



UNIVERSIDAD DE CHILE  
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y HUMANIDADES  
DEPARTAMENTO DE FILOSOFÍA

HACIA UN CONCEPTO DE LEY CONGRUENTE CON LA PRÁCTICA DE LA  
PSICOLOGÍA EXPERIMENTAL

Tesis para optar al grado de LICENCIADO EN FILOSOFÍA

PENÉLOPE PEREIRA PERDOMO

PROFESOR GUÍA: CRISTIAN SOTO

SANTIAGO DE CHILE

2017

*A Luis Perdomo Folch, mi abuelo,  
por construir un castillo de libros y  
medallas de oro a mi alrededor.*

La presente tesis fue realizada con el apoyo del proyecto FONDECYT de Iniciación N° 11160324 *The Physico-Mathematical Structure of Scientific Laws: On the Contribution of Mathematics, Models, Measurements and Metaphysics to the Construction of Scientific Laws in Physics*, cuyo investigador responsable es el profesor Cristian Soto.

## TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN .....	vi
INTRODUCCIÓN.....	1
<b>CAPÍTULO 1: DISPENSABILIDAD DE LAS LEYES DE RE EN PSICOLOGÍA EXPERIMENTAL .....</b>	<b>9</b>
1. Leyes de la naturaleza: <i>de re y de dicto</i> .....	9
2. El proyecto nomotético en psicología. ....	11
3. Sobre la concepción realista de <i>ley de la naturaleza</i> .....	16
4. Existencia de <i>leyes de re</i> : algunas objeciones. ....	26
5. Observaciones finales: dispensabilidad de las <i>leyes de re</i> .....	35
<b>CAPÍTULO 2: HACIA UN CONCEPTO DE LEY ADECUADO A LA PSICOLOGÍA EXPERIMENTAL .....</b>	<b>37</b>
1. El estado actual del empleo de leyes en psicología experimental. ....	37
2. ¿Se requiere todavía de un concepto de <i>ley</i> ? .....	43
2.1- Leyes con mayor frecuencia de cita.....	48
2.2- Análisis de rasgos. ....	56
3. Alcances y límites de las leyes en psicología experimental. ....	58
4. Un caso de estudio: ley de igualación de Herrnstein.....	69
4.1- Análisis de rasgos. ....	76
5. Observaciones finales: definición austera del término <i>ley</i> . ....	80
CONCLUSIONES.....	83
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	85

## ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

### FIGURAS

<b>Figura 1.-</b> Cámara de condicionamiento operante.....	14
<b>Figura 2.-</b> Referencia a leyes en los resúmenes de <i>PsyLit</i> por 10.000 entradas .....	40
<b>Figura 3.-</b> Plano de Listing .....	53
<b>Figura 4.-</b> Representación común de la ley Yerkes-Dodson .....	55
<b>Figura 5.-</b> Diagrama de un programa de reforzamiento concurrente .....	70
<b>Figura 6.-</b> Igualación entre la tasa relativa de respuestas y la tasa relativa de reforzamiento.....	74

### TABLAS

<b>Tabla 1.-</b> Las 10 leyes más frecuentemente mencionadas en libros de texto de psicología. .....	44
<b>Tabla 2.-</b> Leyes más populares en resúmenes de revistas de psicología, 1900-1999. ...	45
<b>Tabla 3.-</b> Leyes más populares en resúmenes de revistas de psicología contemporáneos, 1990-1999 .....	46

## RESUMEN

La presente tesis tiene como objetivo la formulación de un concepto filosófico de *ley* congruente con la práctica actual de la psicología. Este objetivo se articulará en función del análisis de dos interrogantes acerca de la existencia de leyes en esta área, a saber:

- i. La existencia o inexistencia de leyes de la naturaleza (entendidas como leyes *de re*) que correspondan a la esfera psicológica, y que la psicología sea capaz de descubrir.
- ii. La existencia o inexistencia de leyes psicológicas (entendidas como leyes *de dicto*), que la psicología sea capaz de formular o construir.

Tales interrogantes refieren a dos acepciones filosóficas del término *ley*: una acepción ontológica, según la cual éstas son entidades existentes en la naturaleza, que ‘rigen’ o ‘constrinjen’ el comportamiento de los fenómenos *-de re-*; y una acepción lingüística, donde se conciben como enunciados científicos que no implican la existencia objetiva de dichas entidades *-de dicto-*. A través de su estudio sostendré la hipótesis de que, en tanto la existencia o inexistencia de leyes *de re* en el área no es relevante para el empleo de enunciados de ley allí, la discusión debe centrarse en un concepto adecuado de ley *de dicto*. En otras palabras, sostendré la dispensabilidad de la perspectiva realista de las *leyes de la naturaleza* y, en su lugar, la elaboración de una noción con base en los rasgos compartidos por las leyes con mayor frecuencia de cita en la práctica actual de la disciplina, que no compromete la acepción ontológica anteriormente mencionada. Para sostener dicha hipótesis, realizaré una investigación documental basada en los métodos de revisión bibliográfica, análisis conceptual y estudios bibliométricos.

En el primer capítulo sostendré la dispensabilidad de las leyes *de re* en psicología experimental. Luego de definir la distinción filosófica entre *leyes de re* y *leyes de dicto*, y de entregar una descripción general del proyecto nomotético en psicología, localizaré la presencia de la concepción realista de las leyes de la naturaleza en dicha disciplina. Sin embargo, señalaré que ésta es problematizada por (i) la complejidad del objeto de estudio y (ii) el estatus de ciencia especial que posee, objeciones que pertenecen a un debate abierto dado (iii) el carácter metafísico de esta postura. En virtud de su naturaleza metafísica, las posiciones adoptadas en dicho debate no ejercen una influencia notoria en los distintos métodos de las aproximaciones nomotéticas, en tanto se encuentran subdeterminadas por la evidencia. Así, puesto que la suposición de la existencia o inexistencia de leyes *de re* no es relevante para la aplicación de enunciados de ley en el área, concluiré que éstas son dispensables en el análisis del significado de dicho concepto en la misma.

En el segundo capítulo indagaré en la noción de *ley* que puede extraerse de la práctica de la psicología experimental. Luego de un breve diagnóstico del empleo de leyes en ella, utilizando estudios bibliométricos realizados en libros de texto y revistas especializadas, analizaré la posibilidad de formular un concepto por medio de la búsqueda de rasgos principales compartidos entre las leyes con mayor frecuencia de cita, a saber: *ley de igualación*, *ley de Weber*, *ley de Fitts*, *ley potencial de Stevens*, *ley de Listing*, *ley de Yerkes-Dodson* y *ley de los valores iniciales*. Consideraré que, de este estudio, se extrae una definición del término *ley* según la cual éste corresponde a un enunciado científico que expresa generalizaciones empíricas, que posee cláusulas *ceteris paribus* y que pretende cumplir un rol en la explicación y predicción de los fenómenos psicológicos. Profundizaré en la presencia de estos rasgos a través del examen de un caso de estudio, correspondiente a la ley de igualación de Herrnstein, que posee una frecuencia de cita

superior en la literatura contemporánea. Concluiré que el concepto austero que se extrae de la investigación presente no cumple con las pretensiones de universalidad, necesidad y objetividad pertenecientes a la noción de *ley de la naturaleza*, por lo cual su empleo no genera mayores incongruencias en relación con las características de las prácticas en el área.



## INTRODUCCIÓN

La presente tesis tiene como objetivo la formulación de un concepto filosófico de *ley* congruente con la práctica actual de la psicología experimental -entendiendo por ‘concepto congruente con la práctica’ aquel que puede considerarse como extraído de, o sugerido por, los trabajos realizados en el marco de la disciplina-. En virtud de este objetivo, el análisis de dicho concepto se realizará desde una perspectiva descriptiva, sin pretensiones de establecer afirmaciones prescriptivas acerca del correcto empleo del término a ser considerado en la literatura especializada del área.

*Psicología experimental* alude a una clasificación metodológica aplicada a aquellas escuelas o corrientes de la psicología que emplean métodos de investigación empírica en los estudios de fenómenos psicológicos -tales como el aprendizaje, la memoria, la percepción, la motivación, la atención, la sensación y la cognición, entre otros- en humanos y animales. La definición estándar de los métodos experimentales asumida en la presente investigación determina que éstos consisten, en términos generales, en “la manipulación de variables independientes y la medición de variables dependientes<sup>1</sup>” (Healy y Proctor, 2003, p. ix). Dichos métodos involucran la observación de los efectos de las variables independientes -es decir, aquellas que son aisladas y manipuladas por el experimentador, como la cantidad de agua, el sonido, la luz, una dosis de droga, etcétera- sobre las variables dependientes -las que son medidas para determinar la eficacia de la variable independiente, como la conducta de apretar palanca, la

---

<sup>1</sup> Todas las traducciones de las fuentes en inglés empleadas en la presente tesis son propias.

aproximación al comedero, el nivel de actividad, un número de palabras recordadas, entre otros-. Las variables extrañas, es decir, aquellas que son diferentes a las variables independientes pero que también producen un efecto en las variables dependientes, son controladas. La observación se realiza en un ambiente controlado, donde se investigan las relaciones entre estos factores capaces de cambio, lo que posibilita el estudio de las relaciones causa-efecto (puesto que los cambios en las variables dependientes se consideran causados por la manipulación de las variables independientes). Los diseños experimentales varían en función de la cantidad de variables, la posibilidad de manipulación de las variables independientes, los sujetos experimentales, entre otros factores, y mediante sus procedimientos se identifican las variables causales en el desarrollo del aprendizaje, el comportamiento, y otros objetos de estudio contemplados en esta área.

La clasificación de la psicología -y, en particular, de la psicología experimental- oscila en la literatura entre el área de las ciencias sociales y el área de las ciencias naturales (Bunge y Ardila, 1987, p. 223). Usualmente, mientras que *ciencia social* alude a aquellas investigaciones científicas sobre la sociedad y las relaciones sociales entre individuos, *ciencia natural* refiere al estudio científico de los fenómenos naturales. La psicología puede coincidir con ambas definiciones, dado que su objeto de estudio incluye factores tanto biológicos como sociales. Sin embargo, ello forma parte de un debate abierto cuyas implicancias no presentan relación inmediata con el asunto tratado en la presente investigación. Consideraré, en su lugar, una tercera clasificación de índole más amplia: la psicología experimental como una *ciencia especial*, esto es, una ciencia dedicada al estudio de un dominio restringido de los fenómenos -en contraste con la física fundamental, que comprende una representación exhaustiva del comportamiento general del universo-. La adopción de esta clasificación permite un análisis del concepto de *ley*

que no integre las dificultades implícitas en las dos anteriores, y que no excluya los dos tipos de factores mencionados.

El estudio filosófico de esta área de la psicología es interesante dado que, en ella, se pueden encontrar conflictos entre la empresa científica de búsqueda de leyes y la naturaleza de las investigaciones llevadas a cabo allí. El empleo de métodos científicos posee rasgos característicos en el caso particular de esta disciplina, que lo diferencian de otras ciencias. La psicología experimental busca la formulación de leyes que sean universales y, a la vez, relevantes para los casos particulares (Ardila, 2007, p. 909). En efecto, estudia la generalidad de los fenómenos psicológicos y su soporte neural, mientras que le interesa aplicar los resultados de las investigaciones a los individuos, cuya idiosincrasia no es un factor susceptible de generalización. El balance entre el aspecto universal y el particular se encuentra expresado en la distinción entre las aproximaciones nomotéticas y las aproximaciones idiográficas, propuesta inicialmente por el filósofo Wilhelm Windelband y popularizada en el área de la psicología por el psicólogo Gordon Allport.

Los estudios nomotéticos se orientan a la búsqueda de leyes generales. De acuerdo con éstos, “las leyes científicas sólo pueden ser formuladas estadísticamente, a través del estudio y el análisis de un gran número de casos aleatoriamente seleccionados” (Denzin, 2004, p. 459). Por otro lado, la aproximación idiográfica se enfoca en el individuo. Se trata del “análisis intensivo de casos particulares, con el propósito de formular enunciados interpretativos pertenecientes únicamente al caso o a la clase de fenómenos que el caso representa” (Denzin, 2004, p. 459). Siguiendo la descripción clásica de esta distinción, mientras que el enfoque nomotético posee como objetivo el descubrimiento de leyes del comportamiento y la mente humana -a través de la operacionalización de variables y conceptos, modelos de inferencias causales, cuantificación de procesos mentales y

comportamentales-, el enfoque idiográfico opera con teorías y métodos que permitan revelar las diferencias individuales, como es el caso de los documentos personales y las historias de vida. El conflicto que surge entre ambas aproximaciones puede ser descrito como sigue: “Se supone que las generalizaciones científicas son nomotéticas o legales; pero para el uso de sus predicciones, éstas deben aplicar a los casos particulares, y los casos individuales pueden no ajustarse a las leyes generales” (Denzin, 2004, p. 458).

