pulgadas de largo; mundos presumiblemente más próximos al nuestro con una línea de una pulgada y media de largo; mundos presumiblemente más próximos al nuestro con una línea de una pulgada y cuarto, etc. Pero, en los mundos más cercanos al nuestro que contengan una línea mayor a una pulgada de largo ¿qué tan larga es la línea en estos mundos? Lo más corta que hagamos la línea (por encima de una pulgada), lo más próximo que llegamos a la longitud real; así como nos aproximamos más, presumiblemente, a nuestro mundo actual. De igual forma en que no hay una longitud más corta que mida por encima de una pulgada, tampoco hay un mundo más próximo al nuestro entre los mundos con líneas que tengan una longitud mayor a una pulgada y tampoco hay alguna esfera más pequeña que permita la suposición de que hay una línea que tenga una longitud mayor a una pulgada.

Cuando nos enfrentemos al caso en el que no hubiese la esfera más pequeña que permita el antecedente, entonces las condiciones de verdad se convierten en esto: si hay esferas que permiten el antecedente, entonces conforme tomamos esferas más y más pequeñas sin fin, eventualmente llegaremos a unas en las que el consecuente se mantiene en cada mundo-antecedente.

Condicionales contra-fácticos con antecedentes falsos o imposibles.

Hasta aquí todo el análisis de la verdad o falsedad de los condicionales contra-fácticos ha sido con base en casos en el que el antecedente y el consecuente son verdaderos, ya sean solos o en una sucesión. Sin embargo, no siempre es así.

Hay veces en las que se profieren condicionales contra-fácticos cuyos antecedentes niegan lo que se considera verdades filosóficas, matemáticas e inclusive lógicas. Tales antecedentes no sólo son considerados falsos sino hasta imposibles. Si nos enfrentamos con un condicional contra-fáctico de esta forma, ya sea solo o en una sucesión, no tenemos por qué pensar que no tendríamos forma de evaluar su valor de verdad. Lewis considera que a este tipo de condicionales hay que tratarlos como si fueran condicionales verdaderos por vacuidad, pues no habría, en principio, un mundo dentro de las esferas del sistema centrado de esferas en el que el antecedente fuese verdadero.

Este tipo de condicionales resultan interesantes por sí mismos pues si no hay esfera dentro del sistema de esferas alrededor de nuestro mundo actual en la que haya mundos en el que el antecedente sea verdadero, entonces no parecería tener sentido todo el análisis hasta ahora llevado a cabo. Asimismo, parece ser que los casos más interesantes de condicionales contra-fácticos serían aquellos que contienen la negación de una ley natural, principios o axiomas lógico-matemáticos, pues uno se podría preguntar qué pasaría en esos casos sin tener claro una respuesta o las consecuencias que traería consigo que una de esas verdades fundamentales no fuesen eso. Por ejemplo, dado el siguiente condicional contra-fáctico 'Si el principio de la conservación de la materia y energía fuese falso, entonces podría crearse energía de manera infinita' Sin embargo, podría muy bien haber más de un consecuente para este en cuestión. Una multiplicidad que tal vez no imaginemos y sin haberlas imaginado resulta ser verdadero cualquier condicional que tenga el mismo antecedente. Esto claramente parece intuitivamente correcto y no es contradicho por la teoría lewisiana para los condicionales contra-fácticos.

Condicionales contra-fácticos con antecedentes verdaderos.

Por otro lado, resulta que todos los condicionales contra-fácticos con antecedente verdadero se reducen a meros condicionales materiales. Esto es así a partir de la caracterización de los condicionales contra-fácticos como condicionales variablemente estrictos y del establecimiento de que su verdad dependerá de si su consecuente es verdadero, dado que su antecedente ya lo es.

Es menester mencionar esto, pues podría parecer que un condicional contra-fáctico no podría tener un antecedente verdadero, dado que a primera vista pareciera ser que un condicional contra-fáctico debería tener como antecedente un enunciado contrario a lo que es el caso y así falso.

Razones a favor de los mundos posibles

Una noción fundamental que aparece en el análisis de las condiciones de verdad para los enunciados condicionales contra-fácticos es la de 'mundo posible'. ¿qué es un mundo posible? La respuesta que da Lewis es que un 'mundo posible' es simplemente 'una manera distinta en la que las cosas pudieron haber sido'. ¿Es necesario argumentar a favor de la existencia de tales entidades? Parece que sí, ya que parece haber filósofos que miran esta noción con sospecha y Lewis ofrece un posible argumento:

Creo que hay mundos posibles distintos al único que habitamos. Si se busca un argumento, es éste. Es verdadero de manera no controversial que las cosas podrían ser de otra manera a la que son. Creo, y también tú lo haces, que las cosas podrían haber sido diferentes en incontables maneras. Pero ¿qué significa esto? El lenguaje ordinario permite la paráfrasis: hay varias maneras en las que las cosas pudieron haber sido además de la manera en que realmente son. De cara a esto, esta oración es una cuantificación existencial. Dice que existen allí algunas entidades de una determinada descripción, esto es decir "maneras en las que las cosas pudieron haber sido". Creo que

las cosas pudieron haber sido distintas en innumerables formas; creo en paráfrasis permisibles de lo que creo; tomando la paráfrasis en sentido literal, por consiguiente creo en la existencia de entidades que podrían denominarse “maneras en las que las cosas pudieron haber sido”. Prefiero llamarlos “mundos posibles”. (Lewis, 1973, p. 85)

A partir de esto es claro que Lewis es un realista de los mundos posibles, es decir, les atribuye una realidad objetiva a éstos. Si los mundos posibles tienen una realidad objetiva, entonces parecer ser que si nos enfrentamos al siguiente contra-fáctico “Si Víctor hubiese nacido en Alemania, su lengua materna sería el alemán” e intentamos determinar su valor de verdad, las esferas o conjuntos de esferas relevantes para hacerlo serán aquellas que contengan mundos en los que haya una contraparte de Víctor –quien habita en el mundo actual. De la misma manera, cuando intentamos evaluar si es falso o verdadero el contra-fáctico “Si los canguros no tuviesen cola, se irían de bruces” lo que hacemos es buscar las contrapartes de los canguros en los mundos más cercanos al nuestro e imaginar cómo se comportarían sin tener cola.

1.3 CONCLUSIÓN.

Después de esta ‘breve’ exposición de la teoría de contra-fácticos y sus condiciones de verdad a la Lewis se puede establecer a manera de conclusión que dependerá del tipo de modalidad en cuestión qué criterio de semejanza emplearemos para determinar cuáles mundos posibles y accesibles desde el actual son más próximos o alejados a éste. En el caso de la modalidad física, los mundos posibles y accesibles más próximos al actual serán aquellos que compartan las mismas leyes naturales respecto al mundo actual. Si un mundo “posible” no comparte las mismas leyes naturales que el actual, entonces no sería un mundo físicamente posible en virtud de no ser accesible desde nuestro mundo actual. Un contra-fáctico que exprese necesidad física no podrá ser evaluado en un mundo tal que no comparta las mismas leyes que el actual. No así para contra-fácticos que tengan como antecedente una proposición contradictoria con alguna ley física, pues para evaluar un contra-fáctico tal necesitaremos mundos que compartan con el actual las mismas leyes físicas, excepto la que está en contradicción

con el antecedente. Por lo tanto, para poder evaluar la verdad o falsedad de un enunciado condicional contra-fáctico que exprese necesidad física o que tenga como antecedente una contradicción a una determinada ley física o natural, parece necesario tener conocimiento previo de las leyes naturales del mundo actual y por ende darlas por sentado antes de evaluar si un determinado contra-fáctico 'físico' es verdadero o falso. De hecho, es fundamental conocer cuáles son las leyes naturales que rigen nuestro mundo para poder siquiera imaginar mundos genuinamente posibles y accesibles desde el actual, si estamos interesados en determinar el valor de verdad de condicionales contra-fácticos que refieran a cierto tipo de fenómenos físicos que sabemos de antemano son explicados por determinadas teorías científicas que hacen alusión a leyes. Esto podría conducir a algunos a sostener que las leyes naturales son anteriores a los enunciados contra-fácticos, al menos a aquellos que parecen hacer alusión clara a cierto tipo de fenómenos físicos bien conocidos y explicados por nuestras teorías científicas, i.e., se requieren para poder siquiera enunciar un condicional de éstos.¹⁴

Sin embargo, es pertinente mencionar aquí que actualmente hay dos tipos de realismo acerca de las leyes. El primero sostiene que la necesidad involucrada en las leyes naturales es la 'necesidad física', una necesidad 'contingente'. El segundo afirma que la necesidad involucrada en las leyes naturales es la 'necesidad metafísica', una necesidad que si bien no nos imposibilitaría imaginar situaciones en las que el mundo no tuviese las leyes que de hecho tiene el actual, si nos permitiría considerar éstas como posibilidades no genuinas, dado que si las leyes naturales son verdaderas en sentido metafísico, todos los mundos genuinamente posibles y accesibles desde el actual compartirían las mismas leyes, pero no así la totalidad de los hechos particulares.

Bird (2005) siguiendo la Tesis del Esencialismo Disposicional de Shoemaker (1980) desarrolla una teoría de leyes en términos de relaciones entre disposiciones. Esta

¹⁴ Idea que defiende y articula Maudlin (2007) en el capítulo I de *Metaphysics within Physics*.

caracterización sugiere que la necesidad involucrada con las leyes naturales es la metafísica en la medida en que éstas expresan relaciones metafísicamente necesarias entre las propiedades (fundamentales) o entre éstas y los tipos naturales. ¿Qué hace que un objeto sea un miembro de determinado tipo o que lleve consigo cierta propiedad? Pues, para autores esencialistas como Bird, es la posesión por parte del objeto de determinadas propiedades, entre las que se encuentran disposiciones conductuales. De la misma forma en que Kripke y Putnam argumentaron que es metafísicamente necesario que el agua es H₂O o que el oro tiene 79 como su número atómico, la tesis es que es metafísicamente necesario, por ejemplo, que el agua disuelva sal y que el oro sea un conductor eléctrico.

Por lo tanto, para los realistas actuales de las leyes naturales la teoría de Lewis acerca de los contra-fácticos sólo logra capturar la intuición (correcta, para estos autores) de que para poder evaluar un cierto tipo de condicional contra-fáctico (aquellos que hacen alusión a determinado tipos de hechos físicos) como verdadero o falso es menester tener conocimiento de las leyes naturales. Sin embargo, no captura la idea que sostienen algunos realistas como los ‘necesitaristas’ de que el tipo de necesidad que refleja la naturaleza de las leyes es la metafísica y no la mera física.

Habrá que explorar en lo sucesivo otras teorías de las condiciones de verdad de los condicionales contra-fácticos que hagan ‘justicia’ a esta intuición acerca de que la modalidad involucrada en lo que a la naturaleza de las leyes se refiere es la metafísica. Idea que parece estar ya en Kripke (en 1981) cuando parece afirmar que para que el mundo sea el que es, tiene que tener determinadas propiedades (o hechos) esenciales (tales como las leyes naturales). Una posible teoría sería la que Maudlin esboza en su (2007).¹⁵ Y, por otro lado, la manera de evaluar “situaciones contra-fácticas” del mismo Kripke.

¹⁵ Esta teoría se expone en la última sección de este capítulo

2. EL CRITERIO CONTRA-FÁCTICO PARA DISTINGUIR ENTRE LEYES Y GENERALIZACIONES ACCIDENTALES.

Después de haber expuesto la teoría de Lewis acerca de los condicionales contra-fácticos con cierto detalle, me parece pertinente exponer la muy mentada y vieja propuesta de que un posible criterio de demarcación entre leyes y generalizaciones accidentales consiste en que las primeras apoyan condicionales contra-fácticos, mientras que las segundas no.

Esta idea hasta cierto punto intuitiva y general de que las leyes naturales apoyan los condicionales contra-fácticos requiere someterse a análisis. Una vez que la analizamos encontramos que requiere de refinamientos, tales como precisar qué hay que entender por 'apoyar', por un lado, y qué tipo de condicionales contra-fácticos hay que tomar en consideración, por el otro. Sin embargo, a pesar de refinarla a través de hacerla más precisa en los puntos señalados, parece que encontramos una circularidad viciosa en este posible criterio. De ser así, este criterio parecería no decirnos algo acerca de la naturaleza de las leyes naturales sin presuponer que de alguna manera ya sabemos cuáles son éstas en virtud de que conocemos sus propiedades o rasgos distintivos, i.e., su naturaleza.

Cabe mencionar que este trabajo de investigación pretende aclarar o arrojar luz acerca de la naturaleza de las leyes naturales, es decir, establecer sus propiedades o características distintivas, esenciales o fundamentales. En consecuencia, si este criterio pretende darnos estas propiedades o características, vale la pena examinarlo a detalle y de manera posterior a la exposición de una de las mejores teorías de la modalidad, pues durante ésta se pudo ver que de entrada las leyes juegan un papel importante cuando se trata de establecer el criterio de semejanza para mundos posibles y accesibles desde el actual para evaluar determinados contra-fácticos: los que expresan o capturan 'necesidad física'.

Debido a que las leyes juegan un papel importante para determinar el criterio de semejanza entre mundos posibles y determinar cuáles son los accesibles desde el actual, es que el mismo Lewis intenta dar una caracterización de éstas. Para él, las leyes son generalizaciones contingentes que aparecen como teoremas o axiomas en cada uno de los sistemas deductivos verdaderos que alcanzan una mejor combinación entre simplicidad y fuerza explicativa.

Esta concepción ya fue expuesta en el capítulo 2 de este trabajo de investigación y se mostraron las críticas hechas por Carroll (1994) que apuntaban a que esta concepción corría el peligro de ser considerada subjetiva por el hecho de que 'simplicidad' y 'fuerza explicativa' requieren de un individuo o comunidad epistémica que determine los grados de simplicidad y fuerza explicativa entre varias teorías o sistemas deductivos verdaderos.

Por ahora, ya no nos concentraremos en esta concepción, sino en la idea de que las leyes naturales (sean lo que éstas sean) 'apoyan' condicionales contra-fácticos, mientras que las generalizaciones accidentales no.

Esta idea es una posible respuesta a la pregunta ¿cómo distinguir entre leyes naturales y generalizaciones accidentales?. Ésta interrogante parece ser el resultado de enfocarnos en la estructura sintáctica de las proposiciones que se refieren a leyes naturales o que al menos los científicos así han denominado así en el seno de una teoría física, pues a primera vista parece que este tipo de proposiciones son generales.

Piénsese, por ejemplo, en la ley de los cuerpos en caída libre: 'los cuerpos (sobre las cercanías de la superficie terrestre) en caída libre tienen una aceleración constante' o bien, en la primera ley de Kepler: 'los planetas (de nuestro sistema solar) siguen trayectorias aproximadamente elípticas alrededor del Sol'. Éstas dos proposiciones son generales y los científicos las denominaron leyes y parece que todavía se les da este nombre, si uno voltea a ver los libros de texto de física, por ejemplo. Sin embargo, hay proposiciones generales como 'los cuervos son negros', 'los humanos son

mortales' y 'los vecinos de la cuadra son casados' que aunque son generales, nadie se atrevería a denominarlas "leyes".

Mencionado lo anterior, a continuación se presenta la formulación del Criterio Contra-Fáctico (CCF) para demarcar entre leyes y generalizaciones, su análisis, sus críticas y sus posibles reformulaciones. Sin embargo, se mostrará que no importa cómo lo reformulemos, éste tiene el defecto ser circular.

2.1 ANÁLISIS Y CRÍTICAS A CCF.

Criterio Contra-Fáctico (CCF): Una ley natural 'apoya' enunciados condicionales contra-fácticos (c-f's), mientras que una mera regularidad no lo hace.

2.1.1 Primera crítica.

Así formulado, se requiere precisar qué hay que entender por 'apoyar'.

Primer sentido posible.

Si por 'apoyar' se entiende simplemente 'consistente con', entonces CCF parecería volverse trivial, ya que claramente las leyes naturales son consistentes con casi cualquier tipo de c-f's que podamos afirmar tales como (1): "Si hubiese movido mi dedo un milímetro a la derecha, entonces la servilleta debajo y en contacto con él se habría desplazado un milímetro a la derecha".

Sin embargo, también hay contra-fácticos como (2): "Si $2+2$ fuese 4, entonces $2+2$ sería 4" que claramente también son consistentes con las leyes naturales¹⁶.

Y no sólo esto, sino también encontramos que hay condicionales contra-fácticos como (3): "Si hubiese ido al estadio olímpico universitario el domingo pasado, los PUMAS

¹⁶ Cabe aquí recordar que dentro de la teoría de Lewis, los condicionales subjuntivos como los contra-fácticos son tratados como iguales en virtud de que hay condicionales contra-fácticos con antecedente verdadero.

hubieran ganado” que claramente es consistente con las leyes naturales.

Por lo tanto, este criterio así formulado falla, pues la consistencia con los c-f's no es una propiedad o rasgo distintivo de las leyes naturales.

Si queremos que CCF funcione, entonces hay que acotar claramente el conjunto de los condicionales c-f's a los que centraremos nuestra atención: los condicionales c-f's verdaderos.

Si tomamos en serio esta reformulación, habrá que darse cuenta ahora que hay contra-fácticos verdaderos que claramente son verdaderos por otras ‘razones’ que no son las leyes naturales y evidentemente contradictorios con éstas. Por ejemplo, (4) “si las leyes naturales no fuesen como son, entonces el mundo sería muy diferente” o (5) “si la ley de la gravitación universal no fuese el caso, entonces los cuerpos flotarían”.

Por lo tanto, la primera reformulación pertinente de CCF deberá hacer explícito que los c-f's relevantes para este criterio son aquellos que sean verdaderos y consistentes con las leyes naturales.

Pero al agregar la consistencia parece ser que deberíamos saber ya de antemano cuales proposiciones son leyes naturales en virtud de que conocemos qué las hace leyes, i.e., sus rasgos o propiedades distintivas. Esto volvería al criterio circular.

Segundo sentido posible.