La naturaleza de las investigaciones en psicología experimental suscita la pregunta respecto a la existencia de leyes en ella. Esta interrogante, no obstante, resulta ambigua. En particular, puede ser formulada desde dos acepciones filosóficas del término *ley*: una acepción ontológica, según la cual éstas son entidades existentes en la naturaleza, que ‘rigen’ o ‘restringen’ el comportamiento de los fenómenos -ley *de re*-; y una acepción lingüística, donde se conciben como enunciados científicos que no implican la existencia objetiva de dichas entidades -ley *de dicto*-. En relación con esta distinción, la pregunta puede expresarse de dos modos diferentes:

- i. La existencia o inexistencia de leyes de la naturaleza (entendidas como leyes *de re*) que correspondan a la esfera psicológica, y que la psicología sea capaz de descubrir.
- ii. La existencia o inexistencia de leyes psicológicas (entendidas como leyes *de dicto*), que la psicología sea capaz de formular o construir.

La relación entre (i) y (ii) se encuentra dada por la postura que se adopte en torno a las leyes. Por un lado, los realistas aceptan la distinción entre ambas y sostienen que las leyes *de dicto* son enunciados aproximadamente verdaderos, formulados para expresar las mejores generalizaciones empíricas del área, bajo la empresa científica de descubrimiento de leyes *de re*. Por otro lado, los antirrealistas aceptan la existencia de

(ii), sin comprometerse con la existencia de (i). Por último, existen posturas eliminativistas que rechazan todo tipo de aplicación del concepto *ley*.

Diversas vertientes han problematizado la capacidad de la psicología para descubrir o formular leyes, sean de tipo (i) o de tipo (ii). Las apreciaciones al respecto provienen tanto de la reflexión filosófica sobre la psicología como de la disciplina misma. Los argumentos relacionados con tal tema comúnmente se enfocan en la complejidad del objeto de estudio -la dificultad del estudio del sujeto consciente-, o bien en el estatus de la disciplina como ciencia especial -enfaticando la condición *ceteris paribus* de las generalizaciones realizadas en psicología como prueba de la inexistencia de leyes, explicaciones y predicciones genuinas allí-. En consonancia con estas posturas, algunos estudios bibliométricos llevados a cabo en la literatura especializada de la psicología experimental han registrado un continuo decrecimiento en la cantidad de citas de leyes, que ha sido interpretado como “el resultado de las dudas crecientes acerca de la legalidad de los procesos psicológicos” (Teigen, 2002, p. 103).

En la presente tesis analizaré las dos interrogantes anteriormente señaladas, sosteniendo la hipótesis de que, en tanto la existencia o inexistencia de leyes *de re* en el área no es relevante para el empleo de enunciados de ley allí, la discusión debe centrarse en un concepto adecuado de ley *de dicto*. En otras palabras, sostendré la dispensabilidad de la perspectiva realista de las *leyes de la naturaleza* y, en su lugar, la elaboración de una noción con base en los rasgos compartidos por las leyes con mayor frecuencia de cita en la práctica actual de la disciplina, que no compromete la acepción ontológica anteriormente mencionada. Para sostener dicha hipótesis, realizaré una investigación documental basada en los métodos de revisión bibliográfica, análisis conceptual y estudios bibliométricos.

La relevancia de la presente investigación atañe a tres áreas distintas del conocimiento: al ámbito de la filosofía de la ciencia en general, al ámbito de la filosofía de la psicología en particular, y al ámbito de la psicología. En el primer caso, el análisis del concepto de *ley*, diferenciando las dos acepciones, es relevante dadas las imprecisiones conceptuales existentes en la literatura filosófica relativa al debate entre realistas y antirrealistas. En el segundo caso, la discusión comparada en torno a este concepto, entendido tanto desde la filosofía como desde la psicología, permite avanzar hacia un marco conceptual común, con lo cual se logra un diálogo interdisciplinar con mayor claridad y, por tanto, más fructífero. Por último, en el tercer caso, la importancia de dicho estudio radica en la discusión del estatus mismo de la psicología como una disciplina científica.

En el primer capítulo sostendré la dispensabilidad de las leyes *de re* en psicología experimental. Luego de definir la distinción filosófica entre leyes *de re* y leyes *de dicto*, y de entregar una descripción general del proyecto nomotético en psicología, localizaré la presencia de la concepción realista de las leyes de la naturaleza en dicha disciplina. Sin embargo, señalaré que ésta es problematizada por (i) la complejidad del objeto de estudio y (ii) el estatus de ciencia especial que posee, objeciones que pertenecen a un debate abierto dado (iii) el carácter metafísico de esta postura. En virtud de su naturaleza metafísica, las posiciones adoptadas en dicho debate no ejercen una influencia notoria en los distintos métodos de las aproximaciones nomotéticas, en tanto se encuentran subdeterminadas por la evidencia. Así, puesto que la suposición de la existencia o inexistencia de leyes *de re* no es relevante para la aplicación de enunciados de ley en el área, concluiré que éstas son dispensables en el análisis del significado de dicho concepto en la misma.

En el segundo capítulo indagaré en la noción de *ley* que puede extraerse de la práctica de la psicología experimental. Luego de un breve diagnóstico del empleo de leyes en ella, utilizando estudios bibliométricos realizados en libros de texto y revistas especializadas, analizaré la posibilidad de formular un concepto por medio de la búsqueda de rasgos principales compartidos entre las leyes con mayor frecuencia de cita, a saber: *ley de igualación*, *ley de Weber*, *ley de Fitts*, *ley potencial de Stevens*, *ley de Listing*, *ley de Yerkes-Dodson* y *ley de los valores iniciales*. Consideraré que, de este estudio, se extrae una definición del término *ley* según la cual éste corresponde a un enunciado científico que expresa generalizaciones empíricas, que posee cláusulas *ceteris paribus* y que pretende cumplir un rol en la explicación y predicción de los fenómenos psicológicos. Profundizaré en la presencia de estos rasgos a través del examen de un caso de estudio, correspondiente a la ley de igualación de Herrnstein, que posee una frecuencia de cita superior en la literatura contemporánea. Concluiré que el concepto austero que se extrae de la investigación presente no cumple con las pretensiones de universalidad, necesidad y objetividad pertenecientes a la noción de *ley de la naturaleza*, por lo cual su empleo no genera mayores incongruencias en relación con las características de las prácticas en el área.

El carácter de este trabajo es meramente introductorio al debate en torno a la filosofía de las leyes de la naturaleza aplicado a la psicología. Por ello, la investigación corresponde a un estudio preliminar que no brinda respuestas conclusivas a algunas problemáticas. Tres de las limitantes de la tesis son las siguientes:

- i. Opera bajo el supuesto de que la psicología en general -y la psicología experimental en particular- puede ser considerada como una ciencia. No obstante, esta clasificación es discutible. El debate relativo a este tópico se escapa de los objetivos de la presente tesis.

- ii. Emplea estudios bibliométricos como herramienta para la formulación del concepto de *ley* en el contexto de la psicología experimental. Si bien el análisis estadístico proporcionado por éstos es útil, posee limitaciones. El rastreo del uso del término es relevante en tanto diagnóstico general del desarrollo de la literatura al respecto, pero no permite, por sí solo, establecer mayores conclusiones sobre sus características en el marco de las investigaciones en las cuales se aplica.
- iii. No aborda en profundidad la literatura clásica perteneciente a la filosofía de las leyes de la naturaleza y la filosofía de la psicología acerca de cada concepto asociado a los rasgos compartidos por las leyes con mayor frecuencia de cita, es decir, los conceptos de *generalización empírica*, *ley*, *explicación*, *predicción*, y *cláusula ceteris paribus*. Dada la considerable extensión de la misma, la presente investigación se limita a utilizar conceptualizaciones básicas de tales nociones para adoptar una perspectiva congruente con la práctica de la psicología experimental en relación con las leyes.

Los puntos anteriores ilustran la necesidad de realizar futuras indagaciones dentro del área, que permitan justificar los supuestos adoptados aquí, así como precisar los resultados obtenidos.



# CAPÍTULO 1: DISPENSABILIDAD DE LAS *LEYES DE RE* EN PSICOLOGÍA EXPERIMENTAL

## 1. Leyes de la naturaleza: *de re* y *de dicto*.

El tópico referente al concepto de *ley* y su empleo en la práctica científica corresponde a un tema de discusión recurrente en la filosofía de la ciencia, dado el rol central que parecen cumplir las leyes y generalizaciones legaliformes en ella. Ésta se encuentra caracterizada por la formulación de leyes, que son establecidas en el contexto de las investigaciones llevadas a cabo en las respectivas disciplinas. Tales leyes son *de dicto*, esto es, enunciados de ley, y refieren a descripciones de regularidades en los fenómenos naturales, usualmente en términos matemáticos, que son relevantes en la explicación y predicción. Sus formulaciones pueden ser modificadas durante el avance normal de la práctica.

No obstante, la descripción anterior parece ser insuficiente desde la perspectiva de una concepción realista respecto de las leyes de la naturaleza. El realismo en esta área, en sus diversas vertientes, sostiene que las leyes existen ‘en’ la naturaleza, y que son determinantes en el comportamiento de los fenómenos naturales. Uno de los propósitos fundamentales de la ciencia, bajo esta postura, se enfoca en su descubrimiento. Así el científico busca, al formular enunciados de ley, aproximarse a las leyes según las cuales las cosas y propiedades existentes en el universo se relacionan. Un ejemplo de esta visión realista corresponde a la caracterización de las tres grandes tareas tradicionales de la ciencia, formulada por Armstrong (1983), dentro de las que se cuenta “establecer las leyes que obedecen los objetos en espacio y tiempo” (1983, p. 3). Esta perspectiva no aparece limitada a la opinión filosófica respecto de la ciencia: en efecto, desde los inicios de la

física y de la filosofía moderna, en el siglo XVII, miembros de la comunidad filosófica y científica han empleado el concepto *ley de la naturaleza* para caracterizar su propia práctica (Ruby, 1986). El término, desde su aparición en los escritos de Descartes, Newton o Leibniz, se transformó en una noción importante en el lenguaje de la investigación científica.

Las leyes a las cuales los científicos se aproximan, en esta perspectiva, son *leyes de re*, esto es, entidades que ‘gobiernan’ los fenómenos de manera universal, necesaria e independiente al sujeto epistémico que las descubre. Las *leyes de dicto*, por tanto, son enunciados aproximadamente verdaderos (limitados e inexactos), que se enmarcan en la meta de descubrimiento de *leyes de re*, pero que deben ser diferenciados de éstas.

La distinción entre las leyes *de re* y las leyes *de dicto* se encuentra modulada bajo distintos términos en la literatura. Un ejemplo de ello es provisto por Klimovsky (1997):

“Hay dos acepciones principales [de la palabra ‘ley’]: la *ontológica*, que se refiere a las cosas o entidades, y la *lingüística*, vinculada a los enunciados o expresiones que utiliza el científico. En el primer sentido, una ley (...) indica una regularidad presente en la realidad misma (...). En sentido lingüístico, por el contrario, ‘ley’ designa un enunciado que expresa, o pretende expresar, alguna regularidad natural. Podría decirse que una ley en sentido lingüístico es la expresión de una ley en sentido ontológico” (Klimovsky, 1997, pp. 69-70).

Esta diferencia, en el marco de la filosofía de las leyes de la naturaleza, es aplicada con mayor frecuencia a los análisis filosóficos referidos a las ciencias físicas<sup>2</sup>. Sin embargo, ésta es susceptible de ser empleada para un estudio conceptual en el marco de la psicología experimental, dado que ambas acepciones del término *ley* pueden ser localizadas en postulados y procedimientos de la misma. Por una parte, la aplicación de métodos experimentales involucra la formulación y uso de *leyes de dicto*. Por otra, es plausible sostener una concepción realista según la cual existen leyes que ‘rigen’ los fenómenos psicológicos de manera independiente al estado de conocimiento que se refleje en la capacidad de la disciplina para establecer enunciados legales. Siguiendo esta perspectiva, puede afirmarse que “las leyes de la naturaleza en psicología o existen o no. No pueden ser inventadas. Deben ser descubiertas, probadas y puestas en palabras” (Wolman, 1981, p. 549). Los detalles de dicha postura serán ampliados en el desarrollo de este capítulo.