Una vez que hemos llegado a la conclusión de que CCF parece referirse implícitamente a c-f's verdaderos, entonces parece ser que por ‘apoyar’ hay que entender ‘hacer verdadero’. Y aún así, parece ser que hay dos posibles sentidos de ‘hace verdadero’ a un condicional c-f.

Sentido posible "A".

Si por apoyar se entiende 'hacer verdadero' en un sentido distinto al de ser una premisa verdadera dentro de un argumento verdadero, entonces este criterio parece que falla.

La aparente razón de esto estriba en que hay condicionales contra-fácticos como (1) tales que son verdaderos no en virtud de alguna ley natural en específico, sino por el conocimiento en general del movimiento de los cuerpos en interacción con otros.

Sin embargo, uno se puede preguntar: ¿este conocimiento 'general' no incluye implícitamente leyes como las de Newton y todas las que se puedan derivar de éstas, i.e., su dinámica? Si la respuesta es afirmativa, entonces CCF parece funcionar. Pero, cabe hacer notar aquí que a partir de nuestro conocimiento de algunas leyes de la dinámica es que hemos podido determinar que (1) es verdadero.

Luego, resulta que CCF nuevamente se vuelve circular, pues para determinar qué es una ley apelamos a un condicional contra-fáctico (uno de un tipo particular: aquel que refiere a hechos físicos o naturales) y para determinar si es verdadero o falso terminamos de alguna manera apelando a cierto tipo de conocimiento que (directa o indirectamente) está formulado en términos de leyes y de esta manera terminamos apelando a las mismas leyes naturales.

Sentido posible "B".

Si volteamos hacia las teoría metalingüística de las condiciones de verdad propuesta por N. Goodman en (1947), encontramos que 'por apoyar' se entiende 'implicar lógicamente en conjunción con el antecedente de un condicional c-f el consecuente de éste'. Si tomamos este sentido como correcto, entonces CCF se vuelve claramente circular.

Para ver esto con claridad es necesario recordar que el teórico metalingüístico de los enunciados condicionales c-f 's considera que un enunciado de este tipo tal como $P \square \rightarrow Q$ es verdadero si y sólo si exista un argumento de la forma $(P \& L_1 \& \dots \& L_n) \rightarrow Q$ que lo respalde. Y para que este tipo de argumento respalde a un c-f como $P \square \rightarrow Q$ se requiere que este último sea válido y que cada una de las premisas L_1, \dots, L_n conjuntadas con P sean i) entendidas como una parte implícita de la suposición contra-fáctica llevada a cabo, o bien ii) verdaderas y afirmables al mismo tiempo que se afirma la suposición contra-fáctica.

Ahora bien, ¿Qué tipo de enunciados conforman el conjunto de premisas $L_1 \& \dots \& L_n$, para el teórico metalingüístico? Las leyes naturales. De esta manera se cierra el círculo, pues para determinar qué es una ley apelamos a contra-fácticos (verdaderos) y una vez que examinamos qué hace verdadero un condicional de este tipo hemos encontrado a las leyes naturales.

No es deseable este tipo de círculos para establecer el criterio de demarcación entre leyes y generalizaciones accidentales, ya que no parece que ganemos entendimiento alguno de lo que hace distinto a las primeras, si ya presuponemos que de alguna manera ya podemos distinguirlas de la segundas. Si lo segundo ya se puede hacer, parecería que es en virtud de que sabemos ya de antemano qué las distingue.

Cabe mencionar que la circularidad de este criterio, en términos de la teoría metalingüística de Goodman para las condiciones de verdad de los condicionales c-f 's, ya ha sido señalado por varios autores, tales como Papineau (1998).

2.1.2 Segunda crítica.

Hay condicionales c-f's verdaderos que claramente no son apoyados, en cualquiera de los sentidos previamente establecidos, por leyes naturales.

Para ver esto basta con regresar a la sección donde se abordó el primer sentido en el

que podríamos entender ‘apoyar’. Aquí encontramos que c-f ‘s como (2) son evidentemente verdaderos en virtud de otros ‘hechos’ que claramente no son las leyes naturales.

Por lo tanto, se podría acotar aún más el conjunto de contra-fácticos que deberían tomarse en consideración para que el criterio funcione. Este conjunto podría bien ser el siguiente: condicionales contra-fácticos verdaderos en virtud de que expresen, capturen o se refieran a necesidad física.

Así, CCF quedaría formulado de la siguiente manera:

Una ley natural ‘apoya’ enunciados condicionales c-f ‘s que expresan, capturan o se refieren a necesidad física, mientras que una regularidad accidental no lo hace.

Así formulado, el criterio sólo debería aplicarse para condicionales c-f ‘s del tipo ejemplificado por (4): “Si soltase mi pulsera, caería al suelo”, (5): “Si los canguros no tuviesen cola, se irían de bruces”, etc.

Sin embargo, aún formulado de esta manera, surge la siguiente pregunta ¿cómo determinamos si un c-f verdadero expresa o captura necesidad física?, sin presuponer que ya tenemos conocimiento de cuáles son las leyes en virtud de que sabemos qué las hace ser leyes, i.e., cuáles son sus rasgos o características distintivas. Si la respuesta es ‘no lo sé’, entonces hemos caído nuevamente en un círculo vicioso, pues parece que para determinar si estamos frente a una ley natural o no, seleccionaremos un condicional c-f determinado: uno que sea verdadero en virtud de que exprese o capture necesidad física, pero para determinar si es verdadero en virtud de que expresa este tipo de necesidad, se presupone que sabemos de antemano qué son las leyes y cuáles son.

2.2 Conclusión.

CCF resulta ser ambiguo, pues no queda claro qué se debe entender por 'apoyar'. Si intentamos precisar su sentido, nos topamos con dos posibilidades: 'ser consistente' y 'hacer verdadero'. La primera claramente es un sentido que no nos sirve, pues incluiríamos condicionales c-f 's falsos y otros que claramente no parecen tener relación alguna con leyes para que se puedan inclusive enunciar, mucho menos que sean razones o premisas para su formulación. La segunda a su vez tiene dos sentidos. Si tomamos cualquiera de estos dos, CCF resulta ser circular. Por otro lado, si acotamos el conjunto de c-f 's que tomaremos en consideración para que el criterio funcione no en términos de verdad, sino de verdad en virtud de que expresan una necesidad física, i.e., una relación necesaria entre hechos físicos, entonces de nueva cuenta y evidentemente caemos en un círculo vicioso.

3. LA PROPUESTA DE MAUDLIN

En esta última sección se expone la relación que guardan las leyes naturales y los condicionales contra-fácticos desde una perspectiva que no hace énfasis en las condiciones de verdad de los segundos para llegar a una definición de ley natural, sino que parte del supuesto de que hay leyes naturales en la medida en que resultan ser fundamentales en nuestra ontología y marcos conceptuales.

¿Por qué deberíamos considerar las leyes naturales como fundamentales de nuestra ontología y como primitivas conceptuales? Porque, según Maudlin, si las aceptamos como bloques constructores de la estructura del mundo, por un lado, y como una noción conceptual primitiva que no puede reducirse a otras más primitivas, por el otro, entonces podemos explicar la manera en que nuestras creencias acerca de ellas determinan nuestras creencias en los dominios de la posibilidad física, los condicionales contra-fácticos y la explicación. (Maudlin 2007, p. 18)

En lo referente a la posibilidad física, cuando se dice que un evento o situación es físicamente posible queremos decir que su ocurrencia es consistente con los límites que se derivan a partir de las leyes. Por ejemplo, dadas las leyes de Newton y ciertos principios adyacentes, es posible que todas las esferas sean doradas.

En lo referente a los condicionales contra-fácticos (que expresan necesidad física), las leyes naturales juegan un papel fundamental para determinar si pueden tener un valor de verdad determinado y si pueden tenerlo, determinar si son verdaderos o falsos. En otras palabras, los juicios acerca de condicionales contra-fácticos dependen de nuestras creencias acerca de leyes y algunas consideraciones pragmáticas.

En lo que respecta a la explicación, el modelo nomológico deductivo de la explicación es testigo de la relación que guardan las leyes naturales con la explicación. Llegar a ver eventos particulares o fenómenos como manifestaciones de las leyes naturales puede

brindar un entendimiento de ellos que no se logra reconociéndolas como instanciaciones de generalizaciones accidentales.

Según Maudlin, considerar las leyes como primitivos en sentido ontológico y/o conceptual parecería ser una derrota de cara a un rompecabezas filosófico. Sin embargo, sostiene que cada teoría tiene que tener necesariamente primitivos. (Maudlin 2007, p.15)¹⁷

Según Maudlin, si comenzamos postulando que cada momento y lugar del evolución temporal del mundo se encuentra gobernado por determinados principios, nuestras convicciones acerca la posibilidad, los condicionales contra fácticos y la explicación pueden ser organizadas y explicadas. (Ídem.)

Maudlin, al igual que otros muchos realistas acerca de las leyes, insiste en que las leyes naturales y las regularidades accidentales son ontológicamente distintas. Para él, esta distinción no estriba en algo ulterior a ellas mismas, tampoco en relaciones entre universales ni el papel que juegan en una determinada teoría. La legalidad tiene un estatuto primitivo. Las leyes fundamentales de la evolución temporal de la mano con principios adjuntos, describen la manera en que los estados podrían evolucionar en estados posteriores. Si una ley gobierna una región particular del espacio-tiempo, entonces los estados físicos que se encuentren ahí, evolucionarán en consecuencia con dicha ley.

El análisis o teoría desarrollado por Maudlin pretende dar cuenta, en primer lugar, del aspecto psicológico del proceso mediante el cual los individuos enuncian ciertos condicionales contra-tácticos y, en segundo lugar, de la manera en que los individuos determinan de manera hasta cierto punto intuitiva su valor de verdad. Cabe mencionar que este aspecto no es tratado por la teoría de condicionales contra-

¹⁷ Cabe señalar aquí que yo no suscribo el primitivismo que Maudlin tiene en mente acerca de las leyes. De hecho, las concepciones universalistas y disposcionalistas no las consideran como primitivas ontológicas, de lo contrario no tendrían sentido sus proyectos por caracterizarlas como relaciones necesarias entre universales o propiedades disposicionales.

fácticos de Lewis, dado que ésta se concentra en dar las condiciones de verdad para todos los tipos de condicionales contra-fácticos.

3.1 LA RELACIÓN ENTRE LEYES NATURALES Y CONDICIONALES CONTRA-FÁCTICOS SEGÚN MAUDLIN

Los condicionales contra-fácticos en los que se enfoca el análisis de Maudlin son aquellos que no contradicen las leyes naturales, por un lado, y aquellos otros que tienen como antecedente la negación de alguna ley, por el otro. Cabe mencionar que estos contra-fácticos constituirían el tipo de contra-fácticos que expresan ‘necesidad física’ dentro de la teoría de Lewis. Por lo tanto, la teoría de contra-fácticos propuesta por Maudlin es menos general que la de Lewis.

La relación que hay entre el primer tipo de condicionales contra fácticos y las leyes naturales, grosso modo, según Maudlin, consiste en que si uno acepta la conductividad del cobre como una ley, o como una consecuencia de las mismas, entonces uno acepta también, bajo una amplia variedad de circunstancias, que si una pieza de cobre hubiese estado sujeta a una diferencia de voltaje, éste habría conducido electricidad. Iluminar este tipo de relación es lo que pretende Maudlin a través de su análisis.

El análisis de Maudlin comienza con algunos contra-fácticos que parecen estar estrechamente relacionados con las leyes físicas y que no las contradicen. Este punto de inicio se justifica en la medida en que parece que para estos tenemos intuiciones más fuertes y hasta cierto punto claras acerca de su valor de verdad, es decir, parecen ser lo menos problemáticos posible.

Ejemplo de éstos son los siguientes: (A) “Si la bomba arrojada en Hiroshima hubiese contenido titanio en vez de uranio, no habría explotado”, (B) “Si Charles Lindbergh hubiese partido con la mitad del combustible, no habría logrado cruzar el Atlántico”, (C) “Si la capa de ozono en la atmósfera fuese destruida, la incidencia de cáncer de piel se incrementaría”.

Siguiendo a Maudlin, basta seguir tres pasos para saber qué habría pasado si la bomba arrojada en Hiroshima hubiese contenido Titanio en vez de Uranio, es decir, determinar si es falso o verdadero (A). i) Escoger una **superficie de Cauchy**¹⁸ que atraviese el mundo actual y que intercepte la bomba alrededor del momento en que fue liberada desde el avión. ii) Construir una superficie de Cauchy exactamente como la del paso i), excepto en lo que respecta a las magnitudes físicas sobre ella, cambiando el titanio por uranio). iii) Permitir que las leyes operen sobre esta superficie con los nuevos valores límite para generar un nuevo modelo. En este nuevo modelo generado, la bomba arrojada en Hiroshima no explota. Por lo tanto, el contra-fáctico es verdadero. (Suponiendo que tenemos las leyes correctas)

Durante este proceso se puede apreciar claramente que las leyes físicas juegan un papel esencial, pero sólo en la última fase. Si logramos seleccionar una única superficie de Cauchy y cambiar los datos sobre ella de forma única, y si las leyes son deterministas, entonces todos los condicionales contra-fácticos con ese antecedente tendrán valores de verdad determinados.

Incluso si hubiese alguna ambigüedad en la superficie de Cauchy y en la manera en que se cambian los valores límite, aún se podría determinar el valor de verdad de tal afirmación. Debido a esta posible ambigüedad, varias superficies diferentes serían seleccionadas y los datos sobre ellas alterados de formas distintas. Como resultado tendremos un conjunto de modelos en vez de uno solo: un modelo para cada superficie modificada y aceptable. Si el consecuente se obtiene en todos los modelos, el condicional contra-fáctico es verdadero; en caso contrario, será falso. Si se obtiene en algunos, pero en otros no, el contra-fáctico tiene un valor de verdad indeterminado y nuestras intuiciones comienzan a ponerse difusas.

¹⁸ Una superficie de Cauchy es una superficie que corta cada trayectoria tempoloide máxima en el espacio-tiempo exactamente una vez.

Si fijamos nuestra atención en el antecedente, se puede ver que, desde la perspectiva de Maudlin, éste tiene como propósito brindar instrucciones para localizar una superficie de Cauchy, es decir, escoger un determinado momento en el tiempo, y para generar una descripción que sea el resultado de modificar el estado físico en ese momento. Para Maudlin, el antecedente no es una oración en modo indicativo, sino más bien una orden. Si ésta se lleva a cabo, una imagen de una situación resultará y, de acuerdo con esta imagen, una oración en el modo indicativo, el consecuente, será verdadera.

En consecuencia, se puede observar que Maudlin caracteriza a un condicional contra-fáctico no como una función veritativo funcional en sentido estricto, sino más bien como una función que depende del antecedente en la medida en que éste precisa qué variables o condiciones iniciales habrá que modificar para ver si el consecuente se da o no en un determinado modelo en el que las leyes naturales que rigen nuestro mundo también se dan. Si en esto consiste un condicional contra-fáctico en general, entonces resulta hasta cierto punto evidente por qué éste carece de las propiedades de fortalecimiento del antecedente, la transitividad y la contraposición. Todas éstas, propiedades que si tiene el condicional material.

Dado lo anterior, el condicional contra fáctico acerca de la bomba de Hiroshima nos dirige a un momento un poco antes de la explosión y nos instruye a modificar la descripción del estado del mundo de manera tal que el titanio reemplace al uranio al interior de la bomba. No hay que distraerse con hechos hasta cierto punto irrelevantes y suponer que estos permanecen sin cambios. A pesar de esto, hay cosas tales como la cantidad total de titanio en el mundo que sería modificada de la misma manera en que es modificada la proporción de titanio respecto al acero en la bomba. De esta manera, parece que la claridad de la instrucción, lo que cuenta como satisfactorio y lo que no depende de la claridad de la formulación de la cláusula *ceteris paribus* y dicha claridad está en función del contexto.

Siguiendo a Maudlin, el caso ideal de una instrucción no ambigua u orden clara se da cuando el estado físico del mundo está especificado en virtud de dar valores a un conjunto de variables independientes y la instrucción u orden cambia el valor de una de estas variables. Una instrucción para cambiar la masa o la velocidad de una determinada partícula será, en el contexto de la mecánica de Newton, clara. Sin embargo, un análisis de un estado físico tal dentro de un estado de variables independientes no está provisto por las leyes o por la teoría de Newton como un todo. Se pueden especificar estados físicos al dar masas, posiciones y velocidades o bien, masas, posiciones e ímpetus. Si se pide incrementar la masa, mientras se deja la velocidad sin cambios, entonces obtenemos un incremento del ímpetu. Pero, si se pide incrementar la masa, mientras el ímpetu permanece sin cambios, entonces obtenemos un decremento en la velocidad. En cada caso qué cambio es apropiado se decide, si en lo absoluto, por el contexto y las suposiciones de fondo.

En la mayoría de los contextos, según Maudlin, las variables pueden ser tratadas como independientes entre sí. Sin embargo, las instrucciones podrían ser vagas en otras formas. Por ejemplo, "Si Lindbergh hubiese puesto la mitad del combustible", nos pide escoger un momento próximo a la partida de Lindbergh y cambiar el estado del mundo de tal manera que su tanque de combustible contenga la mitad de la cantidad de gasolina. No nos dice nada sobre cambiar el color de su cabello o la altura de la torre Eiffel. Pero, estamos por quitar el combustible extra y reemplazarlo con ¿qué? No con un vacío perfecto, tampoco con agua, sino con aire, presumiblemente. Pero la instrucción no nos dice reemplazarlo con aire, por lo que esta información tiene que venir necesariamente de suposiciones de fondo. Cuando tales suposiciones de fondo no son suficientes para clarificar los medios para llevar a cabo la orden, el contrafáctico fracasará en estar determinado.

De la misma manera, las instrucciones del paso 1, seleccionar un momento en el tiempo próximo al evento, pueden resultar ser igualmente vagas. Si bien es cierto que muchas veces esta vaguedad no trae consigo alguna diferencia en el resultado,

algunas veces sí. Por ejemplo, Maudlin nos pide considerar las siguientes situaciones y tratar de determinar el valor de verdad de sus respectivos contra-fácticos.