Como se verá en el transcurso de la presente investigación, mientras que la noción de *ley de re* es dispensable en el concepto de *ley* involucrado en la práctica de la psicología experimental, una concepción austera de *ley de dicto* es congruente y empíricamente relevante con la misma.

## 2. El proyecto nomotético en psicología.

La psicología científica ha sido concebida, desde la creación del primer laboratorio destinado a la investigación experimental de los fenómenos psicológicos en 1879 por

---

<sup>2</sup> La aplicación de esta distinción mayoritariamente a las ciencias físicas puede asociarse con el desarrollo histórico del término *ley de la naturaleza*, relacionado con el surgimiento de la física y la filosofía moderna. Para un análisis histórico del uso de la palabra *ley* en la ciencia, véase Ruby (1986).

Wilhelm Wundt, y durante el siglo XX, como una disciplina nomotética -esto es, un campo cuyo objetivo radica en la búsqueda de generalidades y la formulación de teorías y leyes que sean relevantes para la explicación y la predicción de los fenómenos involucrados-. Sus objetivos son clásicamente descritos, de acuerdo con Fraisse (1968), como sigue:

“La psicología experimental es nombrada así porque su método se encuentra dirigido hacia el establecimiento de la psicología como una ciencia. Si la ciencia es el conocimiento acerca de las leyes de la naturaleza, la psicología científica se esfuerza por ampliar el área de la ciencia para incluir animales y al hombre -considerados como partes de la naturaleza” (Fraisse, 1968, p. 1).

En consonancia con ello, los psicólogos experimentales se han enfocado en el desarrollo de la psicología como un programa orientado a describir, explicar y predecir las variables que gobiernan los procesos mentales y el comportamiento. Las aproximaciones nomotéticas tradicionales tienen entre sus objetivos establecer hechos (tales como relaciones entre variables, o distribuciones y/o estadísticas descriptivas para variables individuales); formular hipótesis que explican relaciones entre hechos o testear hipótesis causales (Harris, 2003, pp. 43-44). Estos son llevados a cabo a través de una variedad de métodos, como son el empleo de datos de archivo (análisis histórico, metaanálisis o revisión de documentos de censo), observación directa, intervenciones o autorreportes<sup>3</sup>. Además de los objetivos y los métodos mencionados, las aproximaciones nomotéticas varían en otras dimensiones: la fuente de los participantes (ya sean muestras

---

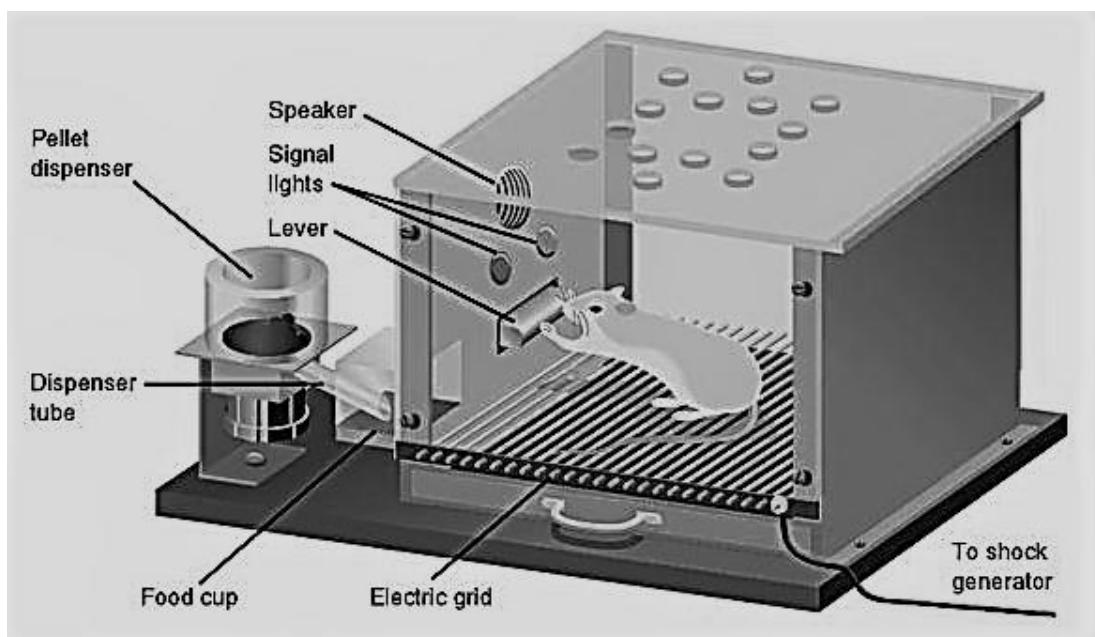
<sup>3</sup> Para una profundización acerca de las distintas metodologías comprendidas en las aproximaciones nomotéticas, véase Harris (2003).

aleatorias o no aleatorias); los niveles de la variable independiente (ya sea manipulada, medida, o simulada); la asignación de los participantes a los niveles de la variable independiente (aleatoria, seleccionada o medida); el número y la medida de tiempo de las mediciones con respecto a los cambios de la variable independiente, y la determinación de las calificaciones en la variable dependiente.

El núcleo de las metodologías correspondientes a la psicología experimental se encuentra en el diseño y empleo de las técnicas experimentales. El uso de éstas ha permitido al área ser considerada como una disciplina científica. En virtud de ello se afirma que, “históricamente, la psicología eligió el camino de la ciencia” (Ardila, 2007, p. 908), y se le otorga la clasificación de *ciencia social* o *ciencia natural*, en dependencia de las prácticas y objetos de estudio específicos que se encuentren en consideración. Este ‘camino’ está caracterizado por el uso de tales métodos científicos, que usualmente se conciben como “un conjunto de procedimientos diseñados para establecer leyes generales (universales) por medio de la recolección de datos y la evaluación de teorías que pretenden describir, explicar y predecir los fenómenos” (Ardila, 2007, p. 909). La búsqueda de leyes universales que sean independientes al transcurso del tiempo, al espacio, a la cultura y a los investigadores que las postulen es entendida como una meta transversal a toda ciencia (Ardila, 2007, p. 909).

Un ejemplo del enfoque de los objetivos y procedimientos de esta disciplina corresponde a los estudios sobre el aprendizaje y la conducta. Los métodos empleados allí involucran una perspectiva de *proceso general* (Domjan, 2010, p. 22), de acuerdo con la cual las distintas instancias de aprendizaje en diferentes especies son productos de procesos elementales comunes a todas ellas. La consecuencia directa de su adopción es la suposición de que existen leyes universales del aprendizaje, y que “el trabajo de los psicólogos del aprendizaje consiste en descubrir dichas leyes” (Domjan, 2010, p. 23). Con

ello, se sostiene la posibilidad de su descubrimiento en cualquiera de las situaciones y especies donde un sistema de respuesta exhiba un cambio duradero en los mecanismos de conducta, como resultado de la experiencia previa. Así, la generalidad de los procesos de aprendizaje es demostrada a través de paradigmas experimentales convencionales, que corresponden a técnicas de laboratorio de observación directa, destinadas al estudio de la conducta animal. Un ejemplo de paradigma experimental corresponde a las cámaras de condicionamiento operante de Skinner. Esta cámara es definida como un instrumento de laboratorio cuyo objetivo radica en el análisis experimental del comportamiento de los animales en un ambiente controlado. Su diseño varía en función del tipo de animal y las variables experimentales pero, de manera estándar, consiste en una caja cerrada que contiene al menos una palanca o tecla que el sujeto experimental (usualmente una paloma o rata) puede manipular, y un sistema de reforzamiento positivo (por ejemplo, comida o agua) o negativo (por ejemplo, una descarga eléctrica). En la *figura 1* se ilustra la estructura estándar de éstas.



*Figura 1.-* Cámara de condicionamiento operante. (McLeod, 2015)

Sin embargo, a pesar de que los métodos nomotéticos tradicionales han sido clave en las investigaciones en psicología, la aproximación puramente nomotética es cuestionable por, al menos, dos razones. En primer lugar, ésta requiere ser matizada. La psicología experimental no puede ser concebida como únicamente nomotética, dado que la descripción de características de un grupo extenso que carezca de posibilidades de examen en un individuo determinado es una práctica que se aleja de los propósitos de esta área -acercándose, por ejemplo, a los trabajos en el marco de la sociología o la economía-. Tampoco puede reducirse a un estudio exclusivamente idiográfico, es decir, ajeno a la búsqueda del establecimiento de ciertas generalizaciones, dado que ello no es congruente con la práctica científica (Harris, 2003, p. 41). Por tanto, la psicología debe ser entendida como una ciencia compleja, en cuya práctica figuran ambas aproximaciones, y donde los enfoques nomotéticos e idiográficos no refieren a aproximaciones opuestas, sino complementarias.

En segundo lugar, las dificultades en el establecimiento de regularidades robustas en esta área han suscitado dudas respecto de su capacidad nomotética. Las *regularidades robustas* son aquellas que poseen un amplio poder explicativo y predictivo, y que soportan contrafácticos -es decir, que poseen la habilidad de cubrir situaciones no existentes, pero posibles-. Este aspecto en particular es especialmente relevante para la presente investigación y, como se verá en el segundo capítulo, el estado actual del empleo de leyes en psicología experimental presenta un escenario desfavorable, con una notable disminución en su frecuencia de cita en la literatura especializada. No obstante, los problemas en el descubrimiento de leyes no implican *per se* que no existan. Desde la concepción realista de las leyes de la naturaleza, éstas son independientes del estado epistémico de quienes las investigan, por lo que podría argumentarse que existen leyes que ‘rigen’ los fenómenos psicológicos, pero que no han sido formuladas exitosamente

debido a otros factores -probablemente asociados a limitaciones de carácter instrumental en la disciplina-. Con el objetivo de analizar este punto con mayor profundidad, conviene ahondar en la noción filosófica de *ley de re*, y su localización en el marco de la psicología experimental.

### 3. Sobre la concepción realista de *ley de la naturaleza*.

El análisis respecto de la capacidad nomotética de la psicología experimental se asocia con las discusiones en filosofía llevadas a cabo por las posturas realistas sobre la noción de *ley*, las cuales se enfocan a menudo en la acepción ontológica de la misma. Las distintas concepciones realistas sostienen la existencia de *leyes de re*, y proceden a formular una definición de éstas. Sin embargo, las definiciones empleadas allí son divergentes, y suelen depender de la vertiente dentro de la cual se utilizan. Por tanto, no existe un consenso respecto al concepto *ley de la naturaleza*, y toda especificación de los rasgos definatorios de éstas es controvertida. Con el objetivo de ilustrar algunas nociones realistas acerca de las mismas para un posterior análisis de su aplicación en la psicología, expondré dos de las teorías más relevantes en el área de la metafísica de la ciencia, a saber, la teoría de la necesidad natural contingente de Armstrong (1983) y la teoría esencialista de Ellis, Bigelow, y Lierse (1992), puntualizando que éstas son únicamente dos ejemplos destacados entre diversas perspectivas desarrolladas en la literatura.

La teoría de la necesidad natural contingente corresponde a una propuesta planteada por Armstrong (1983), según la cual las leyes de la naturaleza deben ser entendidas como relaciones entre universales. En particular, el autor señala que analizar 'Es una ley que los F son G' en términos de 'Todos los F son G' no es posible sin admitir



que es *necesario* que todos los F sean G, esto es, que N (F. G) -necesariamente los F son G- (Armstrong, 1983, p. 77). La base ontológica de esta necesidad se encuentra dada por el reconocimiento de la realidad de los universales. Así, el concepto nómico relevante es el concepto de *universal*. Bajo esta vertiente, una ley no es una mera uniformidad de eventos en conjunción constante, que resulta en la colección de eventos individuales<sup>4</sup>. Para sostener tal afirmación, es menester admitir que “existe algo idéntico en cada F que lo constituye como F, y algo idéntico en cada G que lo constituye como G” (1983, p. 78), esto es, admitir la existencia de universales como base ontológica de la necesidad presente en las leyes de la naturaleza.