Situación I. Jorge se sitúa en un campo a 2 m al norte de Silvia. A) Luego, un gran meteorito cae incinerando a Jorge. Contra-fáctico A: Si Silvia hubiese estado 2m al norte, habría sido incinerada. B) Luego, un francotirador muy bueno, quien ha estado siguiendo a Jorge, dispara y lo asesina. Contra-fáctico B: Si Silvia hubiese estado 2m al Norte, habría sido asesinada. Contra-fáctico B bis: Si la trayectoria de la bala hubiese ido 2m al Sur, Silvia habría sido asesinada. Contra-fáctico B tris: Si la bala hubiese sido desviada 2m al Sur, Silvia habría sido asesinada.

Si consultamos nuestras intuiciones sobre esta situación y sus dos posibles desenvolvimientos, parece ser que el contra-fáctico A es claramente verdadero; el B requiere de “más contexto”; el B bis es probablemente verdadero, a pesar de que no es tan claro como A, y el B tris resulta ser claramente verdadero.

La receta de Maudlin entrega estos resultados. Vaya atrás hacia cualquier momento justo antes de que el meteorito haga impacto y mueva a Silvia 2m al N, de cualquier manera razonable. Arroje a Jorge en cualquier otro lugar. La trayectoria del meteorito permanece sin cambios y las leyes generan una situación en la que Silvia es golpeada por él y posteriormente incinerada.

Este procedimiento, la receta de tres pasos, puede explicar también otro tipo de contra-fácticos: el de aquellos que tienen como antecedente la negación de una ley. En el paso dos, en vez de cambiar los valores de frontera, modificamos las leyes. Nuevamente, una cláusula *ceteris paribus* acompaña la orden: Si se nos pide cambiar la constante de gravitación, deberíamos dejar en paz a las demás leyes tales como las de electromagnetismo. A partir de las condiciones de frontera y las nuevas leyes, aplicamos el paso tres. Esto da como resultado la verdad de “Si la fuerza gravitacional desapareciese, la Tierra no giraría alrededor del sol”. De nueva cuenta, nos señala Maudlin, los problemas de la vaguedad y las instrucciones reaparecen en estos casos.

Maudlin nos hace notar que una instrucción u orden no es una proposición, tampoco puede ser una actitud adoptada hacia una proposición. Esto parece ser el caso, si uno considera que las siguientes proposiciones expresan lo mismo: “A pesa lo mismo que B”, “B pesa lo mismo que A”, y “A y B pesan lo mismo”. Si estas proposiciones se colocan como antecedentes en un condicional contra-fáctico, entonces se convierten en instrucciones que nos ordenan cambiar un estado físico de tal manera que cierta proposición sea verdadera, el antecedente del condicional, y también nos indican la manera en qué hay que efectuar dicho cambio.

De manera muy general, dado un antecedente de un condicional contra-fáctico de la forma “Si S fuese P”, parece claro que éste nos instruye a cambiar S de tal manera que sea P. En otros casos mencionadas por Maudlin como 1) “Si Laurel pesase lo mismo que Hardy, ambas habrían pesado más de 240 “ y (2) “Si Hardy hubiese pesado lo mismo que Laurel, ambas hubiesen pesado menos de 190 kg”, el antecedente de (1) nos instruye a cambiar el peso de Laurel, mientras que el antecedente de (2) nos dice que cambiemos el peso de Hardy. Pero, ¿qué hay del siguiente caso: 3) “Si Laurel y Hardy hubiesen pesado lo mismo, ...” El antecedente de este contra-fáctico no parece darnos una instrucción clara respecto a modificar el peso de Laurel o Hardy. En este caso, es claro que estamos frente a un caso de ambigüedad en la instrucción. Sin embargo, a pesar de esto, parece que el contra-fáctico resulta verdadero.

Si bien es cierto que durante el proceso de evaluación de condicionales contra-fácticos propuesto por Maudlin nos podemos enfrentar a dificultades dado que se pueden presentar ambigüedades para llevar a cabo el paso 1 y 2 de la receta, dificultades mayores aparecen cuando intentamos evaluar contra-fácticos que están relacionados con leyes estocásticas. Éstas dificultades no serán expuestas ahora, sino que esperarán a un trabajo posterior sobre leyes estocásticas.

Cabe mencionar que el análisis hecho por Maudlin no pretende ser una teoría de las condiciones de verdad para los enunciados condicionales contra-fácticos en general, si

no un análisis de cómo es que los individuos proceden para enunciar cierto tipo de éstos y determinar, de manera hasta cierto punto intuitiva, su valor de verdad.

Sin embargo, a lo largo de este análisis Maudlin presenta desafíos y dificultades a la concepción humeana de leyes abrazada por Lewis, así como ciertas consecuencias que se siguen de ésta. Estas consecuencias parecen pegar en cierta medida a algunos aspectos del proceso descrito por Lewis para determinar el valor de verdad de condicionales contra-fácticos que expresan necesidad física. Esta serie de posibles dificultades serán abordadas en la siguiente sección.

3.2 POSIBLES DIFICULTADES DEL ANÁLISIS LEWISIANO DE CONDICIONALES CONTRA-FÁCTICOS DE LA MANO DE SU CONCEPCIÓN HUMEANA DE LEYES NATURALES.

La primera dificultad tiene que ver con la métrica de similitud entre mundos propuesta por Lewis.

Según Maudlin, Lewis postula una métrica de similitud total entre mundos que depende del contexto. Esta métrica no conduce a resultados correctos tanto en contextos deterministas tanto en contextos estocásticos.

En lo referente a los contextos deterministas y siguiendo el procedimiento propuesto por Lewis para evaluar condicionales contra-fácticos que expresan necesidad física, tenemos que las leyes deben permanecer iguales, es decir, deben respetarse. Sin embargo, más bien parece que durante este proceso las leyes naturales cambian. Por ejemplo, dado el siguiente condicional contra-fáctico 'Si la bomba arrojada en Hiroshima hubiese contenido Titanio, entonces no hubiera explotado' y la métrica de similitud entre mundos propuesta por Lewis, un mundo (W_1) en el que la bomba de titanio es arrojada y explota de la misma manera en que lo hace una bomba real de uranio resulta ser más cercano o similar al mundo actual (W_0) que uno (W_2) en el que la bomba es arrojada y no explota. Pero el mundo W_1 claramente parece no ser más

cercano a W_0 dadas nuestras leyes naturales, las cuales se supusieron como fijas desde un principio y primordiales para imaginar los escenarios posibles y por ende excluyen la posibilidad de que una bomba hecha con titanio explote. En otras palabras, para imaginar los escenarios o situaciones contra-fácticas, se ha establecido desde el principio que las leyes deben permanecer fijas, pero al llevar acabo aparentes cambios insignificantes en el conjunto de hechos particulares (mosaico humeano), tendríamos que postular otras leyes naturales para este mundo de tal manera que posibiliten el hecho particular en cuestión. Es decir, habría que aceptar que para que sea posible que una bomba atómica de titanio explote, las leyes naturales tendrían que ser diferentes de tal manera que el titanio tengo una configuración electrónica que lo posibilite de tener un núcleo pesado y por ende pueda suscitar una fisión nuclear, fenómeno que hace posible que las bombas atómicas como la arrojada en Hiroshima exploten de la manera en que lo hacen.

Por otra parte, lo que Maudlin denomina “cambios” en su paso ii) a menudo requieren violaciones de leyes. Por ejemplo, imaginemos una situación en la que de hecho Juan se encuentra situado en un campo a 2 m al norte de María y que un francotirador muy hábil que ha estado siguiendo a Juan dispara y lo asesina. Ahora supóngase el siguiente condicional contra-fáctico: 'si la bala hubiese sido desviada 2 m al sur, entonces María habría recibido el impacto de bala'. Si uno altera la trayectoria de la bala afirmando que ésta sufre un desvío y no especificamos su causa, entonces parecería que este desvío es consecuencia de un milagro (la violación de una ley). En consecuencia, si Lewis quiere dar cuenta de los cambios que llevamos a cabo en el escenario contra-fáctico para determinar el valor de verdad de un condicional como el del ejemplo, tiene que postular un conjunto de mundos posibles tales que los más cercanos o próximos al actual serían aquellos que contienen milagros en vez de aquellos en los que las leyes naturales rigen completamente. Por lo tanto, resulta evidente que la prioridad de las leyes para imaginar los escenarios contra fácticos se viene abajo y lo que parece tomarse en consideración para imaginar dichos escenarios

resulta ser una métrica de similitud en virtud de milagros¹⁹.

Esta métrica tendría que recurrir a un criterio cualitativo para determinar qué tan grandes, extendidos y llamativos son los milagros en un mundo en comparación con otro, para así establecer qué tan parecidos son los mundos posibles entre sí y podernos conducir al resultado correcto. El resultado correcto, según Maudlin, consiste en una serie de milagros no interesantes producidos por seguir una orden para determinar el valor de verdad del consecuente de un condicional contra-fáctico. Es decir, los posibles milagros que se producirían en el paso dos del procedimiento propuesto por Maudlin, son meras consecuencias de llevar a cabo la orden de modificar ciertas variables para ver si el consecuente se da en el escenario contra-fáctico imaginado a la luz de las leyes naturales que rigen nuestro mundo actual.

Los cambios que se efectúan en una superficie de Cauchy determinada están justificados porque estamos llevando a cabo una orden y no porque apelemos a algún criterio de similitud entre mundos posibles que dependa del contexto como afirma Lewis. A lo sumo, el procedimiento propuesto por Maudlin apelaría a una condición *ceteris paribus* para determinar si una determinada orden ha sido ejecutada de manera correcta, pero bajo ninguna circunstancia este procedimiento apela a criterio de similitud entre mundos alguno, sino meramente a leyes naturales.

En lo referente a mundos en los que se presentan procesos estocásticos tenemos que un mundo posible (W_1) en el que todos los volados caen en águila es más cercano o próximo al actual (W_0) en el que es posible que los volados caigan en águila o Sol que un mundo (W_2) en el que los volados caen en sol, si tomamos cualquier métrica de similitud entre mundos posibles. Sin embargo, dada la métrica de Lewis, parecería ser que W_1 es más cercano o similar a W_0 que W_2 respecto a sus hechos particulares y si otros eventos se deciden de manera determinista con base en el volado, habría como

¹⁹ La razón por la que Lewis tendría que decir que los mundos posibles con milagros son más próximos al actual estriba en que, si estamos tomando como criterio de semejanza entre mundos la totalidad de hechos particulares, éstos compartirían la totalidad de hechos particulares, salvo los pequeños milagros en cuestión.

resultado una diferencia enorme entre ellos debido a una serie de hechos particulares distintos de manera masiva entre ambos. Por lo que parecería ser que Lewis tendría que determinar como verdadero el siguiente condicional contra-fáctico: 'Si hubiésemos comenzado el volado con la moneda en otra posición, ésta aún habría caído en águila', pero claramente esto es falso. Es falso porque la ley estocástica que rige el mundo actual y que comparten entre sí los mundos posibles o modelos establece que una moneda lanzada en volado puede caer en águila o en sol sin importar la posición de la moneda.

Una segunda dificultad consiste en que Lewis no da cuenta de la relevancia que tienen contra-fácticos que tienen como antecedente proposiciones imposibles en determinadas ciencias como las matemáticas.

Maudlin considera que la teoría de contra fácticos de Lewis no da cuenta de la práctica científica en ciencias como las matemáticas, dado que ellos están interesados en ver las consecuencias de que cierto enunciado como (i) 'se puede trisecar un ángulo usando regla y compás' fuese verdadero, a pesar de que sabemos que refiere a algo imposible de hacer. Bajo el enfoque de la teoría Lewisiana cualquier contra-fáctico que tenga como antecedente dicha proposición resulta ser verdadero de manera trivial, dado que su antecedente es imposible no podemos generar un conjunto esferas de mundos en los que éste fuese verdadero. Sin embargo, parece ser que los matemáticos están interesados en probar que esto es de hecho es imposible mediante una demostración por reducción al absurdo que en el fondo parece ser un condicional contra-fáctico.

El método de demostración por reducción al absurdo consiste en suponer la proposición contraria a la que se quiere probar como verdadera y mostrar que después de algunos pasos aparece una contradicción, por lo que se establece como conclusión la proposición contraria a la supuesta originalmente. Por lo tanto, durante este proceso parece que los matemáticos toman en consideración las posibles consecuencias lógicas de que (i) no fuese verdadero y de alguna forma tienen en

mente un contra-fáctico que tiene como antecedente 'si se pudiese trisecar un ángulo con regla y compás, entonces...' Contra-fácticos como este claramente ellos no lo considerarían trivialmente verdaderos como sucede bajo las condiciones de verdad de Lewis, sino que intentarían de hecho ver sus consecuencias al intentar probar la verdad del hecho que se niega en dicho contra-fáctico. Por esta razón, considera Maudlin, la teoría de Lewis fracasa en capturar la relevancia que tendrían este tipo de contra-fácticos para los matemáticos al simplemente considerarlos como vacuamente o trivialmente verdaderos.

Sin embargo, vale la pena mencionar que Lewis no tendría por qué capturar esta relevancia dado que su interés principal consiste en establecer las condiciones de verdad para cualquier condicional contra-fáctico, es decir, sin importar si es relevante o no para determinada ciencia particular o expresa necesidad lógica, epistémica, física, deontológica, etc.

La última dificultad estriba en que la teoría de Lewis parecería ser inadecuada a la luz de que no se ajusta a las intuiciones que comparten los individuos que enuncian condicionales contra-fácticos e intentan determinar su valor de verdad.

Maudlin nos hace notar que parece haber una deficiencia en la teoría Lewisiana al no dar cuenta del aspecto psicológico de las personas que enuncian y evalúan el valor de verdad de los condicionales contra-fácticos. Sin embargo, esto no parece una objeción seria a la luz de las motivaciones de Lewis para llevar a cabo su teoría de contra-fácticos, ya que él está interesado en establecer sus condiciones de verdad. Por lo tanto, Maudlin afirma algo más: que la prueba principal para cualquier teoría semántica para condicionales contra-fácticos es ver si está o no de acuerdo con la psicología de los individuos que enuncian éstos y los evalúan. Si aplicamos esta prueba a la teoría Lewisiana, resulta que ésta no se ajusta a la manera psicológica en que la mayoría de nosotros (si no es que todos) enunciamos y evaluamos dichos condicionales, entonces ésta parecería ser inadecuada. Si es inadecuada, parecería que debemos buscar otra: una que sí sea adecuada, como la de Maudlin.

Sin embargo, Maudlin no da condiciones de verdad para todos los contra-fácticos (es debatible si el análisis de Maudlin tiene como finalidad hacer esto y si lo logra hacer con éxito), sino más bien describe el proceso psicológico de los individuos que enuncian y evalúan cierto tipo de contra-fácticos: aquellos que están circunscritos por las leyes naturales y aquellos que tienen como antecedente la negación de una ley, por lo tanto, su teoría no es tan general o completa como la de Lewis. En consecuencia, no parece plausible aceptar tampoco una teoría que da cuenta del aspecto psicológico y deja de lado las condiciones de verdad para todo tipo de condicional contra-fáctico. Más bien, parece que el análisis de Maudlin de contra-fácticos haciendo énfasis en la descripción del proceso psicológico subyacente a la enunciación y evaluación de este tipo de contra-fácticos por parte de los individuos es complementaria a la teoría semántica de contra-fácticos propuesta por Lewis, dejando de lado claramente su humanismo sobre leyes naturales.

3.3 UNA EVALUACIÓN CRÍTICA DE LA PROPUESTA DE MAUDLIN

Dentro de la teoría lewisiana de contra fácticos un criterio de similitud entre mundos posibles y accesibles al mundo actual tiene que ver con las leyes naturales que comparten estos mundos entre sí. Un mundo posible será más similar al actual en la medida en que comparta mas leyes que el actual. Un mundo posible más lejano al actual será aquel que comparta menos o ninguna ley que rija el mundo actual. Por lo tanto, para determinar el valor de verdad de condiciones contra fácticos que expresan necesidad física, es decir, todos aquellos que versen sobre hechos físicos en virtud de no contradecir ley natural alguna, parece necesario postular que hay leyes y saber de alguna manera cuáles son las que rigen el mundo actual.

Sin embargo, si concebimos las leyes naturales como meras regularidades, es decir, como una gran conjunción de hechos particulares, tal como lo hacen los partidarios de la tesis de sobrevivencia humeana como David Lewis, entonces el criterio de similitud arriba señalado parece en última instancia privilegiar cuántos y cuáles hechos

particulares comparten entre sí los mundos posibles accesibles desde el actual y deja de lado las leyes naturales. Al hacer esto obtenemos mundos similares al nuestro que **no** son genuinas posibilidades a la luz de lo que nuestra mejor ciencia nos informa. Los científicos mejor versados en físico-química consideran como genuinamente posible mundos con leyes iguales al nuestro que no compartan los mismos hechos particulares o una gran cantidad de ellos, salvo los denominados 'condiciones iniciales'.

A partir de esto, Maudlin considera que la teoría de Lewis enfrenta un serio problema. Sin embargo, me parece que lo más pertinente que podemos decir es que en el caso de los condicionales contra fácticos que expresan necesidad física, la concepción humeana de leyes de la mano las condiciones de verdad para los condicionales contra-fácticos en general no nos permite dar cuenta de las posibilidades genuinas que los científicos tomar en consideración, a saber, que haya mundos posibles que compartan las mismas leyes que el actual y, sin embargo, no compartan los mismos hechos particulares.

Por lo tanto, parece hasta cierto punto compatible adoptar la semántica de contra-fácticos propuesta por Lewis de la mano con una posición no-humeana de las leyes naturales si uno quiere determinar la verdad de condicionales contra fácticos que expresan necesidad física y hacer justicia a las posibilidades que los científicos conciben como genuinas.

No parece justo decir que hay que desechar la teoría de contra-fácticos de Lewis a la luz de que parece no ajustarse a las intuiciones que comparten los individuos que los enuncian y tratan de determinarlos como verdadero o falsos. La primer razón estriba en que la teoría de contra fácticos de Lewis tiene como objetivo determinar el valor de verdad de cualquier contra-fáctico y no sólo de aquellos que expresan necesidad física. Estos últimos son en los que se enfoca la posible teoría de Maudlin ya expuesta. Por lo tanto, si bien es cierto que en los detalles para evaluar contra-fácticos que expresan necesidad física, la teoría propuesta por Lewis más su noción humeana de leyes

naturales dan como resultado mundos posibles que los científicos no considerarían como genuinamente tales y contra-fácticos verdaderos que los científicos consideran como falsos, no parece claro cómo la teoría de Maudlin podría generalizarse para dar cuenta de otro tipo de condiciones contra fácticos como los que expresan necesidad lógica, epistémica, metafísica, deontológica, etc. Y de esta manera reemplazar por completo la desarrollada por Lewis.

La teoría propuesta por Maudlin parece que sólo agrega detalles a la teoría general de Lewis. Estos detalles consisten en i) dar cuenta de los procesos psicológicos que subyacen a los individuos que enuncian y tratan de establecer valores de verdad a los condicionales contra-fácticos que expresan necesidad física y ii) emplear una noción de ley distinta a la humeana que de como resultado mundos posibles que compartan las mismas leyes que el mundo actual y tengan conjuntos de hechos particulares distintos, y en consecuencia, que el valor de verdad de condicionales contra-fácticos que expresan necesidad física sea el mismo que los científicos les atribuyen en virtud de sus intuiciones sobre lo que es posible e imposible dado cierto conocimiento sobre las leyes naturales que rigen nuestro mundo.

En consecuencia, me parece que ambas teorías pueden coexistir mutuamente en la medida que Maudlin considera que la semántica de mundos posibles de Lewis es correcta y que su análisis no pretende ser una teoría general de condicionales contra-fácticos, sino sólo dar cuenta y ajustarse a los procesos psicológicos de los individuos que hacen uso de ellos e intentan determinar su valor de verdad.

4. CONSIDERACIÓN FINAL

En este cuarto capítulo se exploró la relación que guardan las leyes naturales y los condicionales contra-fácticos. Tradicionalmente se ha dicho que esta relación consiste en que las primeras apoyan los segundos. Para determinar con mayor precisión qué quiere decir que las leyes apoyen contra-fácticos se expuso la teoría de contra-fácticos de David Lewis. Esta teoría se concentra en las condiciones de verdad para este tipo

de condicionales.

Para poder determinar si un condicional contra-fáctico es verdadero o falso se requiere generar una esfera de mundos posibles accesibles desde el actual. Para poder generar esta esfera se requiere establecer un criterio de similitud entre mundos. En el caso de los condicionales contra-fácticos que expresan necesidad física este criterio lo establecen las leyes naturales. Es decir, qué tan próximos o alejados sean los mundos posibles de la esfera con respecto al actual está en función de si comparten las mismas leyes o casi todas o ninguna. En consecuencia, las leyes naturales son necesarias para poder determinar la verdad o falsedad de los condicionales contra-fácticos que expresan necesidad física. Ésta es la idea que se tiene cuando se dice que las leyes apoyan a este tipo de condicionales.

Ahora bien, si uno tiene interés en saber qué son las leyes naturales, es decir, establecer con precisión en qué consisten, una caracterización de éstas en términos de condicionales contra-fácticos resulta ser circular. Esto se debe a que, dentro de la teoría meta-lingüística de Goodman, para determinar si un contra-fáctico es verdadero o falso se presupone que ya conocemos cuáles son las leyes que rigen nuestro mundo. Esto presupone a su vez que tenemos alguna caracterización de éstas que sea independiente al que establece que hacen verdaderos a los condicionales contra-fácticos. Por lo tanto, buscar definir las leyes apelando a la relación que guardan con este tipo de condicionales no resulta ser satisfactoria.

A lo sumo, lo que esto muestra es que las leyes naturales tienen cierta preponderancia sobre los condicionales contra-fácticos. Esto es lo que afirma Maudlin y algunos otros realistas acerca de las leyes naturales. Por lo tanto, se expuso al final del capítulo la propuesta de teoría de condicionales contra-fácticos de este filósofo. Esta teoría se enfoca principalmente en la psicología de los individuos que los enuncian y evalúan.

Poniendo el énfasis en este aspecto, Maudlin piensa que su teoría es mejor que la de Lewis, pues refleja la manera en que de hecho los científicos determinan que una

determinada situación contra-fáctica es genuinamente posible o no y establecen si determinado contra-fáctico es verdadero o falso. Maudlin lanza críticas a los criterios de similitud empleados por Lewis para evaluar este tipo de condicionales y desecha la idea de que las leyes puedan ser caracterizadas como un conjunto de hechos particulares del mundo.

Esta caracterización trae resultados incorrectos en la medida en que ciertos contra-fácticos que son verdaderos dadas las condiciones de verdad de Lewis, resultan ser falsos a la luz de nuestro conocimiento científico. Éste en última instancia constriñe el límite de las posibilidades en virtud de las leyes que dentro de éste se consideran fundamentales.

En resumen, este capítulo es el fondo una estrategia negativa en la medida en que intenta mostrar que la concepción anti-realista de las leyes naturales trae consecuencias indeseables y no termina por determinar con precisión qué son las leyes naturales y cómo es que los científicos las distinguen de las meras regularidades accidentales.

CAPÍTULO V. ¿EN QUÉ CONSISTE UNA LEY NATURAL?

En el capítulo anterior se examinó la relación que guardan las leyes naturales con los condicionales contra-fácticos. Ha sido un común acuerdo decir que esta relación consiste en un 'apoyo' de las leyes naturales hacia los condicionales contra-fácticos.

Si esto es cierto, entonces un sentido en el que se puede decir que las leyes existen es uno que las cataloga como entidades que hacen verdaderos ciertos condicionales contra-fácticos (aquellos que versen sobre hechos físicos y no contradigan las leyes naturales), es decir, sus resultan ser sus 'hacedores de verdad'.

En consecuencia, parece conveniente postular leyes naturales y aceptar que de alguna forma podemos reconocerlas como tales y determinar cuáles son, para poder echar a andar sistemas para determinar el valor de verdad de condicionales contra-fácticos tales como el de Lewis.

Por otra parte, uno simplemente puede atribuirles una existencia lingüística, es decir, considerarlos como ciertos enunciados generales verdaderos, si uno considera que éstas son elementos indispensables de las teorías científicas en su labor de explicación y predicción de fenómenos y que estas últimas consisten en un conjunto de enunciados relacionados entre sí de una manera lógica.

Una vez que aceptamos que no parece que podamos prescindir de ellas para este fin y las caracterizamos como enunciados verdaderos generales, surge la idea de que su verdad debe tener un carácter necesario para distinguirlas de otro tipo de enunciados verdaderos generales que son verdaderos de manera contingente y que no consideraríamos como leyes.

La primera idea que nos puede venir a la mente referente a la verdad de las leyes es que son verdaderas de manera contingente, pues podemos 'imaginar' mundos parecidos al nuestro en el que algunas leyes naturales sean distintas. Sin embargo, hay

filósofos partidarios del esencialismo disposicional (ED) como Bird que consideran que las leyes son verdaderas necesariamente en virtud de que refieren a una relación entre propiedades disposicionales poseídas por determinadas entidades en cuestión y que si tales relaciones fuesen verdaderas de manera contingente sería porque las propiedades disposicionales de las entidades relacionadas podrían cambiar. Sin embargo, tales propiedades son esenciales para una determinada entidad y si cambian, entonces la entidad en cuestión sería otra a pesar de que la seguimos nombrando igual. Por lo tanto, parece más bien que las leyes naturales son verdaderas necesariamente.

En cuanto a qué se refieren las leyes naturales consideradas como enunciados generales necesariamente verdaderos podemos decir que, a la luz del capítulo tres y de manera a esbozo, se refieren a hechos fundamentales o brutos de la estructura del mundo natural. Sin embargo, desde la visión de ED las leyes naturales pueden ser hechos fundamentales, pero no más fundamentales que las propiedades disposicionales de las entidades que habitan nuestro mundo, pues gracias a ellas es que las leyes pueden existir en la medida en que las leyes son en última instancia relaciones entre las propiedades esencialmente disposicionales que poseen las entidades.

En resumidas cuentas, podemos decir que, a partir de los dos capítulos anteriores, parece que tenemos dos razones para creer en la existencia de las leyes. La primera razón consiste en su indispensabilidad para explicar las regularidades (sus instanciaciones) y la segunda estriba en el hecho de que son indispensables para determinar el valor de verdad de condicionales contra-fácticos que expresan necesidad física. Una vez que hemos mostrado que deberíamos creer en la existencia de las leyes naturales, sobre todo si uno ya se suscribe dentro del conjunto de los partidarios del realismo científico, es menester determinar con cierto grado de precisión ¿en qué consisten?

Esta última pregunta es la que motiva el presente capítulo. Éste tiene como objetivo

dar una respuesta satisfactoria a dicha pregunta tomando en consideración las conclusiones obtenidas en los capítulos anteriores.

A partir del capítulo cuatro podemos decir que son enunciados generales verdaderos, mientras que desde el capítulo tres podemos decir que son hechos fundamentales o brutos de la estructura de nuestro mundo. Ambos van estrechamente relacionados y no deben dejarse de lado. La visión que parece conjuntar ambos aspectos de las leyes es el esencialismo disposicional desarrollado por Bird.

En la primera parte de este quinto capítulo se expone esta concepción de las leyes en virtud de que parece explicar satisfactoriamente la pregunta ¿en qué consiste una ley natural? En la segunda parte se presenta la manera en que las leyes naturales resultan verdaderas necesariamente a partir del esencialismo disposicional. En la tercera parte se muestra por qué las leyes naturales pueden parecer ser contingentes a pesar de ser necesariamente verdaderas. En la cuarta sección, se exponen algunas dificultades o problemas a esta concepción en general. Por último, se cierra este capítulo con una conclusión.

1. LA CONCEPCIÓN DE LEYES NATURALES DESDE EL ESENCIALISMO DISPOSICIONAL

A la pregunta ¿en qué consiste una ley natural? el partidario del esencialismo disposicional (ED) responde relajadamente que si uno acepta la tesis de que en el mundo hay potencias (propiedades esencialmente disposicionales) y que el análisis condicional de las disposiciones¹ (ACD) es correcto, entonces las leyes naturales son las relaciones entre estas potencias. Aquellas que no presentan excepciones son las ‘estrictas’ y aquellas que presentan algunas excepciones debido a que es posible que haya condiciones que eviten que se presenten son las denominadas ‘ceteris paribus’.

El núcleo de la explicación del esencialismo disposicional (ED) acerca de las leyes

¹ Este análisis es llevado a cabo por Lewis en su artículo de 1997 *Finkish Dispositions*

naturales consiste en afirmar, primero, que hay potencias, es decir, propiedades con esencias disposicionales; segundo, que dada cualquiera de éstas poseída por cualquier objeto, si se lleva a cabo un estímulo determinado, entonces se dará una determinada manifestación (Esto se debe al análisis condicional de las disposiciones de Lewis). De este núcleo obtenemos la forma general para cualquier ley natural (**L**): “para cualquier x , si x posee una potencia P y se lleva a cabo un determinado estímulo S , entonces se presentará una determinada manifestación M ”

Bird considera necesario entender qué hay de correcto en las concepciones de leyes naturales competidoras, tales como la regularista de Lewis y la necesitarista universalista de Armstrong, para poder ver con claridad en qué consisten las leyes naturales desde la visión del esencialismo disposicional.

Lo que hay de correcto en la concepción regularista es que las leyes son regularidades. Sin embargo, para el partidario de ED, las leyes no se reducen a éstas y, por lo tanto, son regularidades y algo más. Hay una distinción ontológica entre leyes y regularidades.

Si hubiese una versión regularista de ED, ésta afirmaría que la distinción entre leyes y regularidades estriba en el hecho de que las primeras son regularidades cuya verdad está garantizada por la naturaleza esencialmente disposicional de una o más propiedades que constituyen a las entidades relacionadas, en la manera en que la verdad de la generalización universal (L) está garantizada por la naturaleza disposicional de P . Si esto es correcto, entonces las regularidades que sobrevienen sobre tales leyes también son leyes.

Por otro lado, lo que hay de correcto en la concepción universalista es que las leyes son un determinado tipo de relación entre propiedades que en última instancia son universales. Esta concepción considera que la potencia P , el estímulo S y la manifestación M son universales. Sin embargo, el partidario de ED no está de acuerdo con esta concepción en que la relación entre tales universales sea una de necesidad

contingente denominada “necesitación”. Para el simpatizante del ED, dicha relación de necesidad tiene un carácter metafísico y sus instanciaciones surgen a partir de las esencias disposicionales de las propiedades naturales. Por otro lado, ED está en desacuerdo con esta concepción en que la relación de necesidad entre los universales sea a su vez un universal. Ya que no parece haber razón para suponer que tal universal se mantenga entre dos universales, dado que lo que los relaciona es la naturaleza disposicional de las propiedades y no el universal por sí mismo. Es de esta naturaleza de donde se desprende la necesidad de dicha relación entre universales con un carácter metafísico. Todo partidario de ED considera que el motor y cemento del universo no reside en las leyes naturales, sino en la naturaleza disposicional de las propiedades que están en relación. Éstas hacen posible dichas relaciones.

Para el partidario de ED, las leyes naturales no son parte fundamental de la estructura del mundo, pues al ser relaciones entre potencias requieren de la existencia de éstas últimas, las cuales son el motor y cemento del universo y por ende en ellas reside en última instancia la explicación de todos los sucesos de nuestro universo.²

Las leyes *ceteris paribus* según ED.

Estrictamente hablando, el análisis condicional de las disposiciones es falso³ debido a que hay elementos que pueden evitar que se de la relación entre un estímulo y una manifestación a pesar de que la propiedad esencialmente disposicional esté presente. Estos elementos que pueden interferir en este tipo de relaciones se les denomina ‘finks’ y ‘antídotos’.

Por otra parte, recordemos la generalización que se obtuvo a partir de ED en conjunto con ACD, **(L)**: Para cualquier ‘x’, si ‘x’ tiene una determinada potencia P y se presenta un determinado estímulo S, entonces se dará una determinada manifestación M.

² Cabe mencionar que hay otros partidarios de ED como Mumford (2005) que no suscribirían la tesis de que hay leyes, pues, según él, basta con suscribir la tesis de que todo lo que hay en el mundo son las disposiciones para explicar prácticamente cualquier fenómeno.

³ Para ver un análisis detallado de la falsedad de este análisis a la luz de algunas reformulaciones véase Bird (2007), pp. 24-42.

A esta generalización se le deberá agregar la cláusula 'ceteris paribus' para garantizar que la relación entre un determinado estímulo S y una determinada manifestación M se obtenga para un 'x' que posea cierta propiedad disposicional o potencia. Es decir, hay que excluir de la generalización la posibilidad de que un determinado 'fink' o antídoto socave la relación entre S y M, dada una D.

Por lo tanto, (L) ahora con esta cláusula queda como **(L*)**: "Si 'x' tiene la disposición D(S,M), entonces si 'x' estuviese sujeto a S, y los 'finks' y antídotos para D no están presentes, 'x' manifestaría M.

En otras palabras:

(L*) Para cualquier 'x', si los 'finks' y antídotos están ausentes para D están ausentes, si 'x' tiene la disposición D y está sujeto a un determinado estímulo S, entonces 'x' manifestará M.

(L*) puede ser considerada como la versión de (L) que admite excepciones: instanciaciones de 'finks' y antídotos. Las leyes que admiten este tipo de excepciones son las que usualmente denominamos leyes ceteris paribus.

De esta manera tenemos que ED nos brinda una explicación 'natural' de este tipo de leyes (las que más abundan en la naturaleza).

Algunos se podrían hacer la siguiente pregunta: ¿hay leyes naturales fundamentales que sean ceteris paribus? A ésta responde Bird que si las hubiera, entonces habría 'finks' y antídotos a nivel fundamental. Lo último parece no ser el caso. Si se muestra que no hay estos últimos, entonces no hay razón para creer en la existencia de leyes ceteris paribus fundamentales.

Ahora bien, uno podría muy bien preguntar ahora ¿por qué no parece que haya 'finks' a nivel fundamental? A esto responde Bird que a este nivel, las disposiciones carecen, por definición, de bases causales. Si carecen de estas bases, resulta todo un misterio por qué debería haber un lapso de tiempo entre el estímulo y la manifestación. Si no hay este lapso de tiempo, entonces no hay oportunidad para que actúe un determinado 'fink'. En otras palabras, a nivel fundamental, una determinada manifestación se presenta de manera instantánea, dado un determinado estímulo.

Sin embargo, todavía uno podría preguntar ¿por qué no parece haber antídotos a nivel fundamental? A esto contesta Bird que esto se debe a que a este nivel parece muy poco probable que se pueda presentar alguna interferencia con las condiciones que se requiere se cumplan para que una determinada manifestación se presente posteriormente a un determinado estímulo dado.

Cabe aquí mencionar que los antídotos, en los casos macroscópicos y relacionados con propiedades no fundamentales, operan interfiriendo con las condiciones requeridas para que dado un cierto estímulo se presente la correspondiente manifestación.

¿Por qué parece muy poco probable que se presenten interferencias en la relación entre un determinado estímulo y una determinada manifestación, dado que 'x' tiene una determinada propiedad disposicional fundamental? Porque si es fundamental, entonces es una potencia libre de toda sensibilidad a los antídotos. Según Bird, que las potencias fundamentales sean inmunes a los antídotos se debe a que éstas no recurren a un proceso más básico o fundamental por el cual a partir de un determinado estímulo se llegue a la correspondiente manifestación. Es decir, a nivel fundamental, parece ser que una determinada manifestación M se presenta debido a que la disposición D y el estímulo S se presentan en conjunto. Si esto es el caso o no ya dependerá de nuestra ciencia fundamental. Ésta es quien en última instancia establecerá si hay o no potencias sensibles a los antídotos y por ende, leyes *ceteris paribus*. Si uno voltea hacia la dirección que ha tenido el desarrollo de la física, se podrá observar que ésta ha postulado cada vez menos propiedades y fuerzas como

fundamentales y en consecuencia postula cada vez menos leyes fundamentales. De esto se puede inferir que existe la promesa de que haya potencias fundamentales libres de toda sensibilidad a los antídotos.