La teoría de los universales en la que se sustenta la definición de *ley de la naturaleza* propuesta por Armstrong contempla propiedades (*universales monádicos*), y relaciones (*universales n-ádicos*). Estos universales se encuentran regidos por un principio de instanciación, de acuerdo con el cual tanto las propiedades como las relaciones deben estar instanciadas en (o entre) particulares reales, ya sea en el presente, en el pasado o futuro (Armstrong, 1983, p. 82). La relación entre particularidad y universalidad es de dependencia mutua, de modo que no pueden existir independientes a los estados de cosas [*states of affairs*]. Así, tanto las propiedades existentes en cierto particular, como las relaciones entre particulares, son estados de cosas. Además, las propiedades o relaciones entre universales son estados de cosas de primer orden (Armstrong, 1983, p. 84). Por último, cuando las relaciones y propiedades mismas caen bajo universales, se obtienen relaciones de segundo orden. Armstrong sugiere que tales

---

<sup>4</sup> Tanto la teoría de la necesidad natural contingente como la teoría esencialista rechazan la teoría de la regularidad, inspirada inicialmente en la aproximación empirista humeana a la causalidad. Hume redujo las relaciones causales a la conjunción constante de la causa y el efecto, junto con la contigüidad espacio temporal, donde la necesidad percibida en dicha relación no se encuentra en el mundo, sino en una tendencia de la mente. La teoría de la regularidad integra esta reducción humeana a la concepción de las leyes, sosteniendo que éstas son meras expresiones de regularidades. Frente a este postulado, Armstrong (1983) y Ellis *et al.* (1992) sostienen que la sola regularidad no es suficiente para la noción de ley.

relaciones corresponden a las leyes de la naturaleza. Por tanto, éstas son definidas como las que constituyen “las únicas relaciones irreductiblemente de segundo orden entre universales” (Armstrong, 1983, p. 84).

La formulación de la teoría de la necesidad natural contingente es expresada del siguiente modo:

“Supóngase que es una ley que los F son G. La ‘efeidad’ [*F-ness*] y ‘geidad’ [*G-ness*] son tomadas como universales. Una cierta relación, una relación de necesidad no lógica o contingente, se establece entre la ‘efeidad’ y la ‘geidad’. Este estado de cosas puede ser simbolizado como ‘N (F, G)’” (Armstrong, 1983, p. 85).

La ley N (F, G), además de ser una relación entre universales, es en sí misma un universal diádico: una relación entre estados de cosas. Ello implica que, si un particular es F, entonces se sigue que tal particular es G, dada la ley según la cual N (F, G) (Armstrong, 1983, p. 90). Las relaciones entre universales en las leyes de la naturaleza son relaciones contingentes de necesidad, puesto que no son lógicamente necesarias: las leyes podrían ser de otra manera y, por tanto, el mundo es contingentemente el que es. Esta necesidad nómica es una característica perteneciente a la relación entre universales. Así, se establece una dirección de explicación *top-down* (Ellis *et al.*, 1992, p. 377), de acuerdo con la cual la necesidad nómica existente en las relaciones entre universales es básica en relación con los particulares. Se transita, por ende, desde las relaciones de segundo orden entre universales, a las instancias de primer orden.

Por otro lado, de acuerdo con la teoría esencialista propuesta por Ellis, Bigelow y Lierse (1992), las leyes de la naturaleza derivan de las propiedades poseídas esencialmente por las especies naturales [*natural kinds*]. Al igual que Armstrong, esta

teoría considera insuficiente la correlación humeana de eventos para definir las leyes de la naturaleza; pero, a diferencia de éste, enfatiza como concepto nómico relevante el concepto de *esencia* y el de *estructura de especie natural*, y no el de *universal*. De acuerdo con Ellis *et al.* (1992, p. 371), las leyes pueden o bien entregar una descripción de las propiedades esenciales de las especies naturales, o bien derivarse de las naturalezas esenciales de los objetos, en el caso de las leyes que versen sobre una interacción entre cosas de diferentes especies naturales.

Por *especie natural* los autores entienden grupos [*clusters*] de propiedades que poseen un rol explicativo superior en relación con otras propiedades y relaciones (Ellis *et al.*, 1992, p. 372). Una de las características esenciales más relevantes de estas propiedades corresponde a la posesión de una propensión o disposición a ejecutar una clase particular de comportamiento en un contexto específico (Ellis *et al.*, 1992, p. 378). A todo objeto que pertenezca a una especie natural se asocian ciertas propiedades esenciales que lo definen como perteneciente a tal especie natural. En tanto, bajo esta perspectiva, el mundo es concebido como de una especie natural, lo anterior aplica también a éste. Ello implica que el mundo posee propiedades que lo definen como tal, y sin las cuales cesaría de ser de la especie natural que le corresponde. Por otro lado, como se mencionó, las leyes de la naturaleza dependen de las propiedades de las especies naturales. Por ende, tales leyes poseen necesidad natural dado que, si tuviesen la posibilidad de cambiar (si fuesen contingentemente las que son), el mundo no pertenecería a la especie natural a la cual pertenece, y se constituiría en un mundo distinto a éste.

De acuerdo con la teoría esencialista, por tanto, la necesidad de las leyes es determinada por las esencias de las especies naturales. A diferencia de la teoría de la necesidad natural contingente, se trata de una explicación *bottom-up*: las especies naturales se definen por sus propiedades, y las leyes de la naturaleza expresan tales

propiedades. Por ello, éstas se fundamentan en las naturalezas esenciales y no al revés. Así, las especies naturales poseen prioridad ontológica, y la dirección de explicación va desde las propiedades esenciales de las cosas a las leyes de la naturaleza que, de acuerdo con los autores, “no son meras relaciones misteriosas que presiden un mundo incauto, sino relaciones que tienen una conexión esencial con el mundo y su contenido, ya que su naturaleza, existencia y necesidad deriva de las esencias de las cosas que gobiernan” (Ellis *et al.*, 1992, p. 378).

Dejando a un lado las especificaciones y diferencias propias entre la teoría de la necesidad natural contingente y la teoría esencialista, es posible apreciar algunos rasgos comunes respecto de las características de las leyes de la naturaleza. La siguiente mención de éstas no pretende constituir una lista exhaustiva, ni un grupo de condiciones necesarias y suficientes para que una ley sea considerada como ley *de re*, sino meramente la referencia de criterios ilustrativos de las concepciones realistas clásicas, con el objetivo de la posterior identificación de nociones afines en la psicología experimental. Estos rasgos comunes son, al menos, tres:

- i. Universalidad: se entiende, por vía negativa, como la falta de excepción y de restricción temporal y espacial. En efecto, el concepto de *ley* se encuentra estrechamente vinculado con el concepto de *universalidad*, de modo que una generalización no universal -por ejemplo, que posea cláusulas *ceteris paribus*- puede no ser considerada como una ley. En particular, según la teoría de la necesidad natural contingente, la ley  $N(F, G)$  es comprendida como una relación entre universales, y ella misma como un universal. Si las leyes de la naturaleza son relaciones entre universales, no es plausible sostener que varíen de un tiempo y lugar a otro (Armstrong, 1983, p. 25). La teoría esencialista, por su parte, concuerda en que involucran relaciones entre universales, aunque fundamenta su

universalidad en las propiedades esenciales. Así, en tanto tales propiedades pertenecientes a las cosas del mundo y las correlaciones que dependen de éstas contribuyen “a la esencia del mundo como un todo” (Ellis *et al.*, 1992, p. 387), es posible afirmar que las leyes de la naturaleza son universales. El mundo es de una especie natural, cuyas propiedades le son esenciales, por lo cual las leyes de la naturaleza aplican a éste como un todo, esto es, universalmente.

- ii. Necesidad: otro de los rasgos clásicamente relacionados con las leyes corresponde a la necesidad. Ante la pregunta sobre las diferencias entre éstas y las generalizaciones no legales, comúnmente se considera que aquello que es expresado por las leyes debe acontecer forzosamente de una manera determinada, y no de modo casual o accidental. El tipo de necesidad atribuido a las leyes de la naturaleza varía de acuerdo con la vertiente o autor, pero no suele variar la adjudicación de cierto tipo de necesidad. Armstrong, por ejemplo, da cuenta de la ley ‘Todos los F son G’ en términos de una relación diádica necesaria entre los universales F y G. Sin embargo, la necesidad atribuida no es lógica: es contingente que los universales se encuentren relacionados de ese modo. Éstas poseen necesidad en tanto “existe algo idéntico en cada F que lo constituye como F, y algo idéntico en cada G que lo constituye como G” (1983, p. 78). Esta necesidad es nomológica o nómica, donde el carácter nómico de la relación es entendido como “el tipo de conexión encontrado en ciertos casos de causación singular” (Armstrong, 1997, p. 232). La causación singular, por su parte, es “la instanciación de este tipo de relación en casos particulares. Cuando experimentamos la causación singular, lo que experimentamos es la nomicidad” (Armstrong, 1997, p. 227). Por otro lado, la necesidad atribuida por Ellis *et al.*

(1992) es una necesidad natural. Con este término, se refiere a la imposibilidad de que las leyes sean de otra manera: no pueden cambiar sin provocar que el mundo deje de pertenecer a la especie natural a la que pertenece, y se convierta en otro mundo de una especie natural diferente. Los sentidos de *necesidad* para ambas teorías son distintos, pero las dos propuestas concuerdan en atribuir necesidad a las leyes de la naturaleza.

iii. Objetividad: un tercer rasgo adjudicado a las leyes desde las posturas realistas corresponde a su objetividad, entendida como la posesión de una existencia independiente al sujeto cognoscente. La concepción del mundo y los fenómenos naturales como ordenados y regidos por leyes que no dependen de la injerencia humana es propia del sentido común, y ha sido desarrollada implícita o explícitamente por análisis tanto científicos como filosóficos. En particular, Armstrong asume la existencia objetiva de las leyes de la naturaleza al aceptar que “existen independiente de las mentes que intentan comprenderlas” (Armstrong, 1983, p. 7). De manera similar, para Ellis *et al.* (1992, p. 375), si el análisis según el cual las leyes de la naturaleza derivan de las propiedades esenciales que posee el mundo es acertado, entonces es posible admitir que éstas existen necesariamente de manera independiente al conocimiento y la convención humana.

Una vez establecidos los rasgos básicos atribuidos a las leyes *de re* por las posturas realistas, procederé a analizar si acaso la psicología experimental registra, entre sus presupuestos filosóficos, nociones de *ley* similares. Ante esta interrogante se observa que, si bien la concepción realista de las leyes de la naturaleza que posee las características anteriormente mencionadas pertenece a una elaboración filosófica, en la psicología

experimental se hallan referencias y criterios que apuntan a nociones congruentes con ésta. Dentro del marco de tal disciplina, y considerando la distinción entre *leyes de re* y *leyes de dicto*, es posible describir, de manera preliminar e intuitiva, a las primeras como entidades que ‘gobiernan’ o ‘constriñen’ los fenómenos psicológicos. Tras esta concepción se encuentra el supuesto de que el aprendizaje, la conducta, la percepción, la motivación, etcétera, son fenómenos cuyos rasgos definitorios son universales, a pesar de la importancia que posee el contexto y los casos particulares en su estudio. Ello apunta, en última instancia, a una presuposición básica e implícita en la mayor parte de los procedimientos científicos, a saber: la existencia de algún grado de orden en los fenómenos que constituyen su objeto de estudio.

Sin embargo, la terminología empleada en la literatura de la psicología experimental no es clara respecto a la distinción filosófica *de re/ de dicto*: se encuentran referencias indistintas a “leyes universales” (Domjan, 2010), “regularidad bien establecida” (Teigen, 2002), “descubrimiento de leyes de la naturaleza” (Wolman, 1981), entre otros. Estos conceptos, si bien no son incompatibles entre sí, parecen referirse a las leyes de la naturaleza y a los enunciados de ley indistintamente. Por ejemplo, una ‘regularidad bien establecida’ puede corresponder a un enunciado que no comprometa la existencia objetiva de la ley ‘en’ la naturaleza, mientras que el ‘descubrimiento de leyes de la naturaleza’ alude a dicha existencia objetiva. Esta ambivalencia aparece en la identificación de los criterios considerados por los psicólogos al describir una regularidad como ley, de acuerdo con Teigen (2002). El autor realiza una lista que contempla cinco puntos principales:

“*Validez*: Una ley debe ser una regularidad bien establecida (no meramente una hipótesis o un enunciado tentativo).

*Universalidad:* Una ley debe ser independiente del tiempo y el lugar (no ligada a la cultura); las leyes deterministas no admiten excepciones (aunque las leyes probabilísticas lo hagan).

*Prioridad:* Las leyes tiene prioridad sobre las observaciones. Cuando las observaciones parecen encontrarse en desacuerdo con una ley de la naturaleza, tendemos a dudar de la verdad de las observaciones en lugar de la verdad de la ley.

*Poder explicativo:* Una ley debe estar conectada a o derivada de otros principios generales y a su vez tener la habilidad de explicar eventos observados.

*Autonomía:* una ley es considerada como una entidad, a ser nombrada y usada, y por ende debe poseer algunas propiedades ‘gestálticas’: autónoma, simple pero no trivial, condensada en una fórmula o enunciado breve. Siempre que sea posible, es preferida una función cuantitativa por encima de un enunciado verbal” (Teigen, 2002, p. 104).

Según el autor, los criterios de validez y universalidad corresponden a criterios empíricos, de acuerdo con los cuales la ley debe ser robusta y aplicable con cierta independencia del contexto. En el caso de la prioridad y poder explicativos, éstos surgen de “un análisis teórico del concepto de ley de la naturaleza que, según algunos filósofos de la ciencia, implica algo más que una mera regularidad” (Teigen, 2002, p. 105). Por último, el criterio de autonomía es pragmático. No obstante, las características pragmáticas de las leyes, según el autor, no contradicen la postura realista de acuerdo con la cual “los principios científicos reflejan la naturaleza, y no deben ser atribuidos a los



individuos” (2002, p. 105). De acuerdo con Teigen, las prácticas relativas a la formulación de leyes deben ser entendidas como descubrimientos, y no construcciones o inventos.

Aunque la sola mención de dichos criterios no es clara respecto a si aluden a una postura realista sobre las leyes de la naturaleza y el quehacer científico enfocado en su descubrimiento -dada la escasa claridad conceptual ya mencionada-, algunos de ellos sugieren que se hace referencia a la concepción de las *leyes de re*. En primer lugar, el criterio empírico de *universalidad* para el caso de las leyes deterministas, en tanto apunta a la falta de restricción temporal y espacial, puede coincidir con el rasgo de universalidad que comparten las concepciones de Armstrong (1983) y Ellis *et al.* (1992). En segundo lugar, el criterio de *autonomía* se refiere a las leyes de la naturaleza como entidades independientes, a pesar de los aspectos pragmáticos que se tienen en consideración en su expresión en un enunciado de ley. Así, la adopción de éste permite sostener que, a pesar de que los estudios bibliométricos realizados en la literatura especializada del área han arrojado como resultado un decrecimiento de las referencias a leyes psicológicas, y que “el término mismo de *ley* aparece sólo infrecuentemente en los resúmenes de las revistas” (Teigen, 2002, p. 116), ello no constituye un argumento a favor de la inexistencia de legalidad en psicología, puesto que las leyes ostentarían una existencia independiente. Por último, la cita del factor *descubrimiento* en las prácticas científicas relacionadas con éstas coincide con la interpretación realista de la ciencia sostenida, por ejemplo, por Armstrong (1983). Por ende, estos criterios son congruentes con una noción realista respecto de las leyes de la naturaleza. Para reafirmar este punto, considérese la descripción siguiente, propuesta por el psicólogo Benjamin Wolman (1981):

“Las leyes de la naturaleza en psicología son parte de las leyes generales de la naturaleza. Éstas expresan la regularidad de los acontecimientos en el área de la naturaleza estudiada por los

psicólogos. Los psicólogos se enfrentan a procesos altamente complejos, y el descubrimiento de leyes de la naturaleza en esta área no es una tarea fácil” (Wolman, 1981, p. 549).

La evaluación detallada de la plausibilidad o los problemas que presentan las teorías filosóficas respecto de las leyes de la naturaleza para la psicología escapan de los objetivos de la presente investigación. Para el cumplimiento de la formulación de un concepto de *ley* congruente con la disciplina, basta con evaluar si la concepción realista - con independencia de los detalles de las diferentes vertientes, como su concepción como relaciones entre universales, o como descripciones de las propiedades esenciales de las especies naturales - es relevante para la noción de *ley* involucrada en el área, o bien si ésta no posee un rol significativo en la misma y es, por tanto, dispensable. Para ello, en el siguiente apartado analizaré tres tipos de objeciones planteadas a la afirmación de la existencia de leyes *de re* en la psicología experimental: la complejidad del objeto de estudio, el estatus de ciencia especial que posee y la naturaleza metafísica de dicha afirmación, enfatizando que este último argumento posibilita sostener la dispensabilidad de las leyes *de re* allí.

#### 4. Existencia de *leyes de re*: algunas objeciones.

En el apartado anterior sostuve que existen criterios en los presupuestos filosóficos de la psicología experimental que permiten apuntar a una noción realista de las leyes de la naturaleza. Más aún, las discusiones en torno a la existencia de estas leyes son relevantes para ella, dado que comúnmente se refieren al estatus científico, pseudocientífico o no

científico de esta área -en tanto se asuma la interpretación de la ciencia como un proyecto de búsqueda de leyes, como mencioné anteriormente-. De acuerdo con Kim (1993):

“La cuestión de si acaso existen o pueden existir leyes psicológicas es de considerable interés. Si logra demostrarse que no pueden existir tales leyes, se demostraría que una ciencia nomotética de la psicología sería imposible. El calificativo ‘nomotético’ es redundante: se supone que la ciencia es nomotética. Se piensa que el descubrimiento, o al menos la búsqueda de leyes, es constitutiva de la naturaleza misma de la ciencia de manera que, donde no hay leyes, no puede haber ciencia, y donde tenemos razones para creer que no existe ninguna, no tenemos razones para pretender hacer ciencia”  
(Kim, 1993, p. 194).

Sin embargo, a pesar de la importancia que aparenta poseer la afirmación de la existencia de leyes psicológicas *de re*, la adopción de una concepción realista en psicología es problemática por, al menos, tres motivos: (i) la complejidad de su objeto de estudio, (ii) su estatus como ciencia especial, y (iii) el carácter metafísico que posee tal afirmación.

En relación con (i), algunos argumentos que pretenden sostener la inexistencia de leyes de la naturaleza que pertenezcan a la esfera estudiada por esta disciplina apelan a la complejidad del tema de análisis -es decir, el sujeto consciente- para refutar la posibilidad de dichas leyes. El estudio del comportamiento y los fenómenos mentales del sujeto consciente es considerado complejo por, al menos, dos razones. En primer lugar, los factores que influyen en él son tanto biológicos como sociales, y las interacciones entre ambos dificultan las investigaciones llevadas a cabo -y, como mencioné en la

introducción, ello repercute en la clasificación misma de la psicología como ciencia social o como ciencia natural, o como ambas-. En segundo lugar, la consideración de la libertad de cambio en el comportamiento es un factor relevante que puede conllevar a la presentación de excepciones en una ley, fallando en la explicación y predicción sobre fenómenos mentales determinados. A propósito de este último aspecto, los argumentos que consideran dicho factor afirman que una ley de la psicología corresponde a una regularidad universal según la cual ‘bajo X circunstancias, las personas se comportarán de Y forma’. No obstante, en tanto esta ciencia estudia sujetos conscientes y éstos tienen la posibilidad de comportarse de manera diferente, entonces tales regularidades universales no se cumplen en diversas circunstancias. Así, de acuerdo con Teigen (2002), existen áreas

“(...) en las cuales creemos que las personas no están forzadas a pensar o sentir de una manera única y específica. Por ejemplo, una persona que ha sido recompensada frecuentemente por ciertos comportamientos (y tiende a repetir estos comportamientos recompensados, de acuerdo con la ley del efecto), puede no obstante no sentirse obligada a continuar o ser incapaz de cambiar sus maneras si se le pide que cambie sus comportamientos” (Teigen, 2002, p. 114).

Este problema no se limita al estudio del humano, sino que puede extenderse al análisis del comportamiento animal: en efecto, allí ocurre un fenómeno similar, por ejemplo, en el estudio de la conducta de elección, que analizaré con mayor profundidad en el apartado titulado *Un caso de estudio: ley de igualación de Herrnstein*. La posibilidad de cambio de comportamiento, a su vez, remite a la complejidad de las diferencias

individuales o idiosincrasia de los sujetos, que no puede ser generalizada satisfactoriamente.

Ante las dificultades del objeto de estudio como argumento en contra del descubrimiento de *leyes de re*, se puede objetar que ello se limita sólo a algunas áreas estudiadas por la psicología experimental, existiendo otras en las cuales las leyes empleadas (por ejemplo, la ley psicofísica de Weber) presentan una validez independiente a la consciencia que el sujeto posea de ellas. Sin embargo, un contraargumento posible refiere a que estas leyes no corresponden a leyes propiamente psicológicas, dado que se encuentran fuera de la influencia de la conciencia, inscribiéndose en niveles neurales y biológicos. El debate que surge de estas consideraciones es complejo, porque alude a la delimitación del objeto de estudio de la disciplina, y la adopción de una noción estrecha de la misma conlleva la reducción de la amplitud de dicho objeto. La psicofísica, por ejemplo, es considerada un área de la psicología, pionera en su ruta experimental, que identifica la relación entre características físicas de los estímulos sensoriales y la experiencia psicológica de éstos. Bajo esta noción estrecha, la ley psicofísica de Weber no se consideraría una ley psicológica, afirmación que es cuestionable. Regresaré a estas consideraciones sobre las leyes de áreas presumiblemente no psicológicas *stricto sensu* al final del capítulo.

En relación con (ii), entre los argumentos que enfatizan el estatus de las ciencias especiales como un impedimento para la presencia de leyes de la naturaleza en ellas, uno de los principales motivos de debate versa sobre el carácter *ceteris paribus* de sus enunciados de ley -es decir, su validez en circunstancias en las cuales no se presenten interferencias<sup>5</sup>-. Así, teniendo como base el concepto de *ley* entendida como

---

<sup>5</sup> Para una exposición más completa sobre las cláusulas *ceteris paribus*, véase el apartado titulado *Alcances y límites de las leyes en psicología experimental*, del capítulo segundo de la presente investigación.

generalización verdadera universal, con amplio alcance y poder explicativo (Earman, Glymour, y Mitchell, 2002, p. 1), usualmente se argumenta a favor de la incapacidad de las ciencias especiales para proveer tales formulaciones, frente a la capacidad de la física fundamental para postular enunciados de forma universal que respaldan contrafácticos. De acuerdo con Earman *et al.* (2002, pp. 1-2), la defensa a las leyes *ceteris paribus* respecto del estatus de las ciencias especiales cuenta con dos vertientes generales. Según la primera de ellas, no se encuentran diferencias relevantes entre las leyes de la física y de las ciencias especiales, dado que en ambos casos existen cláusulas *ceteris paribus*, ya sean implícitas o explícitas. Respecto al segundo tipo de defensa, se aboga por la legitimidad científica de las leyes *ceteris paribus*, mientras que se aceptan las asimetrías existentes entre ambos tipos de ciencia. Por otra parte, las críticas a estas leyes consideran, por ejemplo, la ambigüedad con la que puede ser entendido el concepto de *interferencia*, la imposibilidad de confirmación de sus enunciados, su carácter tautológico, vacuo, sin sentido, entre otros.

Las objeciones mencionadas en (i) y (ii) están estrechamente relacionadas. Un ejemplo de argumento que apela al carácter *ceteris paribus* de las leyes en ciencias especiales, y que se conecta con la complejidad de su objeto de estudio, es formulado por Kim (2005), y enfatiza la idiosincrasia -entendida como la variabilidad individual que se encuentra presente en los individuos comprendidos en una clase estudiada por tales ciencias-. El argumento es formulado de la siguiente manera:

- “(i) Las entidades de las ciencias especiales son estructuras complejas con un rango significativo de variabilidad entre los individuos que caen bajo la misma clase de la ciencia especial.
- (ii) Ello provoca que las leyes estrictas sin excepción sean inasequibles para las clases de la ciencia especial.

(iii) No obstante, la semejanza estructural entre los individuos que caen bajo las mismas clases es suficiente para producir generalizaciones empíricas útiles, o leyes *ceteris paribus* (no estrictas)". (Kim, 2005, p. 334).