2. EL CARÁCTER NECESARIO DE LAS LEYES NATURALES ES METAFÍSICO

Si apelamos a nuestras intuiciones, parece ser que compartimos la intuición de que las leyes naturales tienen un carácter necesario. Es decir, parece comúnmente intuitivo asociar algún tipo de necesidad con la noción de ley natural.

Este carácter necesario se revela, por ejemplo, cuando decimos que nada puede viajar más rápido que la luz y no sólo que nada lo hace (dada la teoría de la relatividad); y cuando de hecho uno empuja un objeto cualquiera y éste se acelera en proporción a la fuerza que se le imprimió, no sucedió esto sólo por que sí, sino porque tenía que ser así (dada la segunda ley de Newton). El carácter modal de las leyes queda mostrado por el hecho de que apoyan condicionales contra-fácticos.

Las leyes naturales resultan ser necesarias desde la perspectiva del partidario de ED debido a que se ha probado que (L) se mantiene en cualquier mundo posible w . Es decir, una vez que se ha probado que en un mundo w arbitrario, para todo 'x', si 'x' tiene una potencia P y la propiedad de estímulo S, entonces 'x' obtendrá la propiedad de manifestación M, obtenemos que necesariamente (L).

Una vez que se ha establecido que las leyes naturales son necesarias en la medida en que es verdad que en cualquier mundo posible w si un objeto cualquiera tiene la propiedad P y gana la propiedad S, entonces presentará la propiedad M, queda pendiente reflexionar sobre el sentido en que éstas son necesarias, es decir, el tipo de necesidad que entra en juego.

Según Bird, hay dos posibles sentidos en el que las leyes son necesarias. El primero afirma que las leyes son necesarias en el mismo sentido en el que son necesarias las

proposiciones de identidad. Bird denomina a la posición que suscribe este sentido como Necesitarismo Débil (ND). El segundo sentido establece que las leyes son necesarias en el sentido anterior y además en el sentido de que se mantienen en cualquier mundo posible y las propiedades relacionadas por éstas también existen en cualquiera de éstos donde las leyes se mantienen. Bird denomina a la posición que abraza este sentido Necesitarismo Fuerte (NF).

Para los partidarios de ND, los mundos posibles donde una potencia P no existe, no son contra ejemplos a la proposición "es necesario que $L(P)$ ", es decir, a la proposición de ley que la involucra. Esto es similar a lo que ocurre con las proposiciones de identidad verdaderas, pues mundos posibles en los que Eric Blair no nació no son considerados contra ejemplos a la proposición "es necesario que Eric Blair sea idéntico a George Orwell".

Los mundos posibles que excluye la proposición "es necesario que Eric Blair sea idéntico a George Orwell" son aquellos en los que ambos individuos existen y no son idénticos. De la misma manera, los mundos que excluye la proposición "es necesario que $L(P)$ " son aquellos donde P existe y no está gobernada por $L(P)$ (mundos tales que P existe pero está gobernada por L' o por ninguna en lo absoluto).

Por lo tanto, bajo el primer sentido de necesidad, tenemos que "es necesario que $L(P)$ " resulta consistente con mundos en los que $L(P)$ no es una ley, así como con mundos en los que existan otras propiedades como Q , R , etc. que no existan en nuestro mundo. Es decir, bajo esta perspectiva cualquier mundo posible es consistente con cualquier otro en lo que respecta a sus leyes en la medida en que ningún mundo contendrá algún hecho que sea un contra ejemplo a una ley que se mantiene en algún otro mundo. Sin embargo, admite la posibilidad de que los mundos posibles sean nomológicamente distintos entre sí, es decir, que no compartan las mismas leyes naturales entre sí.

Sin embargo, bajo el segundo sentido de necesidad, si se admite que $L(P)$, entonces $L(P)$ se mantiene en cualquier mundo posible w . Esto trae como resultado que todos

los mundos posibles son idénticos respecto a sus leyes naturales, es decir, los mundos posibles resultan ser nomológicamente idénticos. Para garantizar esto último se requiere que en cualquier mundo posible w donde $L(P)$ existe también exista P y que se verdadero que $L(P)$ en w .

ED implica la concepción débil, es decir, la visión ND, sin embargo, es consistente con la concepción fuerte, es decir la visión NF. Que sea consistente esta combinación es dudoso para algunos filósofos. Ya que parece que ésta requiere que cada propiedad posible sea actual y esté instanciada, según el siguiente ejemplo. Supóngase que todas las leyes son generalizaciones. Unas leyes posibles tal como "el pasto es verde" y otra como "el pasto es rojo" podrían ser ambas verdaderas sin generar contradicción alguna sólo si el pasto no estuviese instanciada. Sin embargo, si cada propiedad estuviese instanciada, habría pasto y éste sería verde y rojo. Luego, parece que la instanciación nos conduce a una contradicción de una manera tal que necesitarismo pleno sin la condición de instanciación no lo haría.

A esto responde el partidario de NF de la siguiente manera. En un caso en el que haya dos generalizaciones acerca el pasto tales como "el pasto es verde" y "el pasto es rojo" sólo una de las dos es verdadera y por consiguiente una ley. Si como afirma el partidario de ED, las leyes son consecuencias de las esencias de las propiedades, entonces si establecemos que es una ley que todo el pasto sea verde, esto será así porque la esencia de la propiedad ser pasto involucra la disposición de ser verde y no rojo en condiciones normales. En otras palabras, en este caso, la esencia del pasto nada tiene que ver con la disposición a ser rojo. Por lo tanto, debido a que las leyes se siguen desde la esencia de las propiedades y a que la propiedad de ser pasto nada tiene que ver con la disposición a ser rojo, que el pasto es rojo no será ley alguna.

Si consideramos que las esencias disposicionales son determinantes para la identidad de las propiedades, entonces si 'x' y 'y' tienen esencias distintas, 'x' no es idéntico a 'y'. En consecuencia, si la esencia del pasto involucra la disposición a ser verde, entonces cualquier propiedad que involucre la disposición a ser rojo no puede ser la propiedad

de ser pasto.

Si alguien piensa que ambas generalizaciones podrían ser leyes es porque cree que las leyes tiene un carácter contingente y que las propiedades involucradas en éstas son categóricas. Bajo estos supuestos cualquier propiedad podría estar involucrada en cualquier ley con cualquier otra propiedad. Sin embargo, se acaba de mostrar que, si uno es partidario de ED, la instanciación de todas las leyes posibles es imposible, dado que es imposible que el pasto sea rojo y verde al mismo tiempo.

Bajo la concepción de ED, las leyes forman un conjunto o redes sistemáticos e integrados. La integración en una red sucede porque la propiedad de manifestación de una disposición podría ser la propiedad estímulo de otra y así sucesivamente. El caso más sencillo de red es cuando tenemos dos propiedades. Por ejemplo, la masa gravitacional puede considerarse como la disposición para transformar el espacio-tiempo, mientras que el espacio-tiempo es la disposición para afectar el movimiento de las masas gravitacionales. Así, todas las leyes posibles se dividirán en dos conjuntos discretos tales que cada miembro del conjunto se integre con otros miembros del conjunto pero no así con cualesquiera leyes fuera del conjunto. Dada cualquier entidad, su existencia y su naturaleza están determinadas por las leyes que la gobiernan. Por ejemplo, una molécula de agua existe y es lo que es gracias a las leyes de la mecánica cuántica. Estas leyes no sólo determinan la existencia y la naturaleza de las partes atómicas y subatómicas de las partículas, sino también explican la existencia de la molécula de agua por sí misma, asimismo explican sus propiedades, tales como disolver la sal, gracias a que proporcionan los detalles del enlace entre el Hidrógeno y el Oxígeno. En consecuencia, nuestra entidad, sea lo que ésta sea, tendrá su existencia y naturaleza asociada con algún conjunto de leyes integradas sistemáticamente pero, debido a su carácter discreto, no con cualesquiera otras.

Hasta aquí lo que Bird ha querido mostrar es que la concepción necesitarista fuerte de las leyes naturales es consistente con el esencialismo disposicional y que en conjunto

brindan la mejor explicación posible de las leyes naturales.

Esta explicación dada por ED y NF en conjunto consiste en decir de manera satisfactoria por qué, dadas ciertas leyes fundamentales y condiciones iniciales, tenemos determinadas leyes naturales en nuestro mundo. Pero no explica a las leyes fundamentales, dado que no hay leyes más profundas o fundamentales para explicarlas. Si las leyes son metafísicamente necesarias, entonces las leyes fundamentales no pudieron haber sido de otra manera.

Los partidarios de ED y de NF son capaces de explicar determinadas leyes o poderes mostrando simplemente que éstos son una mera consecuencia de algún conjunto de leyes o poderes más profundos o fundamentales. Sin embargo, esta capacidad puede conducir a una regresión infinita de leyes o poderes causales, o bien, a un conjunto de leyes o poderes fundamentales que carecerían por sí mismos de explicación. Este dilema parece conducir a algunos a afirmar que la explicación termina siendo una mera ilusión. Sin embargo, con respecto al segundo derrotero del dilema, este claramente resulta ser una falacia, según Bird, debido a que no es condición necesaria que si A explique B se deba tener una explicación de A. Y con respecto al primer derrotero, se puede afirmar como se hizo en el capítulo anterior que la regresión es en potencia y no de hecho, pues depende del marco conceptual y contexto que se puedan seguir dando explicaciones satisfactorias de algunos hechos que consideramos fundamentales en un momento dado.

Sin embargo, es muy usual y compartido entre varios filósofos de corte realista la idea de que las leyes naturales a pesar de ser necesarias tienen un carácter contingente. Esta visión hasta cierto punto tradicional parece ser una consecuencia de una fuerte intuición acerca de que las leyes pudieron haber sido diferentes a como de hecho son.

Si bien es cierto que nos parece que imaginamos leyes siendo falsas y que esto podría ser la fuente de la intuición, según Bird bastaría con mostrar que la relación entre imaginabilidad y posibilidad es muy remota. Tan remota que se rechazaría. (Tal y

como afirman varios). Sin embargo, dicha intuición resulta ser bastante resiliente en varios filósofos.

3. EL CARÁCTER CONTINGENTE DE LAS LEYES NATURALES ES ILUSORIO

En esta tercera sección se pretende mostrar la razón por la que puede parecerle a alguien que las leyes naturales son contingentes a pesar de que son necesariamente verdaderas desde ED. Pero no sólo eso, sino también cómo es que surge la ilusión de la contingencia de las leyes naturales.

A continuación se presenta la estrategia de Bird para mostrar cómo es que resulta para un individuo S que una ley (una proposición necesariamente verdadera) sea considerada por él (de manera ilusoria) verdadera de manera contingente.

Ésta consiste en extender de cierta manera la estrategia empleada por Kripke para mostrar cómo surge la ilusión de la contingencia para proposiciones de identidad, las cuales son necesariamente verdaderas.

En el caso de las proposiciones de identidad, la estrategia empleada por Kripke consiste grosso modo en afirmar que la ilusión de la contingencia metafísica es la ignorancia de un individuo S acerca de la identidad de dos entidades 'x' y 'y' tales que $x=y$. Este individuo puede imaginar un par de mundos posibles, uno en el que el uso de S de los términos que refieren es tal que refieren a la misma entidad y uno en el que no lo hacen. Sin embargo, estos mundos no difieren entre sí ni con respecto al mundo actual en ningún grado en el que S tenga conocimiento.

Por ejemplo, supongamos que S ignora que 'agua' y 'H₂O' refieren a lo mismo, es decir agua = H₂O. Entonces, en un mundo posible W_{H_2O} , S emplea 'agua' para referirse a una sustancia que es XYZ. Ya que S no sabe si el agua es H₂O o no, S no sabe si está en W_{H_2O} o en W_{XYZ} o en algún otro mundo.

Otro ejemplo, sería uno donde S imagina que en un mundo posible W_A S utiliza los términos 'Hesperus' y 'Phosphorus' para referirse a un único planeta, mientras que S también imagina que en un mundo posible W_B S emplea 'Hesperus' y 'Phosphorus' para referirse a planetas distintos. Debido a que S no sabe si Hesperus = Phosphorus, S no sabe si se encuentra en W_A o en W_B , es decir, no puede saber cuál de los dos es el mundo actual.

En el caso del agua, no es genuinamente posible que haya un mundo W_{XYZ} tal que XYZ sea el referente del término 'agua'. Esto se debe a que nosotros, los usuarios del término 'agua', consideramos que su uso correcto no depende únicamente de nuestros estados mentales, sino también de propiedades externas en el mundo. En particular, nosotros, los usuarios, requerimos que las instanciaciones de la extensión de los términos deban ser del mismo tipo que las muestras estándar del tipo que se emplearon para fijar la referencia del término en primer lugar. Para mostrar esto, lo único que se requiere son nuestras respuestas como usuarios competentes del lenguaje respecto al uso correcto del término. Si esto es así, entonces estamos frente a un designador rígido.

Una vez expuesta de manera breve la estrategia empleada por Kripke, veamos la manera en que Bird echa mano de ésta y la extiende para la ilusión de la contingencia de las leyes naturales.

Considérese un mundo (entendido como un conjunto de proposiciones) W_{INT} que es un cruce entre W_{H_2O} y W_{XYZ} tal que:

- (i) W_{INT} es físicamente como W_{XYZ} , al menos respecto a las cuestiones más allá de las mentales de S. Por lo tanto, las proposiciones en W_{INT} que dan descripciones de las características físicas de las cosas afirman que los ríos contienen XYZ.
- (ii) W_{INT} es mentalmente parecido a W_{H_2O} . Por simplicidad, Bird asumirá que todas las creencias de S equivalen a conocimiento, y que podemos ignorar a

los demás. De esta manera resulta que los estados de conocimiento de S en W_{INT} son idénticos a aquellos en W_{H_2O} .

- (iii) El mundo W_{INT} no es metafísicamente posible. Ya que S en W_{H_2O} sabe que hay agua en los ríos, entonces S en W_{INT} sabe exactamente la misma proposición (donde 'agua' continua significando lo que significa en el mundo actual). Si W_{INT} fuese un mundo genuinamente posible, entonces, dado que el conocimiento es factual, habría que haber agua (H_2O) en los ríos de W_{INT} . Pero dado que W_{INT} es físicamente como W_{XYZ} , no hay agua en sus ríos, sólo XYZ.

La representación (actual) de S de W_{XYZ} es la misma que S tiene de W_{INT} . La diferencia entre W_{XYZ} y W_{INT} yace sólo en las proposiciones que adscriben estados mentales a S. En W_{XYZ} los estados mentales de S son 'pensamientos de agua' -se refieren a XYZ-. En W_{INT} los estados mentales de S son como en W_{H_2O} -pensamientos ordinarios de agua-

De acuerdo con el requisito de la similitud de la representación del significado⁴, las representaciones de S de los estados mentales de S en W_{H_2O} tienen que no diferir de las representaciones de S de los estados mentales de S en W_{XYZ} (o de lo contrario tenemos una explicación pobre de la ilusión de la contingencia). Así, se garantiza que las representaciones de sus estados mentales en W_{INT} son las mismas que las que S tiene acerca de sus estados mentales en W_{XYZ} . En breve, garantizamos que no hay diferencia entre las representaciones de S de W_{XYZ} y de W_{INT} .

Por lo tanto, cualquier cosa que sea explicada por el pensamiento de S acerca de W_{XYZ} es explicado igualmente por el pensamiento de S acerca de W_{INT} .

⁴ Este requisito propuesto por Bird tiene la intención de modificar la estrategia Kripkeana de una manera tal que, según él, se vuelva más simple y se convierta en una mejor explicación de la ilusión de la contingencia. Este requisito pide que la concepción del sujeto de lo que sus oraciones significan no deba interferir entre lo que es su representación de los dos mundos y lo que está pensando.

Dado todo lo anterior, podemos ahora explicar la ilusión de la contingencia diciendo que ésta surge del hecho de que S puede coherentemente representar un mundo, W_{INT} , donde i) los pensamientos de S, creencias y estados de conocimiento son exactamente los pensamientos, las creencias y los estados del conocimiento que S tiene en el mundo actual, y (ii) varias proposiciones de hecho falsas que son epistémicamente contingentes para S (tales como: el papel del agua es llevado a cabo por XYZ) son verdaderas. El hecho de que W_{INT} no sea metafísicamente posible no es relevante.

En otras palabras, la explicación de la ilusión de la contingencia de Bird consiste en que S puede coherentemente representar tanto W_{H_2O} como W_{INT} sin saber cuál es el mundo actual. Para que esto sea el caso, deben cumplirse dos condiciones.

i) S no debe ser capaz de deducir la proposición que el agua es H_2O a partir de lo que S sabe. Si S pudiera, S sabría que W_{H_2O} es el actual. Decir que no es el caso que P sea deducible de lo que S sabe, es decir que $\sim P$ es epistémicamente posible. Por lo que la representación coherente de W_{INT} requiere al menos la posibilidad epistémica de que el agua no sea H_2O (y proposiciones relacionadas).

ii) S debería no ser capaz de deducir a partir de la representación de sus propios estados mentales que el agua es H_2O . Si S pudiera, S podría echar un vistazo a la representación de S de W_{INT} y deducir a partir de los estados mentales de S ahí que el agua es H_2O , lo que contradeciría la representación de W_{INT} que el papel del agua es llevado a cabo por XYZ. Por lo que una contradicción sería deducible a partir de la representación de S de W_{INT} . Esto es claramente un requisito más fuerte que el del párrafo anterior. El requisito último fue que dentro del conjunto de proposiciones sabidas por S no se encontrase la proposición P: “el agua es H_2O ”. Sin embargo, el requisito ahora es que S no sepa que sabe todo este conjunto de proposiciones.

La conclusión que se desprende de todo lo anterior es que si P resulta epistémicamente posible para un individuo S, entonces S puede representar

coherentemente un mundo posible donde él sepa exactamente lo que S sabe en el mundo actual y P sea verdadera.

En última instancia, lo que explica la ilusión de la contingencia de P es simplemente la contingencia epistémica de P. Sin embargo, si bien es cierto que varios autores han afirmado que la ilusión de la contingencia de una proposición necesariamente verdadera, digamos P, estriba en la confusión entre contingencia epistémica y contingencia metafísica, parece una mejor explicación describir la manera en que esta confusión se presenta, tal y como hizo Kripke.

Bird es de la idea de que si no se intenta explicar cómo es que esta confusión se presenta, entonces parece que nos quedamos con una explicación pobre que dice simplemente que aquellos que sufren de la ilusión no saben distinguir entre ambos tipos de contingencia y, por ende, infieren alegremente una a partir de la otra.

4. ALGUNOS PROBLEMAS PARA LA CONCEPCIÓN DE LEYES NATURALES DADA POR ED.

En esta sección se exponen una serie de problemas que enfrenta la teoría de leyes propuesta por Bird que se desprende del ED. Éstos son (i) el aparente carácter prescindible u ocioso de las leyes naturales, si uno considera que las potencias son en última instancia lo que hace posible que las entidades se relacionen de la forma en que lo hacen y generen así la totalidad de los hechos; (ii) la presencia de propiedades fundamentales que no parecen ser poder formuladas en términos disposicionales: las propiedades estructurales; (iii) la incapacidad de esta teoría de leyes para explicar por qué hay constantes fundamentales y tienen el valor que tienen; (iv) no se ajusta esta teoría a un tipo de leyes que figuran en la física cuántica y la relatividad general y especial: aquellas formuladas en términos de conservación y de simetrías; (v) parece haber dos formas de caracterizar la masa en términos disposicionales a pesar de su carácter fundamental.

El primer problema o dificultad más que una dificultad me parece una crítica a la concepción en la medida en que afirma que ED no implica necesariamente un realismo sobre leyes naturales, sino más bien un anti realismo. En cuanto a los otros cuatro se refiere, considero que estos podrían considerarse como serias dificultades para esta teoría, dado que surgen cuando uno reflexiona sobre las ciencias naturales y su caracterización como aquellas que nos brindan descripciones correctas de los aspectos fundamentales del mundo. Estas cuatro últimas dificultades tienen que ver con propiedades fundamentales que parecen no ajustarse a una caracterización en términos disposicionales. Si son realmente fundamentales y no pueden caracterizarse en forma disposicional, entonces ED no se sostendría y no parecería seguirse la teoría de leyes naturales que propone Bird.

4.1 EL PROBLEMA DEL CARÁCTER OCIOSO O PRESCINDIBLE DE LAS LEYES NATURALES

Este problema consiste en que si uno ya acepta el ED, no parece ser necesario ser realista acerca de las leyes naturales, ya que en última instancia éstas últimas se reducirían a las potencias. Éstas son todo lo que en última instancia explica por qué se relacionan en la manera en que lo hacen las entidades que habitan nuestro mundo y por lo tanto cualquier fenómeno natural.

Las leyes son ociosas si uno ya es un partidario de ED, afirma Mumford (2005). Si uno ya suscribe la tesis de que todo lo que sucede en el mundo puede explicarse en términos de disposiciones, éstas terminan usurpando el papel explicativo que se les atribuye a las leyes naturales. Este argumento parece ser uno más de esos argumentos eliminativos que encontramos en la ciencia. Por ejemplo, dado que el oxígeno explica la combustión, entonces podríamos eliminar al flogisto de nuestra ontología. De manera análoga, dado que las potencias explican las regularidades y sus instanciaciones, entonces podemos prescindir de las leyes naturales.

La respuesta que se puede dar contra este argumento es que son cosas distintas que una entidad sobrevenga a otras y que una entidad se reduzca a otra, es decir, que sea idéntica con otra. Recuérdese que Bird afirma que las leyes son relaciones entre potencias. Esta relación no es equivalente a una potencia, es decir, a uno de los elementos relacionados. Por lo tanto, las leyes no son potencias, sino algo más que éstas. Visto de otra forma, supongamos que las leyes naturales en algún sentido son el resultado de una suma mereológica entre potencias, digamos $P+Q$. Esta suma no equivale a ninguna de las dos potencias por sí solas, digamos P ó Q . Por lo tanto, no se puede prescindir de las leyes naturales para explicar las regularidades y sus instanciaciones. Las potencias no han usurpado su papel explicativo después de todo.

4.2 EL PROBLEMA DE LAS PROPIEDADES ESTRUCTURALES

Las propiedades estructurales, si son consideradas como un tipo de propiedades fundamentales, parecen ser un problema para los que afirman que todas las propiedades fundamentales son disposicionales en esencia. Esta tesis es la que afirman los partidarios del monismo disposicional (MD). Y en la medida en que esta tesis es un supuesto del esencialismo disposicional (ED) es fundamental para la teoría de leyes propuesta por Bird que se sigue de aceptar ED. Por otra parte, cabe recordar que una propiedad disposicional es toda aquella que implica un condicional subjuntivo que tiene como antecedente una propiedad de estímulo y como consecuente una propiedad de manifestación.

El problema consiste en que a primera vista las propiedades estructurales no parecen implicar condicional subjuntivo alguno y, por lo tanto, sería imposible considerarlas como disposiciones. Si esto es así, entonces hay propiedades fundamentales no disposicionales. Si hay propiedades fundamentales no disposicionales, entonces la tesis sostenida por los partidarios de MD se viene abajo. Si esta tesis no se puede sostener, entonces el esencialismo disposicional está en aprietos y la teoría de leyes naturales que se desprende de éste se pondría en entre dicho.

Si uno quiere seguir afirmando la tesis de MD, entonces sus partidarios tienen que mostrar que tales propiedades –las estructurales- pueden de hecho formularse en términos disposicionales. Es decir, mostrar que este tipo de propiedades implican condicionales subjuntivos.

4.2.1 EL INTENTO DE MELLOR POR CARACTERIZAR DISPOSICIONALMENTE LA PROPIEDAD DE TRIANGULARIDAD

Un intento por mostrar que las propiedades estructurales pueden ser formuladas en términos disposicionales fue llevado a cabo por Mellor. Sin embargo, él no tenía como finalidad defender MD, sino mostrar que las propiedades categóricas y disposicionales implican por igual condicionales subjuntivos y por lo tanto no podemos distinguirlas si apelamos solamente al hecho de que el rasgo distintivo de las segundas es que implican condicionales subjuntivos. Dejando de lado su objetivo original, este intento es el punto inicial para los partidarios de ED también, en la medida en que si se muestra satisfactoriamente que sólo hay un tipo de propiedades, entonces este tipo sería el conjunto de propiedades disposicionales.

La propiedad estructural que Mellor caracterizó en términos disposicionales fue la triangularidad o ‘ser triángulo’. Según él, la triangularidad se puede caracterizar de la siguiente manera: **(T)** que x es triangular implica que si alguna persona contase correctamente las esquinas de x , entonces el resultado sería 3.

Haber hecho esto no implica que dicha propiedad estructural sea una potencia genuinamente. Para poder determinar esto último parece menester establecer una serie de condiciones, requisitos o reglas que debería satisfacer una caracterización de una propiedad estructural (cualquiera que esta sea) en términos disposicionales.

Las que propone Bird son cuatro. 1. La relación entre el condicional y la propiedad tiene que ser uno metafísico y no uno analítico. 2. La relación entre el condicional y la propiedad puede socavarse por la presencia de propiedades fink y antídotos. 3. La

relación entre el condicional y la propiedad tendría que ser una causal o nómica. 4. El condicional que implica la propiedad debe ser tal que el estímulo y la manifestación reflejen el papel que dicha propiedad desempeñe en la explicación científica. En breve, que el condicional refleje genuinamente el carácter disposicional de la esencia de la propiedad fundamental en cuestión.

Una vez establecidas éstas, la formulación disposicional original de la propiedad triangularidad y sus reformulaciones hechas por Mellor parecen romper la primera, la tercer y la cuarta. Por lo tanto, esta forma de proceder nos puede llevar a dos conclusiones. La primera es que la propiedad triangularidad no sea de hecho fundamental. Si esto es así entonces parecen no ser un desafío para los partidarios de MD. Sin embargo, del hecho de que esta propiedad no sea fundamental, no se sigue que no haya propiedades estructurales fundamentales. De hecho, parece que si las hay. Si esto cierto, habría que buscar otra propiedad estructural que nos parezca ser fundamental. Una vez determinada esta propiedad, habrá que buscar llevar a cabo su correspondiente formulación disposicional. La segunda es que no hemos expresado el condicional de una manera tal que el condicional subjuntivo implicado por la triangularidad sea lo suficientemente general para capturar su esencia disposicional.

Si se toma en serio la segunda posibilidad, Bird sugiere que la triangularidad sea caracterizada en términos de una máquina hipotética que sea capaz de distinguir entre viajar a lo largo de una geodésica y de otras maneras. Por lo tanto, 'ser triángulo' quedaría formulada de la siguiente manera: (T*): Las trayectorias AB, BC y AC forman un triángulo implica si una señal S viaja a lo largo de Ab, entonces inmediatamente a lo largo de BC, y una señal S* a lo largo de AC, comenzando al mismo tiempo y viajando a la misma velocidad, entonces S* alcanzará C antes que S.

Sin embargo, esta formulación alternativa presenta un problema. Éste tiene que ver con que no la satisfacen todos los triángulos, puesto que hay geometrías no euclidianas y en éstas los triángulos tienen propiedades distintas y por lo tanto la propiedad de triangularidad implicará distintos condicionales subjuntivos,

dependiendo de en que geometría nos encontremos.

Por lo tanto, si seguimos tomando en serio el desafío original, que las propiedades estructurales fundamentales no pueden formularse en términos disposicionales, sólo nos queda más que explorar la idea de que la triangularidad no sea de hecho una propiedad fundamental y seleccionar otra propiedad estructural que parezca serlo y ver si ésta puede caracterizarse en términos disposicionales, es decir, ver si implica un condicional subjuntivo. La propiedad estructural que Bird sugiere examinar es la de desplazamiento espacial. Si tomamos ésta como un ejemplo de propiedad estructural fundamental, la puerta está abierta para reconciliar ED con este tipo de propiedades.

4.2.2 EL DESPLAZAMIENTO COMO UNA PROPIEDAD ESTRUCTURAL FUNDAMENTAL CARACTERIZADA EN TÉRMINOS DISPOSICIONALES

La propiedad de desplazamiento espacial se encuentra en la ley de la gravitación universal de Newton. Si echamos un vistazo a su ecuación: $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$, podemos observar que la fuerza F es una función de las masas m_1 y m_2 , así como del desplazamiento r . El desplazamiento, según Bird, se puede caracterizar disposicionalmente de la siguiente manera: \mathbf{r} (el desplazamiento entre dos puntos) es la disposición cuya manifestación, cuando las masas m_1 y m_2 se encuentran localizadas cada una en cada uno de los dos puntos, es una fuerza entre dichas masas de una magnitud $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$.

Esta formulación requiere ser complementada con dos cosas, según Bird. La primera es una explicación de por qué deberíamos considerar a la fuerza gravitacional como una manifestación del desplazamiento o distancia entre dos cuerpos en vez de considerarla como una manifestación de sus masas. Esta última forma de pensar en la fuerza gravitacional parece ser la compartida por muchos actualmente.

La segunda es que debido a que el desplazamiento o distancia entre cuerpos aparece también en la ley de Coulomb y otras, parecería que podemos caracterizarlo de manera disposicional con respecto a una variedad de manifestaciones distintas y

aparentemente independientes. Si esto último es así, entonces nos encontramos con dos opciones. La primera es que el desplazamiento sea una disposición multi-rastreo, es decir, una disposición cuya propiedad de estímulo esté asociada con más de una propiedad de manifestación. La segunda es que la manifestación gravitacional sea privilegiada sobre otras manifestaciones tales como la electrostática.

Si tomamos en serio la primera opción nos topamos con que todas las disposiciones de este tipo, es decir, de multi-rastreo, no son puras. Si esto es así, resulta que no somos capaces de caracterizar la naturaleza del desplazamiento en términos de una esencia disposicional. Si no podemos caracterizarla en dichos términos, entonces parece que no sería fundamental. Y si las propiedades y las relaciones espacio temporales resultan ser no fundamentales, entonces que tengan esencias disposicionales o no termina ejerciendo ninguna influencia directa sobre la verdad de MD y por ende sobre la caracterización de leyes naturales dada por ED.

Si optamos por la segunda opción, privilegiar una de las manifestaciones al caracterizar la esencia del desplazamiento, y volteamos hacia la teoría general de la relatividad, resulta natural ver que la fuerza gravitacional es fundamental para determinar la esencia de las propiedades y las relaciones espaciales. Si creemos que hay que privilegiar la fuerza gravitacional sobre otras como la electrostática para caracterizar la esencia del desplazamiento y en consecuencia de la esencia de las propiedades y relaciones espaciales, vuelve a aparecer la necesidad de explicar por qué deberíamos considerar la fuerza como una manifestación del desplazamiento de los cuerpos en vez de una manifestación de sus masas.

Para explicar esto último, según Bird, hay que ver a qué se debe que compartamos la idea de que la fuerza gravitacional debería ser concebida como una manifestación de las masas de los cuerpos. Según Bird, esto se debe a que dentro de la física clásica se tiene la visión de que el espacio-tiempo es una especie de entidad no causal en la que suceden eventos, pero que no puede interactuar con los objetos de tal manera que modifique sus movimientos. Esta forma de concebir el espacio y el tiempo es la que

encontramos en la posición sustantivista.

De acuerdo con el sustantivismo, el espacio-tiempo es una estructura de fondo y, en consecuencia, el desplazamiento r entre dos objetos es solamente, de manera indirecta, una relación entre ellos. El desplazamiento entre objetos, bajo esta concepción, es en primera instancia una relación entre puntos del espacio-tiempo. Los objetos heredan esa relación al ser localizados en puntos del espacio-tiempo que están a una distancia r entre ellos. Bajo esta visión, la estructura del espacio-tiempo también es una fija y sin cambios. Ya que las relaciones que guardan entre sí los puntos del espacio-tiempo no cambian, es difícil ver cómo éstas y sus propiedades pueden contribuir causalmente con el comportamiento de los objetos localizados en el espacio-tiempo.

Sin embargo, hay otra forma de ver el espacio y el tiempo que data del mismo siglo en que la teoría dinámica de Newton fue desarrollada y presenta. Ésta es la concepción regularista. En su versión más simple, ésta sostiene que las relaciones espaciales son directamente relaciones entre objetos (y no entre puntos espacio-temporales). El relacionista toma todos los hechos concernientes al espacio y tiempo como sobrevinientes sobre hechos acerca de relaciones entre objetos. Bajo esta concepción, se abre la posibilidad de que las relaciones espacio temporales, la estructura del espacio tiempo, en realidad sean agentes de cambio.

Por otra parte, hoy en día hay físicos como John Baez (2001), Lee Smolin (1991) y Carlo Rovelli (1997) defienden la idea de que una buena teoría física debería estar libre de estructuras de fondo. Si tomamos esta postura, nos topamos con dos posibilidades: o bien (a) el espacio y el tiempo deben ser eliminados de nuestras teorías o bien (b) deben ser caracterizados de una forma distinta a la que los convierte en una estructura de fondo.

Cualquiera de ambas posibilidades desvanece el problema de que haya propiedades fundamentales que no pueden caracterizarse en términos disposicionales. La primera

lo haría porque las propiedades estructurales no serían fundamentales en lo absoluto al ser eliminadas de nuestras teorías. La segunda desvanece el problema porque ahora el espacio y el tiempo resultarían ser agentes causales capaces de actuar sobre algo más y recibir el efecto de otras entidades. Esta última permite que concibamos a las propiedades espacio temporales de manera disposicional.

Algo así como el siguiente condicional caracteriza lo que se tiene en mente por estructura fondo. Si K es una estructura de fondo en la teoría T , entonces (a) K no está sujeta a cambios y no es afectada por cambios en algún otro lugar y (b) las leyes de T refieren a las propiedades y las relaciones de los elementos de K o las propiedades y las relaciones definidas sobre K .

Por consiguiente, la afirmación de que las teorías deben estar libres de estructuras de fondo es igual a decir que: **(L-F)** En una teoría verdadera T , cualquier estructura K que aparezca en las leyes de esa teoría está sujeta a ser afectada por cambios en algún otro lugar.

Así, si L es una estructura en una teoría verdadera T , entonces para determinado estímulo S , el siguiente condicional es verdadero: **(C)** $S \square \rightarrow$ un cambio en L .

Sea L el espacio-tiempo. Entonces parece que (C) resulta de ayuda para los partidarios de MD. Si (C) brinda una esencia disposicional para las propiedades espacio temporales, entonces las esencias de las propiedades espacio-temporales en cuestión son tales que bajo cierto estímulo, la estructura del espacio tiempo cambia por si misma.

Esto es algo distinto de lo que originalmente se estaba buscando. Lo que se buscaba en un principio era que las propiedades espacio-temporales fuesen responsables de cambios en vez de que el espacio-tiempo fuese un recipiente del cambio. Sin embargo, si se distingue entre disposiciones activas y pasivas y consideramos las primeras como aquellas que se manifiestan sobre las entidades distintas de las que poseen la

disposición; mientras que las segundas como aquellas que tienen manifestaciones sobre la entidad que posee la disposición, (C) podría muy bien brindar una esencia disposicional a las propiedades espacio-temporales.

(C) nos dice que el espacio-tiempo y sus propiedades pueden ser afectadas por cambios en otras partes. Por otra parte, el principio de acción-reacción nos dice que dado que el espacio-tiempo y sus propiedades pueden ser los recipientes del cambio, pueden también ser sus causas.