Tales consideraciones, aplicadas a la psicología experimental, refieren a las diferencias individuales que presentan los sujetos conscientes, y a la capacidad de generar únicamente generalizaciones útiles referidas a fenómenos mentales como la cognición, la atención, el aprendizaje o el comportamiento, sin la posibilidad de descubrir leyes de la naturaleza que pertenezcan a la esfera en consideración.

Los dos tipos de argumento anteriormente mencionados constituyen ejemplos de algunas de las objeciones planteadas en contra de la existencia de leyes *de re* en la psicología experimental, frente a los cuales la aceptación de la noción realista es problemática. Las diferencias entre la adopción de una u otra postura dependen de diversos factores, dentro de los cuales se cuenta:

- i. La definición de *ley* que se adopte: por ejemplo, la consideración de las leyes de las ciencias físicas como modelo de ley estricta, la concepción -positiva o negativa- del carácter *ceteris paribus* de las leyes en las ciencias especiales que se tenga en cuenta, entre otros, pueden significar un cambio en el concepto, que decante en la afirmación o la negación de la existencia de leyes de la naturaleza en la psicología.
- ii. La delimitación del objeto de estudio de la psicología experimental que se acepte: por ejemplo, el enfoque en la conciencia como criterio de demarcación, en los aspectos sociales o biológicos involucrados, etcétera, son

relevantes en las consecuencias extraídas de las posturas adoptadas respecto a las leyes de la naturaleza en esta disciplina.

Sin embargo, el objeto de las objeciones comprendidas en (i) y (ii) -esto es, la posibilidad o imposibilidad de existencia de leyes *de re* en el área- pertenece a una disputa que no ha conseguido una conclusión definitiva. La razón de las dificultades en la resolución de ésta se puede encontrar en el punto (iii) por el cual la adopción de una noción realista de *ley* es problemática, esto es, por la naturaleza metafísica de estas posturas. La afirmación de la existencia de leyes de la naturaleza en la esfera psicológica es metafísica en tanto éstas son concebidas como entidades inobservables que componen la realidad y ‘gobiernan’ o ‘restringen’ el comportamiento de los fenómenos, conformando un universo ordenado. La pregunta por su realidad posee un estatus metafísico, y refiere a la ontología científica que se adopte. La dificultad en el planteamiento de un argumento conclusivo radica precisamente en esta naturaleza metafísica. En virtud de ella, la discusión recae en redefiniciones de términos y cambios en las conclusiones respecto de la ontología.

No obstante, asumir la existencia o inexistencia de *leyes de re* involucra el problema de la subdeterminación de las teorías por la evidencia. Con el objetivo de ahondar en esta noción, considérese el siguiente ejemplo: Sean A y B dos posturas metafísicas según las cuales:

A: Existen leyes de la naturaleza (*leyes de re*) que pertenecen a la esfera de la psicología.

B: No existen leyes de la naturaleza (*leyes de re*) que pertenecen a la esfera de la psicología.

Estas dos posturas metafísicas versan sobre la misma entidad, pero son contrarias, de modo que no pueden ser ambas verdaderas al mismo tiempo y en el mismo sentido. Sin embargo, la evidencia disponible no provee una base suficiente para identificar



inequívocamente la teoría correcta entre varias posibles. Por tanto, se afirma que ambas posiciones se enfrentan a la subdeterminación de las teorías por la evidencia. Este problema es formulado comúnmente como un argumento en contra del realismo científico, que sostiene una postura epistémicamente positiva respecto de las entidades que, según las mejores teorías científicas actuales, componen el universo -incluyendo aquellas que son inobservables-. Es posible sostener que la misma dificultad que enfrenta el realismo científico -esto es, la subdeterminación de dos teorías incompatibles, que son ambas consistentes con los datos observables (son *empíricamente equivalentes*) pero que difieren en los inobservables que postulan- es enfrentada por quienes sostienen alguna vertiente metafísica sobre la existencia o inexistencia de las leyes *de re*.

El argumento de la subdeterminación permite considerar la dispensabilidad de la noción de *ley de la naturaleza* en la formulación de un concepto de *ley* congruente con la psicología experimental. Ello se debe a que la adopción de una u otra teoría metafísica respecto de su existencia no introduce cambio alguno en la aplicación de los distintos métodos de las aproximaciones nomotéticas. El uso de metodologías tales como el empleo de datos de archivo, la observación directa, las intervenciones o los autorreportes, no cuenta con la existencia objetiva de leyes de la naturaleza como una condición *sine qua non* para su efectividad. Dicho de otro modo, la metodología de la psicología experimental no requiere de compromisos ontológicos -en particular, de la adopción de una ontología realista acerca de las leyes *de re*-. Tales métodos involucran la aplicación de leyes, en dependencia de los objetivos que contemplen -ya sea el establecimiento de hechos, la formulación de hipótesis que explican relaciones entre hechos o el testeo de hipótesis causales-. Sin embargo, estas leyes no son *de re*, sino construcciones lingüísticas que expresan generalizaciones -es decir, son leyes *de dicto*-, y no existen razones concluyentes para sostener que las formulaciones de éstas representen entidades

existentes en la naturaleza, con independencia del investigador que las formula. Los roles en los que se encuentran involucrados dichos enunciados -la descripción, la explicación, la predicción y el control del comportamiento, el aprendizaje, etcétera- son desempeñados de igual manera existan o no tales leyes.

Regresando a las dos acepciones de la pregunta acerca de la existencia de leyes en psicología experimental planteadas en la introducción de esta investigación, es posible sostener que la respuesta a la interrogante respecto de la existencia o inexistencia de leyes de la naturaleza (entendidas como leyes *de re*) de la esfera psicológica no posee una respuesta concluyente, dado que las posturas se encuentran subdeterminadas por la evidencia. Así, la tesis sostenida en esta primera parte de la investigación no alude a que las leyes de la naturaleza pertenecientes a la psicología no existan, sino que ello queda indeterminado por el carácter metafísico de la interrogante, y en su lugar se afirma que no es un asunto *per se* relevante para la práctica en el área. La noción de ley *de re* es dispensable para la formulación de un concepto de *ley* acorde con la disciplina, por lo que el desarrollo ulterior de la discusión se enfocará en el análisis de un concepto de *ley de dicto* que sea congruente con los procedimientos e intereses del área. En otras palabras, se limitará a su acepción lingüística, y no hará alusión a su acepción ontológica.

Antes comenzar el análisis de los enunciados de ley involucrados en la psicología experimental, cabe señalar que las leyes con mayor frecuencia de cita que serán sometidas a análisis corresponden a áreas tales como la psicofísica, la neurofisiología, el desempeño, entre otros. Ante ello, podría plantearse la pregunta de si acaso éstas pertenecen propiamente a la psicología, o bien se inscriben en áreas distintas a ella. Se escapa de los objetivos de esta tesis el estudio de los argumentos concernientes a la relación exacta entre cada uno de estos campos y la psicología experimental. En tanto la pregunta sobre la existencia de leyes de la naturaleza que pertenezcan propiamente a la esfera de los

fenómenos psicológicos fue descartada por los motivos ya presentados, el análisis siguiente se limita a localizar rasgos compartidos entre los enunciados de ley empleados en la práctica tal y como aparecen en ella, sin emitir juicios normativos respecto a cómo deben ser entendidos los límites del objeto de estudio de ésta, cómo ella puede ser reducida a disciplinas más fundamentales, entre otras temáticas similares.

## 5. Observaciones finales: dispensabilidad de las leyes *de re*.

El objetivo del presente capítulo radicó en sostener la dispensabilidad del concepto realista de *ley* para la práctica de la psicología experimental. Para ello, preliminarmente desarrollé la distinción *de re/ de dicto*, sobre cuya base se realiza el análisis de la noción de *ley* en la disciplina; y expuse brevemente el proyecto nomotético llevado clásicamente a cabo por la misma. Luego procedí a afirmar que en ésta es posible encontrar supuestos y criterios congruentes con la vertiente realista respecto de las leyes, según la cual poseen al menos tres rasgos básicos, a saber: universalidad, necesidad y objetividad. Sin embargo, a pesar de la aparente importancia que ostenta la existencia de leyes de la naturaleza en dicha área, el realismo es problemático por, al menos, tres factores: (i) la complejidad del objeto de estudio, (ii) el estatus de ciencia especial y (iii) el carácter metafísico de la postura realista. Los puntos (i) y (ii) apuntan a la imposibilidad de la existencia de leyes *de re*, que corresponde a un debate que se mantiene inconcluso, dada la naturaleza metafísica del mismo -es decir, dado (iii)-. Este carácter metafísico enfrenta el problema de la subdeterminación de las teorías por la evidencia, lo que explica la dificultad en la determinación de la posición correcta.

En virtud de ello, dichas discusiones no representan un inconveniente notorio en la disciplina: en efecto, las aproximaciones nomotéticas en psicología no requieren de

asumir la existencia de leyes en la naturaleza para operar, y su adopción no introduce algún cambio evidente en las mismas. La subdeterminación posibilita sostener la dispensabilidad de las leyes *de re* en la elaboración de un concepto de *ley* en el contexto de la psicología experimental. Al sostener su dispensabilidad me refiero, por tanto, a que la pregunta respecto de la existencia (en la naturaleza) de las leyes empleadas en el área no es relevante para su uso satisfactorio.

Dado lo anterior, la formulación llevada a cabo en esta investigación se centrará en los enunciados de ley, sin asumir una ontología realista en relación con ellos. Las leyes utilizadas en la disciplina serán consideradas sólo como enunciados (*leyes de dicto*) formulados -y no descubiertos- por los investigadores del área en el marco de sus indagaciones. El factor *descubrimiento*, presente en la concepción realista del quehacer científico, será considerado como una interpretación inapropiada de la práctica de esta ciencia. Establecidos los puntos anteriores, en el próximo capítulo ahondaré en dicha práctica, y el concepto de *ley* que puede considerarse como sugerido o extraído de ella.

## CAPÍTULO 2: HACIA UN CONCEPTO DE LEY ADECUADO A LA PSICOLOGÍA EXPERIMENTAL

### 1. El estado actual del empleo de leyes en psicología experimental.

En la filosofía de la ciencia, las leyes han ocupado un lugar central en las discusiones respecto al quehacer científico. Desde la formulación del modelo de explicación nomológico-deductivo propuesto por Hempel y Oppenheim, éstas son consideradas relevantes en la explicación y predicción. No obstante, en el caso de las denominadas *ciencias especiales*, la existencia, empleo y características de las leyes involucradas allí son objeto de debate. La psicología, como ciencia especial, no se encuentra exenta de dichos cuestionamientos. En el capítulo primero revisé los argumentos esgrimidos en relación con la posibilidad de *leyes de re* en el campo de la psicología experimental, y sostuve que la existencia o inexistencia de las mismas es irrelevante para la práctica. Por tanto, la discusión en el presente capítulo girará en torno al diagnóstico del empleo de *leyes de dicto* en la disciplina, así como las características que éstas presentan.

En el marco de esta investigación, es posible plantear dos preguntas preliminares, que corresponden a las interrogantes medulares respecto a la búsqueda de un concepto de *ley* congruente con el área, a saber:

- i. ¿En qué medida la psicología experimental emplea leyes?
- ii. Las leyes empleadas, ¿poseen rasgos en común en virtud de los cuales el término *ley* sea aplicable?

La primera de estas preguntas es compleja, y una respuesta acabada requeriría un estudio extenso en cada área de la psicología experimental. No obstante, dado que la presente investigación corresponde a una primera aproximación al tema, un recurso útil para la realización de un diagnóstico general radica en los estudios bibliométricos aplicados a la literatura especializada respecto al empleo de leyes. La bibliometría, en este contexto, lleva a cabo un análisis estadístico de las citas, que permite estudiar su frecuencia. Los análisis de Roeckelein (1996) y Teigen (2002) en libros de textos de psicología y revistas profesionales, respectivamente, constituyen ejemplos de dichos estudios.

Roeckelein (1996) realizó un análisis de 146 libros de textos de psicología publicados entre los años 1885 y 1996, con el objetivo de testear tres hipótesis que conciernen al desarrollo de una ciencia madura, a saber:

- “1. El número de leyes citadas en los libros de texto de psicología ha incrementado durante 112 años.
2. El número de teorías citadas en los libros de texto de psicología ha incrementado durante 112 años.
3. La proporción entre leyes y teorías citadas en los libros de texto de psicología ha permanecido relativamente equilibrada durante 112 años” (Roeckelein, 1996, p. 163).