Esta visión del espacio-tiempo es la que encontramos en el seno de la Relatividad General. Esta perspectiva caracteriza a cada uno de los puntos del espacio-tiempo en virtud de sus propiedades dinámicas. En otras palabras, considera que los puntos del espacio-tiempo tienen una disposición para afectar las propiedades cinéticas de un objeto ubicado en un determinado punto capturado en el tensor del campo gravitacional en ese punto.

Por lo tanto, parece que sí se puede considerar al desplazamiento como algo causalmente eficaz, un agente potencial, es decir, como ocasionando cambios en algo más. Si podemos caracterizar a esta propiedad estructural de manera disposicional, entonces parece ser que la dificultad que se presentaba a los partidarios del monismo disposicional ha sido superada. Por lo tanto, los defensores del esencialismo disposicional también pueden estar tranquilos y pueden seguir sosteniendo la teoría de leyes que se sigue de esta posición.

4.2.3 CONCLUSIÓN

Parece que sí es posible caracterizar a las propiedades estructurales fundamentales en términos disposicionales. Una propiedad estructural como la triangularidad fue caracterizada en términos de condicionales subjuntivos por Mellor. Sin embargo, parece que no fue caracterizada genuinamente en términos disposicionales a pesar de esto. Otra propiedad estructural como el desplazamiento o distancia entre dos

cuerpos parece que sí puede caracterizarse de manera genuina en términos disposicionales. Esta caracterización disposicional es posible si uno abraza una concepción relacionista del espacio-tiempo en vez de una sustantivista. Por si fuera poco, en la relatividad general se concibe al desplazamiento entre dos cuerpos como una disposición cuya manifestación es la fuerza gravitacional que se ejerce sobre ellos.

4.3 LA DIFICULTAD DE LAS CONSTANTES FUNDAMENTALES

Es un hecho que varias leyes naturales involucran constantes fundamentales. Basta echar un vistazo a la ley de la gravitación universal presentada por Newton para encontrarnos con la constante G . Si éstas son propiedades nómicas fundamentales del mundo que habitamos, entonces ¿no debería la teoría que se desprende de ED explicar por qué tienen el valor que tienen?

Por lo tanto, este problema consiste en que parece que ED no brinda explicación alguna de los valores de las constantes fundamentales en la medida en que son hechos nómicos fundamentales.

De alguna forma ED sí explica por qué las constantes como la de la Gravitación tienen el valor que tienen. Si aceptamos la teoría de leyes que se desprende de ED, entonces este tipo de constantes podrían en principio ser explicadas por leyes o principios más fundamentales a partir de las cuales se derivan las leyes en las que figuran dichas constantes.

Por ejemplo, una ley del inverso cuadrado como la de Lambert que describe la manera en que la luz emitida por una fuente de manera constante y uniforme decrece tiene explicación de por qué decrece de forma inversamente proporcional al cuadrado de la distancia entre la fuente y el área sobre la que incide la luz, si uno muestra que ésta se deriva de la ley de la conservación de la energía.

De la misma manera, la ley de la gravitación universal (donde figura G) también es

otra ley del inverso cuadrado. Cuando se encontró explicación de por qué decrecía la luz en proporción inversamente al cuadrado de la distancia entre su fuente y el área sobre la que la incidía, se pensó que la de la gravitación universal también tendría explicación por alguna otra ley más fundamental posteriormente. De hecho, la tiene en virtud de la Teoría de la Relatividad General. Por lo tanto, podemos justificadamente esperar que todas estas constantes consideradas como fundamentales hasta ahora, a la luz de nuestro conocimiento actual, sean explicadas por principios o leyes más fundamentales a partir de las cuales, directa o indirectamente, se desprendan.

En última instancia se podría responder a este aparente problema, según Bird, que simplemente estas constantes necesariamente tienen que tener ese valor porque de lo contrario las leyes en que figuran éstas violarían otras leyes o principios más fundamentales de las que parecen derivarse. En otras palabras, tienen el valor que tienen necesariamente, a pesar de las ilusiones de lo contrario, de la misma manera en que es necesario que el agua se disuelva en sal, a pesar de las ilusiones de que no podría hacerlo.

4.4 LA DIFICULTAD DE LAS LEYES DE CONSERVACIÓN Y DE SIMETRÍA

En la física y la química encontramos varias leyes o principios de conservación para la energía, la masa, la carga, etc. Por otro lado, en la física, específicamente en las teorías mecánicas, encontramos varios principios de simetría como los principios de la relatividad de Galileo y los de Einstein.

Parece hasta cierto punto difícil ver cómo podrían ser formulados estos principios o leyes en términos de disposiciones. Es decir, resulta problemático decir que, cuando dos objetos eléctricamente cargados interactúan, la carga eléctrica total deba permanecer constante en virtud de que es la manifestación de cierto estímulo.

Por lo tanto, el problema consiste en que las leyes o principios de conservación no parecen ajustarse a la teoría de las leyes naturales que se sigue de ED. Es decir, no pueden formularse como relaciones entre disposiciones.

Bird rechaza los intentos llevados a cabo por algunos filósofos para explicarlas en términos de propiedades esenciales del mundo que habitamos. Las rechaza porque consideran que este mundo pertenece a un tipo tal que él es su único miembro. Por otro lado, Bird las rechaza porque consideran que la esencia del mundo es una tal que la masa, la energía, la carga, el número de leptones, etc., tienen que conservarse en cada una de las interacciones. Un partidario de ED que afirme que las leyes naturales se originan a partir de las propiedades esenciales disposicionales no podría estar contento dando una explicación en términos de tipos naturales. Tal vez alguien pueda pensar que sin recurrir a tipos naturales, se puede explicar en términos disposicionales por qué se conserva la masa, la energía, etc., diciendo que la propiedad de ser un mundo (como el nuestro) tiene la disposición de conservar la energía, la masa, etc. Esta idea chocaría con la que se ha defendido a lo largo de la teoría de Bird, que sólo en el mundo actual de hecho se conservan tales cosas y que pensar lo contrario es meramente ilusión.

Por lo tanto, Bird acepta que hay algo misterioso en las leyes de conservación y que parece que este carácter misterioso hay que aceptarlo dado que no parece que tengamos respuesta a preguntas del tipo ¿cómo sabe un sistema que la energía debe conservarse? desde un marco metafísico de disposiciones. En última instancia, hay que aceptarlas como un misterio como otros que encontramos en la física moderna, dado que no está claro cómo podrían ser consideradas como fundamentales y ser caracterizadas en términos de disposiciones.

En lo que respecta a los principios de simetría, el partidario de ED los considera como pseudo leyes. Estos principios no son leyes genuinas porque si las leyes son metafísicamente necesarias, como se afirma desde el seno de esta posición, entonces no parecen estar sujetas a límites ulteriores. Las propiedades ya están limitadas por

sus propias esencias y, por lo tanto, no hay necesidad ni oportunidad para que propiedades de orden mayor establezcan en qué tipo de relaciones se pueden comprometer.

Por ejemplo, una simetría fundamental es una invarianza. Las invarianzas son propiedades de fondo -decretan que determinadas propiedades permanezcan sin cambio mientras que otras no permanezcan así. Por lo tanto, las estructuras invariantes son estructuras de fondo. Y es deseable que este tipo de estructuras se eliminen de nuestras teorías físicas. Por lo tanto, podría ser que los principios de simetría y leyes de conservación se eliminen de ellas para ser consideradas como propiedades del mundo que requieren ser acomodadas dentro de nuestra metafísica.

Para el defensor de ED, quien considera que las leyes son necesarias y, por lo tanto, nada distinto de ellas las constriñe, los principios de simetría resultarían ser pseudo-leyes. Esto en virtud de que si uno acepta el carácter necesario de las leyes propuesto por Ed, no hay necesidad ni oportunidad de que propiedades de orden mayor restrinjan la posibilidad de relaciones que puede haber entre las propiedades disposicionales. Esto no parece ser algo descabellado a la luz de los compromisos que hace ED.

Las simetrías fundamentales son invariancias. Las invariancias son propiedades de fondo que establecen que determinadas propiedades permanecen sin cambio y otras no. Por lo tanto, las estructuras invariantes resultan ser estructuras de fondo. Como se vio en la primera parte de esta sección, hoy en día los físicos buscan que las teorías libres estén libres de estructuras de fondo. Por lo tanto, cabe la esperanza de que los principios de simetría y las leyes de conservación dejen de considerarse como propiedades de nuestras teorías y sean ahora consideradas como propiedades del mundo que requieran ser acomodadas dentro de nuestra metafísica

4.5 LA DIFICULTAD DE LA PROPIEDAD MASA

Dentro de la física clásica la masa es una propiedad fundamental de los cuerpos asociada con dos disposiciones (a) una inercial y (b) otra gravitacional. Sin embargo, así caracterizada, desde el punto de vista de ED, no puede ser fundamental. No puede ser fundamental porque es impura en la medida en que relaciona una multiplicidad de estímulos con una multiplicidad de manifestaciones. Sólo las propiedades disposicionales que relacionan un estímulo con una manifestación son puras. Y sólo las propiedades puramente disposicionales pueden ser fundamentales. Por lo tanto, hay una tensión entre ED y la física clásica en torno a cómo caracterizar la propiedad masa.

Para lidiar con esta tensión el partidario de ED sugiere que nos movamos del marco de la física clásica y adoptemos el marco de la física relativista. Así parece que podríamos dejar de considerar a la masa como bipartita, es decir, que hay masa gravitacional y masa inercial. Si nos situamos al interior de la Teoría de la Relatividad General, encontramos que la masa y el espacio-tiempo forman un par disposicional recíproco. Es decir, la masa de cada objeto es la disposición para cambiar la curvatura del espacio-tiempo, mientras que el espacio-tiempo es la disposición para afectar el movimiento de las masas. Sin embargo, esto no resuelve del todo el problema, dado que en campos no gravitacionales, otra vez reaparece la dicotomía entre masa inercial y masa gravitacional.

Por lo tanto, Bird es de la idea de que habría que esperar a futuras investigaciones desde la física para determinar si este problema resulta ser irresoluble para ED, o más bien se desvanece reconciliando ED con la física.

5. CONSIDERACIÓN FINAL

Después de haber expuesto brevemente la respuesta dada por un partidario de ED como Bird acerca de en qué consiste una ley natural podemos decir que esta teoría además de ser original es importante en la medida en que tiene como consecuencia que las leyes naturales tengan un carácter necesario de forma metafísica y evita los problemas que generaba la concepción de leyes naturales en términos relaciones entre universales. El más importante es que la relación de necesidad entre los universales denominada “N” resulta ser algo externo y hasta punto ajeno a las entidades que están relacionadas en una ley natural. Esta relación de necesidad resulta ser algo impuesto sobre los universales relacionados. Ahora, bajo el enfoque de ED, la relación necesaria entre las entidades en cuestión es una que se genera desde las mismas entidades en virtud de las propiedades esenciales que poseen. Por lo tanto, esta relación es algo interno y una consecuencia natural de que las entidades naturales posean determinadas propiedades esencialmente disposicionales.

Por otra parte, dejar de lado los universales para caracterizar las leyes naturales me parece acorde con una posición naturalista en general para hacer metafísica. Recuérdese que una crítica contra la concepción universalista de leyes naturales es que no parece que las ciencias naturales física hablen en términos de universales y que introducirlos para brindar una teoría de leyes, traía como consecuencia una teoría que no aclaraba gran cosa, pues ahora tenía como punto pendiente presentar una teoría de universales, la cual, para muchos, resultaba un asunto ya muy cargado de metafísica.

Sin embargo, parece que no es un hecho discutible hoy en día que gran parte de las ciencias naturales describen los fenómenos físicos apelando a relaciones causales de algún tipo entre entidades en virtud de algunas propiedades que poseen éstas. Por lo tanto, una caracterización de las leyes naturales de gran parte del corpus de la ciencia en términos de disposiciones, parece ir acorde con lo que los científicos describen en sus teorías: relaciones entre entidades que se dan gracias a que estas entidades tienen

un tipo de propiedades que se manifiestan en virtud de recibir determinados estímulos.

Un punto muy controversial que aparece en la teoría de Bird es el que afirma que las leyes naturales son necesarias de manera metafísica. Esta idea choca con la idea que compartían realistas y anti-realistas acerca de las leyes naturales en las décadas de los 80's y 90's. La estrategia que emplea Bird para mostrar esto es similar a la que emplea Kripke para mostrar que las proposiciones de identidad son verdaderas necesariamente. Si estamos de acuerdo con Kripke en este punto, parece que podríamos de igual forma estar de acuerdo con Bird sobre la necesidad metafísica de las leyes. De hecho, Bird hace una prueba formal que muestra que todas las leyes tienen este carácter.

Esta teoría de leyes naturales, la que propone Bird, al caracterizarlas como metafísicamente necesarias, implica que muchas situaciones contra-fácticas que se pueden pensar resulten no ser genuinas después de todo. En otras palabras, restringe el universo de lo que genuinamente es posible. Esto es una buena consecuencia, dado que, si estamos de acuerdo con Maudlin, muchos contra-fácticos que los filósofos afirman son verdaderos, genuinamente serían falsos a la luz de lo que nos dicen nuestras mejores teorías físicas. Estos resultados incorrectos se deben en gran medida a que los filósofos comparten la idea de que las leyes naturales son contingentes. En otras palabras, dotar a las leyes naturales con este carácter de necesidad metafísica, permite dar razones por las cuales muchas de las posibilidades que creemos como posibles, no son genuinamente posibles, a pesar de que fuertemente pensemos lo contrario.

Las dificultades que enfrenta me parecen importantes, en especial las que tiene que ver con leyes de conservación y simetrías, así como el de las propiedades estructurales, pues claramente no parecen, a primera vista, ser susceptibles de una formulación en términos de una implicación de condicionales subjuntivos.

Con respecto al problema de caracterizar las propiedades estructurales en términos disposicionales, me parece que el fracaso por intentar caracterizar la propiedad triangularidad en términos de una implicación de un condicional subjuntivo se debe a que ésta y otras no parecen estar vinculadas de ninguna manera con manifestaciones y estímulos de ningún tipo. El carácter de muchas propiedades estructurales que encontramos en las matemáticas sería más bien categórico. Este hecho no tiene por qué presentar una dificultad al partidario de ED, ya que estas propiedades no figuran en nuestras teorías físicas y por lo tanto no pueden ser consideradas como propiedades naturales fundamentales. Tal vez haya propiedades estructurales como la distancia o desplazamiento que al aparecer en nuestras teorías fundamentales sí puedan caracterizarse en estos términos. Entonces estas propiedades ya no son propiedades de objetos matemáticos, sino de entidades físicas como los cuerpos o las fuerzas que actúan sobre ellos o el espacio-tiempo.

En lo que respecta al asunto de las leyes de conservación y de simetrías, soy de la opinión de que éstas claramente no pueden ser susceptibles de ser formuladas en términos disposicionales. Por lo tanto, en el caso de las leyes de simetrías, como hace Bird, las consideramos como algo distinto de leyes, lo cual no parecería estar de acuerdo con las ideas compartidas de muchos científicos, salvo para aquellos que sostienen que las teorías deben estar libres de estructuras de fondo tales como los principios de simetría que encontramos en la mecánica, o bien, en el caso de las leyes de conservación, consideramos éstas como propiedades que sólo tiene nuestro mundo, propiedades que no tienen que ver con relaciones entre las entidades que lo habitan, pero que sí constriñen la manera en que éstas se comportan.

En relación con el problema de las constantes gravitacionales, soy de la idea de que éstas tienen que ser así, tener el valor que tienen, de manera necesaria. Si bien, no tenemos explicación de la mayoría de estas de por qué tienen el valor que tienen, hoy en día se sabe que algunas constantes físicas que se consideraban fundamentales resultan ser combinaciones de otras constantes físicas, por lo que se ha reducido la lista de éstas. Ya sea que se deriven de otras constantes o no, las constantes físicas, en

general, tienen un carácter necesario en la medida en que si fueran otras, tuvieran otro valor, entonces muchos de los fenómenos que ocurren de hecho, no ocurrirían. Me parece que una teoría de leyes naturales no necesariamente tendría que explicar por qué son éstas y tienen el valor que tienen, sino más bien responder qué son. Sin embargo, esta última pregunta tiene respuesta desde la misma física y las matemáticas, a saber, son valores de magnitudes físicas que no dependen del sistema de unidades y que no varían en los procesos físicos a través del tiempo. Lo que podría quedar abierto a discusión es si realmente varían o no. Puede ser que haya cambios en sus valores de manera poco significativa en períodos de tiempo relativamente cortos en comparación con períodos de tiempos muy largos, más largos que lo que los seres humanos llevamos habitando este planeta como para poder medirlos con precisión.

En relación con el problema de la propiedad fundamental masa, considero que esta propiedad tiene genuinamente un carácter dual y, por lo tanto, presenta un contra ejemplo serio a la tesis de que todas las propiedades naturales fundamentales son potencias. Una salida un tanto fácil, me parece, sería afirmar que masa gravitacional y masa inercial son dos propiedades fundamentales distintas entre así al grado de ser independientes y mutuamente excluyente. Si bien comparten el término 'masa', esto no implicaría que sean partes de una propiedad más fundamental y general. Como bien dice Bird, un desarrollo ulterior de la física podría determinar la cuestión ya sea a favor de ED o en su contra.

Por último, me parece que esta teoría de leyes naturales logra caracterizarlas como hechos fundamentales o brutos por un lado, por un lado, y como truth makers de los condicionales contra-fácticos que versan sobre hechos físicos. En cuanto al carácter fundamental de las leyes naturales se refiere, Bird afirma que si bien es cierto que lo más fundamental o básico en el mundo son las potencias, las leyes naturales fundamentales, las que hasta el día de hoy no admiten excepciones, no son fundamentales en este sentido pues dependen de algo más para existir, pero gracias a éstas se derivan otras muchas leyes fenoménicas.

Por otra parte, este carácter fundamental explica por qué para determinar el valor de verdad de los condicionales contra-fácticos (al menos de aquellos que versan sobre hechos físicos) es necesario conocerlas. Y para poder determinar correctamente el valor de verdad de éstos, es necesario saber que las leyes naturales, las fundamentales, son verdaderas necesariamente en sentido metafísico. Este carácter metafísico constriñe el ámbito de todo lo que es de hecho posible.

CAPÍTULO VI. CONCLUSIÓN GENERAL

Después de haber llevado a cabo este trabajo de investigación, me parece pertinente hacer recuento de lo hecho en cada capítulo y hacer énfasis en cómo esto se articula para llegar al fin que se estableció perseguir desde un inicio.

En el capítulo 1 espero haya quedado claro las diferentes vías que nos conducen al problema de las leyes naturales. Estas vías las construyen cuatro problemas filosóficos: el problema de la explicación, el de las condiciones de verdad de los condicionales contra-fácticos, el problema de la confirmación de los enunciados generales verdaderos, el problema de distinguir las leyes naturales del conjunto de las generalizaciones accidentales.

Una vez que estamos en el problema fundamental de las leyes naturales y nos preguntamos ¿qué son? Claramente se mostró que hay dos formas o posiciones filosóficas en general de caracterizarlas. Éstas son el realismo y anti-realismo. Dentro de cada una de éstas encontramos una serie de teorías que comparten aires de familia en la medida en que suscriben un núcleo de compromisos en común. Mientras que la primera apela a la metafísica para caracterizarlas ya sea como relaciones entre universales o relaciones entre disposiciones, así como atribuirles a estas relaciones un carácter necesario, la segunda evita caracterizarlas en otros términos que no sean un conjunto de enunciados verdaderos que tienen como base o fundamento una serie de hechos particulares sucesivos similares entre sí y niegan que estos hechos estos conectados por alguna suerte de necesidad. Estas caracterizaciones tienen claramente un aire bastante empirista à la Hume. Este filósofo negaba que hubiera algo así como una conexión necesaria o causalidad entre eventos y sucesos, por un lado, y afirmaba que todo concepto y proposición debería proceder de la experiencia sensible para tener un fundamento, por el otro.

Así caracterizadas las leyes, el realista apunta a que se enfrentan al problema de que no pueden ser explicadas por sí mismas ni por sus instanciaciones, por un lado, así

como a que entonces las leyes se identificarían con cualquier enunciado general verdadero, por el otro. Esto último va contra la práctica científica porque en ella encontramos el término ley para distinguir a ciertos enunciados generales verdaderos de los demás. Esta distinción parece apuntar a una suerte de noción de necesidad. Es decir, las leyes son aquellas proposiciones generales verdaderas necesariamente, aquellas que no pueden ser de otra forma, mientras que las regularidades son aquellas proposiciones generales verdaderas de forma contingente, aquellas que pudieron ser de alguna otra forma por alguna otra razón. Por lo tanto, las leyes son algo más que las regularidades. Si esto es así, entonces podemos explicar las segundas en virtud de las primeras.

Por otra parte, ha sido muy común afirmar que las leyes naturales y los condicionales contra-fácticos guardan una estrecha relación. Esta relación consiste en que las primeras permiten determinar la verdad o falsedad de este tipo de condicionales. Esta relación se ha denominado tradicionalmente de “apoyo” y resulta del análisis de los condicionales contra-fácticos y de las teorías que intentaron determinar sus condiciones de verdad. Hay algunos intentos por caracterizar a las leyes naturales simplemente así: como aquellas proposiciones que apoyan otras. Sin embargo, se mostró que esta caracterización resulta circular. Es circular porque dentro de la teoría de Lewis encontramos que las leyes naturales son indispensables para establecer criterios de semejanza entre mundos posibles y así poder determinar si determinados condicionales que tengan como antecedente la negación de alguna ley o sean compatibles con éstas son verdaderos o falsos. Es decir, dentro de esta teoría, si uno quiere determinar si cierto determinado condicional contra-fáctico, aquellos que expresen necesidad física, en términos lewisianos, es verdadero o falso uno debe tener previo conocimiento de las leyes que hay en nuestro mundo actual. Esto presupone a la vez que sí hay leyes naturales y que las podemos discernir entre leyes y otras proposiciones generales verdaderas.

Sin embargo, fiel a su espíritu humeano, Lewis no las caracteriza de esta forma a todas luces circular, sino como meras proposiciones verdaderas en virtud de la conjunción

de hechos observados sucesivos que la sustentan. Éstas tendrían el papel de axiomas en la teoría global que tenga el mejor equilibrio entre simplicidad y fuerza (si tuviésemos acceso a dicha teoría). Esta forma de concebir las leyes de la mano de las condiciones de verdad establecidas por el mismo Lewis, afirma Maudlin, nos conduce a posibilidades no genuinas y resultados incorrectos de verdad o falsedad para este tipo de contra-fácticos.

Por último, ahondamos en una determinada caracterización realista de las leyes naturales. Ésta afirma que las leyes naturales son relaciones entre propiedades disposicionales. Éstas propiedades determinan la esencia de las entidades que habitan nuestro mundo. Debido a esto son fundamentales. Por lo tanto, así caracterizadas las leyes tenemos que tienen un carácter de necesidad metafísico. Las leyes son las que son necesariamente. Si no fuese así, entonces las entidades relacionadas tendrían otras propiedades fundamentales y serían otras cosas. Si son cosas distintas, entonces se relacionarían de otras maneras. Es decir, no podemos afirmar que puede haber leyes diferentes y las cosas relacionadas en ésta se mantienen igual. Esto no es posibilidad genuina.

Esta forma de caracterizar las leyes se enfrenta a varios problemas. Estos problemas surgen desde las ciencias naturales. Así como a una crítica desde otro partidario del esencialismo disposicional. Sin embargo, la mayoría de los problemas son solucionados de manera satisfactoria por parte de su autor. Por otro lado, la crítica a esta posición no parece convencernos de ser escépticos respecto a las leyes. Por lo tanto, si nos enfocamos en los beneficios que nos brinda esta concepción realista, parece razonable aceptarla. Estos consisten principalmente en que explican por qué los científicos rechazan como genuinamente posibles mundos con leyes distintas en virtud de que las leyes son necesariamente así en nuestro mundo y en cualquier otro porque las propiedades de las entidades relacionadas que permiten dicha relación son las esenciales.

A partir de todo lo expuesto en nuestro trabajo de investigación se pueden concluir varias cosas. La primera es que hay una serie de genuinos problemas filosóficos que nos conducen a preguntarnos qué es una ley natural. La segunda es que depende dentro de qué problema estemos situados la caracterización que daremos de las leyes naturales. La tercera es que la mayoría de las caracterizaciones que encontramos de manera colateral a la solución de los problemas donde aparecen es una que va de la mano con el empirismo à la Hume. Esto no es de sorprender dado que la mayoría de estos problemas fueron abordados por filósofos simpatizantes o adherentes al empirismo-lógico. La cuarta es que estas caracterizaciones comparten la idea de que las leyes naturales son meras regularidades. Así caracterizadas nos dejan con algunas dificultades. La quinta es que las caracterizaciones realistas afirman que las leyes naturales son ontológicamente distintas a las regularidades en virtud de que involucran un tipo de necesidad. La sexta es que la mejor forma de defender el realismo es afirmando que éstas logran explicar las regularidades y sus instanciaciones. La quinta es que la caracterización anti-realista de las leyes naturales en términos de apoyar contra-fácticos resulta indeseable debido a sus carácter circular. La sexta es que la concepción de leyes en términos de regularidades, un conjunto de hechos particulares observados sucesivamente, trae como resultado considerar como posibles mundos que genuinamente no lo son y por ende determinar como verdaderos contra-fácticos que de hecho son falsos, si uno está científicamente informado. La séptima es que hay disputa entre los realistas en torno a cómo caracterizar la necesidad involucrada en las leyes naturales. Los realistas que consideran que las leyes son relaciones entre universales universalistas dicen que esta necesidad no es tan fuerte a tal grado de ser metafísica. Los realistas que afirman que las leyes son relaciones entre propiedades disposicionalistas afirman que dicha necesidad sí es metafísica. El segundo tipo de necesidad es controversial, pero sólo así parece que se da cuenta de por qué los científicos rechazan ciertas posibilidades como no genuinas a la luz de las leyes que rigen nuestro mundo actual.

En breve, las caracterizaciones anti-realistas en general no son deseables. Ya sea porque no pueden explicar las regularidades que encontramos en el mundo ni sus

instanciaciones o porque resultan ser circulares. Esto no sucede si uno abraza una caracterización realista de las leyes naturales. No sucede porque las leyes son ontológicamente distintas a las regularidades en virtud de que su verdad es necesaria. Sin embargo, hay disputa entre los realistas en torno a qué tipo de necesidad involucran. Los que conciben las leyes como relaciones universales afirman que su necesidad tiene un carácter contingente, mientras que las conciben como relaciones entre propiedades disposicionales afirman que su necesidad tiene un carácter metafísico. Si se afirma que tienen el segundo tipo de necesidad, parece que damos cuenta de por qué los científicos rechazan ciertas posibilidades como no genuinas a la luz de las leyes que rigen nuestro mundo actual y muchos contra-fácticos que resultaban verdaderos dentro de teorías como las de Lewis de hecho resultan ser falsos. Por lo tanto, si uno cree en la existencia de las leyes naturales la mejor manera de concebirlas es como relaciones entre propiedades disposicionales, es decir, potencias.

BIBLIOGRAFÍA

Armstrong, D., (1983), *What Is a Law of Nature?*, Cambridge, Reino Unido, Cambridge University Press.

Baez, John, (2001), “Higher-dimensional algebra and Planck-scale physics”, en C. Callender y N. Huggett (comps.), *Physics Meets Philosophy at the Planck Scale*, Cambridge, Reino Unido, Cambridge University Press, pp. 177-95,

Barnes, E., (1994), “Explaining Brute Facts”, *PSA: Proceedings of the Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association*, vol. 1994, Volume One: Contributed Papers, 1994, pp.61-68.

Bird, A., (2011), “Lange and laws, kinds, and counterfactuals”, en , Joseph Keim, Michael O’Rourke & Mathew Slater (comp.), *Topics in Contemporary Philosophy volumen 8: Carving Nature at its joints* , Massachusetts, Estados Unidos, MIT Press.

_____, (2009), “Structural Properties Revisited”, en Toby Handfield (comp.) *Dispositions and Causes*, Oxford, Reino Unido, Clarendon Press, pp.215-241

_____, (2007), *Nature’s Metaphysics: Laws and Properties*, Clarendon, Reino Unido, Oxford University Press.

_____, (2005), “The dispositional conception of laws”. *Foundations of Science*, vol. 10, pp. 353-70

_____, (1998), “Laws of Nature”, en John Sharid (comp.) *Philosophy of Science: Fundamentals of Philosophy*, UCL Press, Routledge, pp. 17-40.

Brown, J.R., (1991), *The Laboratory of the Mind*, Londres, Reino Unido, Routledge.

Carroll, John W, (1994), *Laws of Nature*, Cambridge, Reino Unido, Cambridge University Press.

Carroll, John W., "Laws of Nature", *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Spring 2012 Edition), Edward N. Zalta (ed.),
 URL = <<http://plato.stanford.edu/archives/spr2012/entries/laws-of-nature/>>.

Cartwright, Nancy, (1983), *How the laws of physics lie*, Oxford University Press, Reino Unido, Clarendon Press.

_____, (1983), "Causation: One Word, Many Things", *Philosophy of Science*, vol. 71, pp. 805-19.

Chakravartty, A., (2009), "Making a Metaphysics for Nature" (review), *Metascience*, vol. 18, pp. 75-79

_____, (2005), *A Metaphysics for scientific realism*, New York, Estados Unidos, Cambridge University Press.

Chalmers, A., (1999), "Making sense of Laws of Physics", en Howard Sankey (comp.), *Causation and Laws of Nature*, Springer, Melbourne, pp. 3-16.

Dretske, I., Fred, (1977), "Laws of Nature", *Philosophy of Science*, vol. 44, núm. 2, pp. 248-268.

Drewery, A., (2005), "Essentialism and the Necessity of the Laws of Nature", *Synthese*, vol. 144, pp. 381-396.

Edgington, D., (2004), "The inaugural Address: Two Kinds of possibility", *Proceedings of the Aristotelian Society, Supplementary Volumes*, vol. 78, pp. 1-22.

Ellis, B., Bird, A., Psillos, S., Mumford S. (2006), "Looking for Laws" (review symposium), *Metascience*, vol. 15, pp. 437-469.

Fahrbach, L., (2005), "Understanding Brute Facts", *Synthese*, vol. 145, núm. 3, julio, pp. 449-466.

Goodman, Nelson, (2000), "The new riddle of induction", en Sven Bernecker, Fred I. Dretske, (comps.) *Knowledge in Contemporary Epistemology*, Oxford, Reino Unido, Clarendon Press, pp. 556-561

_____, (1947), "The problem of counterfactual conditionals" en *Fact, Fiction and Forecast*, Cambridge, Massachusetts, Estados Unidos, Harvard University Press, pp. 3-30

Halvorson, Hans and Kragh, Helge, "Cosmology and Theology", en The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Winter 2011 Edition), Edward N. Zalta (ed.),
URL = <http://plato.stanford.edu/archives/win2011/entries/cosmology-theology/>

Hempel, Carl .G., (1966), *Philosophy of Natural Science*, New Jersey, Prentice Hall.

Hempel, Carl .G., (1945), "Studies in the Logic of Confirmation (II)", *Mind*, vol. 54, núm. 214, pp. 97-121.

Hume, David, (1902), en L.A. Selby-Bigge, M.A. (Ed.) *An Enquiry Concerning Human Understanding*, Oxford.

Kistler, M., (2010), "Nature's Metaphysics – Laws and Properties, by Alexander Bird" (review), *Mind*, vol. 119, núm. 473, pp. 188-193.

Kripke, S., (1981), *Naming and necessity*, Oxford, Reino Unido, Basil Blackwell.

Lange, M., (2010), "Alexander Bird, Nature's Metaphysics: Laws and Properties" (review), *Philosophical Review*, vol. 119, núm. 1, pp. 97-99

_____, (2004), "A note on Scientific Essentialism, Laws of Nature and Counterfactuals Conditionals", *Australasian Journal of Philosophy*, vol. 82, pp. 227-41.

_____, (2005), "A counterfactual analysis of the concepts of logical truth and necessity" *Philosophical Studies*, vol. 125, pp. 277-303.

_____, (2009), *Laws and Lawmakers*, New York: Oxford University Press.

Lewis, D., (1973), *Counterfactuals*, Cambridge: Harvard University Press, pp. 1-43, 84-95.

_____, (1997), "Finkish Dispositions", *Philosophical Quarterly*, vol. 47, pp. 143-158.

Mackie, J.L. (1966), "Counterfactuals and Causal Laws", en R.J. Butler (comp.) *Analytical Philosophy: First Series*, Oxford, Reino Unido, Basil Blackwell.

Maudlin, T., (2012), *Philosophy of Physics*, Princeton, New Jersey, Estados Unidos, Princeton University Press.

_____, (2007), *The Metaphysics within physics*, Oxford, Reino Unido, Clarendon Press, pp. 1-49, pp. 143-169.

McLaughlin, Brian and Bennett, Karen, "Supervenience", *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Spring 2014 Edition), Edward N. Zalta (ed.),

URL = <<http://plato.stanford.edu/archives/spr2014/entries/supervenience/>>.

Melamed, Yitzhak and Lin, Martin, "Principle of Sufficient Reason", *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Summer 2013 Edition), Edward N. Zalta (ed.), forthcoming

URL=<http://plato.stanford.edu/archives/sum2013/entries/sufficient-reason/>

Mellor, D. Hugh, (1974), "In defense of dispositions". *Philosophical Review*, vol. 83, pp. 157-81.

Mellor, D. Hugh, (1982), "Counting corners correctly". *Analysis*, vol. 42, pp. 96-7.

Menzies, Peter, "Counterfactual Theories of Causation", *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Fall 2009 Edition), Edward N. Zalta (ed.),

URL = <<http://plato.stanford.edu/archives/fall2009/entries/causation-counterfactual/>>.

Mill, J.S., (1843), *A system of logic, Ratiocinative and Inductive*, Toronto, Canadá, University of Toronto Press.

Molnar, George, (1969), "Kneal's Argument Revisited", *Philosophical Review*, vol. 78, núm. 1, pp. 79-89.

Mumford, Stephen, (2004), *Laws in Nature*, Routledge Studies in Twentieth-Century Philosophy, Abingdon, Reino Unido, Routledge, 2004.

_____, (2005), "Laws and Lawlessness", *Synthese*, vol. 144, núm. 3, pp. 397-413

Ott, W., (2009), *Causation & Laws of Nature in Early Modern Philosophy*, Oxford University Press, Reino Unido, Clarendon Press.

Papineau, David, (1998), "Laws of Nature", en , A.C. Grayling (comp.) *Philosophy I: a guide through the subject*, Capítulo III Methodology: the Elements of the Philosophy of Science, pp. 139-145.

Rojas, Durán, E., Eduardo, (2011), *El realismo científico y el conocimiento de los inobservables*, Saarbrücken, Alemania, Editorial Académica Española.

Rovelli, C., (1997), "Halfway through the woods: Contemporary research on space and time", en J. Earman y J. Norton (comps.), *The Cosmos of Science*, Pittsburgh, Pennsylvania, Estados Unidos, University of Pittsburgh Press, pp. 180–223.

Smolin, L., (1991), "Space and time in the quantum universe", en A. Ashtekar y J. Stachel (comps.) *Conceptual Problems of Quantum Gravity*, Boston, Massachusetts, Estados Unidos, Birkhauser, pp. 228–91.

Strawson, (1952), *An Introduction to Logical Theory*, Londres, Methuen.

Vickers, John, "The Problem of Induction", *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Fall 2014 Edition), Edward N. Zalta (ed.),

URL = <<http://plato.stanford.edu/archives/fall2014/entries/induction-problem/>>.

Walton, D. N., (1985), “Are circular arguments necessarily vicious?”, *American Philosophical Quarterly*, vol. 22, núm.4, octubre, pp. 263-274.

Woods, J., Walton, D., (1975), “Petitio Principii”, *Synthese*, vol. 31, núm 1, junio, pp. 107-127.