El autor halló una referencia total de 157 leyes diferentes. En dicho período, entre 1885 y 1916, se estimó un promedio de 6.0 leyes, mientras que entre 1980 y 1996 se reportó un promedio de 5.9. En relación con el número de teorías citadas -que experimentó un aumento desde 8.7 a 45.1-, la referencia a leyes fue menor, manteniéndose constante durante el período examinado. Por tanto, las hipótesis (i) y (iii) no fueron confirmadas.

El segundo estudio bibliométrico relevante corresponde a un análisis aplicado a las revistas especializadas. A diferencia de los libros de texto, éstas ofrecen un panorama con mayor actualización respecto a la práctica de una disciplina. Bajo tal premisa y siguiendo el estudio anteriormente mencionado, Teigen (2002) analizó las referencias al término *ley* en los resúmenes de las revistas y capítulos ingresados en la base de datos de *PsycLit*, en un período comprendido entre 1900 y 1999. Se contabilizó la frecuencia de uso de dicho término en el título, el resumen o las palabras claves de los artículos en consideración.

En este examen, los resultados arrojaron un decrecimiento notable en la referencia a leyes psicológicas. De un registro total de 3093 citas a lo largo del siglo (22 por 10.000 entradas), el número de referencias disminuyó a 10 por 10.000 entradas en la última década. Ello implica que “hoy se debe leer alrededor de 1000 resúmenes de revista antes de encontrar una sola ley” (Teigen, 2002, p. 108). Además, de manera similar a Roeckelein (1996), tales citas se concentraron en leyes formuladas en las primeras décadas del período -cerca del 50% de las citas se referían a formulaciones anteriores a 1930-, con escasas referencias a leyes de origen reciente. La mayor parte de éstas corresponden a áreas en las cuales se encuentran involucradas mediciones cuantitativas y modelos matemáticos, como la neurofisiología o la psicofísica.

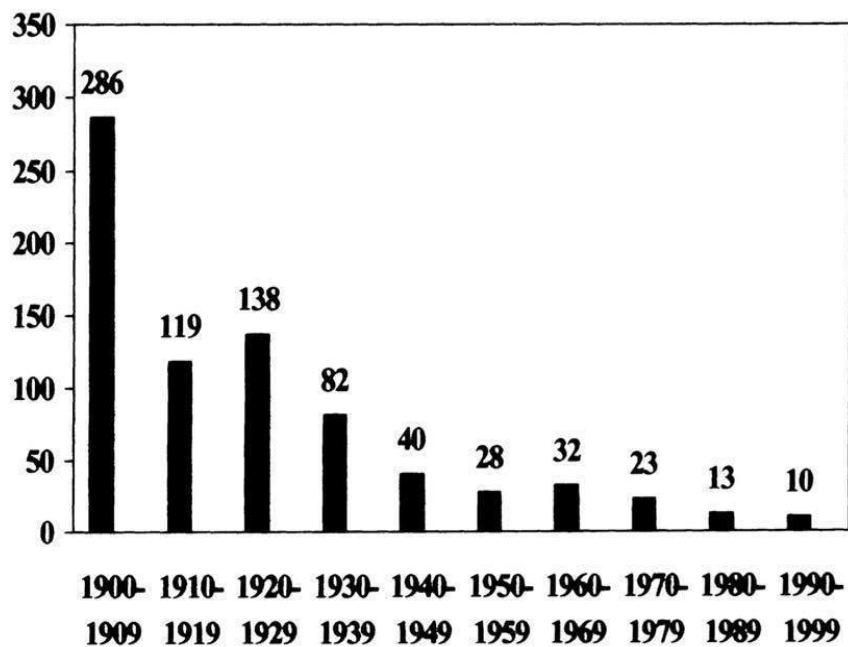


Figura 2.- Referencia a leyes en los resúmenes de *PsyLit* por 10.000 entradas. (Teigen, 2002)

Los resultados muestran que, si bien el número absoluto de referencia a leyes psicológicas se mantiene estable dentro de ciertas áreas de la psicología experimental - como la psicofísica, el estudio del aprendizaje o la neurofisiología-, se registra un decrecimiento gradual en el número relativo de citas (Teigen, 2002, p. 108). Ante ello, el autor concluye que “el término mismo de *ley* aparece sólo infrecuentemente en los resúmenes de las revistas (...) y la popularidad del término ha declinado continuamente de década en década” (2002, p. 116).

Las referencias escasas a leyes registradas en la literatura especializada, y la preponderancia de formulaciones anteriores a 1930, son probablemente resultado de la conjunción de diversos factores. En concordancia con Teigen (2002), se pueden destacar:

- i. Dificultad para establecer, de manera definitiva, regularidades robustas sobre los fenómenos psicológicos: las generalizaciones establecidas en el área de la psicología tienen problemas para cumplir con los cinco criterios expuestos en



el primer capítulo que, de acuerdo con Teigen (2002), idealmente deben satisfacer las leyes científicas, a saber: validez, universalidad, prioridad, poder explicativo y autonomía. Los dos primeros no suelen ser alcanzados dado el frecuente encuentro de excepciones. La prioridad y el poder explicativo también presentan dificultades. Según Teigen, “no existe un sistema de psicología único y coherente que permita deducir o inferir teoremas específicos o regularidades que puedan ser llamadas *leyes* meramente por su relación con otros axiomas más fundamentales” (2002, p. 114). Además, estas regularidades no pertenecen a una red nomológica articulada -es decir, carecen de integración entre sí, manteniéndose medianamente independientes-, por lo que su poder explicativo es deficiente. Por último, en áreas como el aprendizaje, las personas no están forzadas a pensar o sentir de una manera específica, punto mencionado en el primer capítulo a propósito de la complejidad del objeto de estudio, y que será reiterado más adelante en relación con el caso de estudio de la ley de igualación de Herrnstein.

- ii. Preferencia por términos menos controversiales, como *principios, tendencias generales, modelos, efectos o funciones*: en las primeras décadas del siglo, se registraba un empleo más amplio y laxo del término *ley*, acorde con las pretensiones de científicidad sostenidas en dicha etapa histórica de la disciplina (Teigen, 2002, p. 113). Si bien en la psicología experimental contemporánea continúa la búsqueda de invariantes, los psicólogos evitan el uso del concepto, y éste se ha reemplazado por conceptos como *modelo, principio, efecto*, entre otros, a pesar de que posean diferentes definiciones en virtud del contexto en el que sean empleados -en ciencias físicas, por ejemplo-

. Entre ellos, el término *modelo* es preferido, dado que “posee la ventaja de la flexibilidad, no expresa universalidad ni rotundidad, y puede ser adoptado por los científicos de manera independiente a su posición en la discusión entre el realismo y el relativismo” (Teigen, 2002, p. 113).

- iii. Carencia de precisión matemática en gran parte de ellas: como se mostró en el estudio, las leyes con mayor frecuencia de referencia en la psicología contemporánea son formuladas en términos de funciones o fórmulas matemáticas. Sin embargo, los diseños experimentales populares en la actualidad, como el diseño factorial estándar  $2 \times 2$ , están más enfocados en la búsqueda de efectos significativos que en relaciones funcionales (Teigen, 2002, p. 115).

Los factores mencionados describen, al menos de manera general, el estado actual del uso de leyes en la disciplina. Por tanto, una primera respuesta que puede formularse respecto a la interrogante planteada al comienzo del capítulo indica que su empleo, en lugar de incrementar o mantenerse estable, se encuentra en descenso. Los datos arrojados por los estudios bibliométricos revisados permiten sostener, al menos, dos interpretaciones:

- (1) La disminución radical de la frecuencia del término *ley* es un claro indicio del abandono progresivo de la meta de proveer enunciados legaliformes en la psicología experimental.
- (2) La disminución de la frecuencia responde a un aspecto meramente terminológico (a saber, la preferencia por otros términos menos controvertidos), y no refiere al abandono de la meta de proveer enunciados legaliformes.

La bibliometría, si bien es útil como medio para la realización de un diagnóstico general, es una herramienta insuficiente para adoptar inequívocamente alguna de estas interpretaciones. El mero rastreo del término *ley* en la literatura producida en un período determinado no es concluyente respecto a las características del mismo. Ello conduce a la segunda pregunta planteada al comienzo del capítulo, a saber, si acaso las leyes empleadas poseen rasgos en común que justifiquen la aplicación del término.

## 2. ¿Se requiere todavía de un concepto de *ley*?

El estado actual del empleo del concepto de *ley* en psicología experimental expuesto por los estudios bibliométricos -aun considerando que éstos no son conclusivos- suscita dudas sobre las leyes de la disciplina. Por un lado, se cuestiona la legalidad de los procesos psicológicos y, por otro, la adecuación del término en el área. En relación con el primer punto, en el capítulo primero sostuve la dispensabilidad de asumir dicha legalidad -esto es, de la existencia de *leyes de re-*. Por tanto, es menester analizar ahora si acaso se requiere todavía de un concepto de *ley*, y qué rasgos poseería éste.

Preliminarmente es posible notar que, si bien se ha registrado un continuo decrecimiento en el uso de leyes, no existe una extinción de éste. En la disciplina perduran las referencias a las mismas, aunque en menor medida. En la *tabla 1* se exponen las leyes con mayor frecuencia de cita en los libros de texto de psicología, de acuerdo con Roeckelein (1996).

Todos los libros de texto (1885-1996)		Libros de texto recientes (1980-1996)	
Nombre de la ley	%	Nombre de la ley	%
Ley de Weber	65	Ley de Weber	83
Ley del efecto	46	Ley del efecto	78
Leyes de asociación	36	Leyes de la Gestalt	72
Ley del todo o nada	35	Ley Yerkes-Dodson	53
Leyes de la Gestalt	31	Ley del todo o nada	53
Ley de contigüidad	20	Ley de Premack	22
Ley de Fechner	17	Ley de Fechner	20
Ley Yerkes-Dodson	15	Leyes de condicionamiento clásico	16
Ley de parsimonia	14	Ley de reforzamiento	13
Ley del ejercicio	12	Ley potencial de Stevens	13
		Leyes de condicionamiento operante	13

*Tabla 1.- Las 10 leyes más frecuentemente mencionadas en libros de texto de psicología. (Roedelein, 1996)*

En el caso de las revistas especializadas, el escenario es diferente. En efecto, en la *tabla 2* se muestran las leyes con mayor frecuencia de cita en los resúmenes de las revistas de psicología, en el período correspondiente a 1900-1999, de acuerdo con Teigen (2002).

<b>Nombre de la ley</b>	<b>Citas</b>	<b>Origen</b>	<b>Área</b>
Ley de Weber	336	Weber, 1834	Psicofísica
Ley potencial de Stevens	241	Stevens, 1957	Psicofísica
Ley de igualación de Herrnstein	183	Herrnstein, 1961	Aprendizaje
Ley del efecto	177	Thorndike, 1911	Aprendizaje
Ley de Fechner	100	Fechner, 1860	Psicofísica
Ley de Fitts	82	Fitts, 1954	Movimiento
Ley de valores iniciales	82	Wilder, 1957	Neurofisiología
Ley del juicio comparativo	72	Thurstone, 1927	Escalamiento
Ley de Yerkes-Dodson	52	Yerkes y Dodson, 1908	Desempeño
Ley del todo o nada	45	Bowditch, 1871	Neurofisiología
Ley de Emmert	43	Emmert, 1881	Visión
Ley de Bloch	41	Bloch, 1885	Visión
Leyes de la Gestalt	41	Wertheimer, 1923	Percepción
Ley de Hick	31	Hick, 1952	Tiempo de reacción
Ley de Listing	29	Listing, 1870	Movimiento ocular
Ley de distribución normal; ley del azar	27	1700s-1800s	Estadística
Ley Bunsen-Roscoe	22	Bunsen, 1880s	Visión
Ley de Zipf	17	Zipf, 1935	Lingüística
Ley de parsimonia	17	Ockham, s.XIV	Filosofía de la ciencia
Ley de Parkinson	15	Parkinson, 1957	Sociología del trabajo

*Tabla 2.- Leyes más populares en resúmenes de revistas de psicología, 1900-1999. (Teigen, 2002)*

En la *tabla 2* se aprecia que las leyes con mayor frecuencia de cita (>100) pertenecen a las áreas de la psicofísica y del aprendizaje. Estos resultados son ligeramente

diferentes si se tiene en consideración únicamente la última década del período examinado, es decir, la producción de literatura especializada llevada cabo entre los años 1990 y 1999. Así, los resultados del estudio de Teigen (2002) al respecto se muestran en la *tabla 3*.

<b>Nombre de la ley</b>	<b>Citas</b>	<b>Origen</b>	<b>Área</b>
Ley de igualación de Herrnstein	75	Herrnstein, 1961	Aprendizaje
Ley de Weber	66	Weber, 1834	Psicofísica
Ley de Fitts	38	Fitts, 1954	Movimiento
Ley potencial de Stevens	37	Stevens, 1957	Psicofísica
Ley de Listing	20	Listing, 1870	Movimiento ocular
Ley Yerkes-Dodson	15	Yerkes y Dodson, 1908	Desempeño
Ley de valores iniciales	15	Wilder, 1957	Neurofisiología
Ley del efecto	14	Thorndike, 1911	Aprendizaje
Ley potencial de la práctica	13	Newell, 1981	Aprendizaje
Activación de la estructura cognitiva	12	Sekidikes y Skowronski, 1991	Redes neurales
Ley de Hick	10	Hick, 1952	Tiempo de reacción
Ley Tulving-Wiseman	10	Tulving, 1975	Memoria
<i>Two-thirds power law</i>	8	Lacquaniti <i>et al.</i> , 1983	Coordinación motora
Ley del juicio comparativo	7	Thurstone, 1927	Escalamiento
Ley de Fechner	6	Fechner, 1860	Psicofísica
Leyes de la Gestalt	6	Wertheimer, 1923	Percepción
Ley de Donders	5	Donders, 1863	Visión
Tercera ley de Korte	5	Korte, 1915	Percepción

*Tabla 3.- Leyes más populares en resúmenes de revistas de psicología contemporáneas, 1990-1999. (Teigen, 2002)*

La segunda pregunta planteada con respecto a la investigación presente, como mencioné anteriormente, corresponde a si acaso estas leyes poseen rasgos en común de acuerdo con los cuales sea posible el preciso empleo del término. La respuesta a dicha interrogante es central para los intentos de formular un concepto de *ley* adecuado a la disciplina. En efecto, en tanto sea posible determinar tales rasgos, ello permitirá un examen del mismo en el marco de su práctica.

Para satisfacer tal objetivo, el estudio filosófico de las leyes con mayor frecuencia de cita en la literatura especializada puede ser una herramienta útil. En particular, el análisis se enfocará en las leyes más empleadas en las revistas de psicología contemporáneas, en el período entre 1990 a 1999 (*tabla 3*). La fundamentación del criterio de elección -considerando las tres tablas de los estudios bibliométricos de Roedelein (1996) y Teigen (2002)- corresponde a la siguiente:

- i. Las revistas entregan una visión de mayor concordancia con la práctica que los libros de texto. Por ello, el análisis de leyes enfocado en la búsqueda de rasgos definitorios será más adecuado si se consideran aquellas que cuentan con más referencias en las revistas que en el caso de los libros.
- ii. El examen de las leyes con mayor frecuencia de cita específicamente en la literatura contemporánea es más provechoso que el estudio de las más citadas a lo largo de todo el siglo XX (1900 a 1999). En efecto, éste otorga una visión más actualizada de las consideraciones sobre las leyes en la práctica actual de la psicología experimental.
- iii. Dentro de las leyes con mayor frecuencia de cita en las revistas contemporáneas, aquellas cuyo número de referencia se encuentra por debajo de 15 pueden ser consideradas como poco significativas respecto a la producción de literatura en un período que comprende 9 años.

Tomando en cuenta los tres criterios señalados, expondré los principales conceptos y formulaciones asociados a las leyes con mayor frecuencia de cita que son ilustradas en la *tabla 3*, a saber: *ley de igualación*, *ley de Weber*, *ley de Fitts*, *ley potencial de Stevens*, *ley de Listing*, *ley de Yerkes-Dodson* y *ley de los valores iniciales*. Dado que el examen se dirige a la determinación de los rasgos compartidos por éstas, bastará con la exposición de su interpretación física y su expresión matemática -de poseerla-, sin ahondar en la complejidad propia de cada una.

## **2.1- Leyes con mayor frecuencia de cita.**

### **Ley de igualación [*Matching law*]**

La ley de igualación de Herrnstein corresponde a una ley del área del aprendizaje que permite explicar la conducta humana por medio de la conducta de elección, y que es definida como “la igualación de las razones de respuesta con las razones de reforzamiento” (Roedelein, 1998, pp. 235-236). Ésta posee amplia relevancia en la práctica de la psicología, siendo considerada como “uno de los modelos cuantitativos que mayor atención ha recibido en los últimos años y es, hasta el momento, el que mayor evidencia reúne para su aplicación a la conducta humana” (Caycedo, Sandoval, Gutiérrez, y Pereira, 1994, p. 38). Dicha relevancia puede ser evidenciada en la frecuencia de cita que registra en la literatura especializada de acuerdo con el análisis bibliométrico de Teigen (2002), el cual la posiciona en el primer puesto de las leyes más citadas en el período entre 1990 y 1999, y la tercera más citada entre 1900 y 1999. En virtud de su importancia, analizaré en profundidad su formulación, aplicación, alcances y límites en



el apartado cuarto del presente capítulo, titulado *Un caso de estudio: ley de igualación de Herrnstein*.

### **Ley de Weber [*Weber's law*]**

La ley de Weber es una generalización psicofísica que establece una relación cuantitativa entre la magnitud y la percepción de un estímulo físico. El fisiólogo y psicofísico Ernst Heinrich Weber (1834) desarrolló el concepto de *diferencias mínimas perceptibles* [*just-noticeable differences*], *JNDs* en sus siglas en inglés, para expresar la cantidad mínima de cambio en la intensidad de un estímulo que se requiere para detectar la diferencia. Por medio de experimentos en los cuales los sujetos comparaban pesos estándares con pesos de comparación, Weber concluyó que el umbral de diferencia era dependiente del peso estándar. En particular, determinó que las diferencias mínimas perceptibles entre estímulos son proporcionales a la magnitud del estímulo original (Roetkelein, 1998, p. 474). En otras palabras, cuanto mayor sea la intensidad física del estímulo original, mayor será el cambio requerido en él para que la variación sea perceptible. Por ejemplo, en el caso de la sensación de peso, para percibir un cambio en un objeto con un peso de 2 kilogramos, la magnitud del estímulo deberá variar en menor cantidad que en el caso de un objeto cuyo peso sea de 20 kilogramos. El humano detecta la diferencia entre 1 y 2 kilogramos, pero ello no ocurre con una variación entre 20 y 21 kilogramos: en tal caso, la diferencia de la magnitud deberá ser mayor para poder ser percibida. Estos resultados suceden en cada modalidad sensorial: olfato, sabor, presión cutánea y profunda, luminiscencia, sonido, entre otras. Para cada una, el tamaño del *JND* es una fracción constante de la magnitud del estímulo original. La formulación matemática de dicha ley se expresa de la siguiente manera:

$$\frac{\Delta I}{I} = k$$

donde  $I$  corresponde a la magnitud física del estímulo original,  $\Delta I$  es el umbral diferencial, esto es, el cambio en la magnitud del estímulo requerido para percibir la diferencia, y  $k$  es una constante llamada *fracción de Weber*.

De acuerdo con el estudio bibliométrico de Roeckelein (1996), en una muestra de 136 libros de texto de psicología publicados entre los años 1885 y 1996, la ley de Weber fue citada y descrita en alrededor de un 60% de ellos. Por tanto, se trata de una ley ampliamente empleada en la literatura del área.

### **Ley de Fitts [*Fitts's law*]**

La ley de Fitts corresponde a un modelo de comportamiento psicomotor humano que relaciona matemáticamente el tiempo requerido para un desplazamiento rápido y preciso hacia un objetivo con la distancia y tamaño de éste. Comúnmente, se emplea para modelar el *apuntar*, ya sea físicamente -con los dedos o manos- o virtualmente -por medio de un computador, con el cursor del ratón-. En esta ley se considera que la realización del movimiento “es análoga a la transmisión de información” (MacKenzie, 1992, pp. 92-93). Los movimientos tienen asignados *índices de dificultad*, en unidad de *bits*, y el sistema motor humano, al llevar a cabo un movimiento, involucra la transmisión de *bits* de información. En particular, Fitts (1954) investigó experimentalmente la capacidad de información del sistema motor humano. Ésta es denominada *índice de rendimiento (IP)*, y se calcula por medio de la división entre el *índice de dificultad (ID)* de la tarea de movimiento y el tiempo de movimiento para completar dicha tarea (*MT*), como sigue:

$$IP = \frac{ID}{MT}$$

El *índice de dificultad* ( $ID$ ) es calculado por medio de la siguiente fórmula matemática:

$$ID = \log_2\left(\frac{2D}{W}\right)$$

donde  $D$  corresponde a la distancia del objetivo, y  $W$  denota la anchura de éste. Por último, para calcular el tiempo de movimiento, una de las formulaciones matemáticas más empleadas es expresada:

$$MT = a + b \log_2\left(\frac{2D}{W}\right)$$

según la cual el tiempo requerido para moverse rápidamente hacia un objetivo es una función entre la distancia del objetivo y la anchura de éste (Fitts, 1954).  $MT$  es el tiempo necesario para completar el movimiento,  $a$  y  $b$  corresponden a coeficientes de regresión -esto es, parámetros determinados empíricamente-,  $D$  es la distancia del movimiento desde el comienzo hasta el centro del objetivo, y  $W$  su anchura.

De acuerdo con la interpretación física de ésta, cuanto mayor sea la distancia y menor sea el tamaño del objetivo, el tiempo para alcanzarlo con rapidez y precisión será mayor, mientras que la disminución de la distancia o el aumento de la anchura provoca una disminución en el tiempo.

### **Ley potencial de Stevens [*Power law*]**

Esta generalización psicofísica, propuesta por Stanley Smith Stevens (1957), establece una relación proporcional entre la magnitud de un estímulo físico y su percepción, de acuerdo con la cual la intensidad subjetiva de la sensación aumenta como una función

potencial de la intensidad del estímulo que la produce, es decir, la magnitud percibida psicológicamente depende de la potencia de la intensidad del estímulo físico. La fórmula matemática con la cual se expresa dicha ley es la siguiente:

$$P = kS^n$$

donde  $P$  corresponde a la magnitud percibida,  $S$  es la magnitud del estímulo físico,  $n$  es el exponente de la potencia y  $k$  refiere a una constante dimensional. El exponente refleja el índice de aumento en la escala física y la escala subjetiva -esto es, la escala de la magnitud del estímulo físico y la escala de la magnitud de la sensación-, y varía en función del tipo de percepción.

La ley potencial de Stevens fue desarrollada como una reformulación a la ley de Weber-Fechner -según la cual la intensidad subjetiva de un estímulo se calcula por medio del logaritmo de la intensidad física multiplicado por una constante- dado que esta fórmula aplicaba a un rango de estímulos restringido. El empleo de métodos de estimación y producción de magnitudes permitió a Steven sostener que la ley psicofísica puede ser mejor expresada por medio de una relación potencial que por medio de un logaritmo, con lo que describe un rango mayor de sensaciones. La consistencia que esta ley ha mantenido en experimentos de estimación de estímulos “ha conducido a algunos escritores a comentar que es uno de los enunciados cuantitativos más firmemente establecidos en psicología” (Roeckelein, 1998, p. 443).

### **Ley de Listing [*Listing's law*]**

La Ley de Listing se enmarca en el ámbito de las teorías de la visión humana y, en particular, se enfoca en la *acomodación visual*. Listing describe la orientación tridimensional del ojo y sus ejes de rotación, estableciendo que éste no alcanza todas las

orientaciones tridimensionales posibles, sino que “asume solamente aquellas orientaciones que pueden ser alcanzadas desde una posición central de referencia por medio de rotaciones alrededor de ejes dentro de un plano único” (Crawford y Klier, 2011, p. 340). La línea de mirada, para la posición central de referencia, es ortogonal al plano de ejes asociado. Esta posición es denominada *posición primaria*, y el plano asociado es conocido como *plano de Listing*. De acuerdo con esta ley:

“Si el ojo se mueve desde una posición primaria hacia cualquier otra posición, la rotación de torsión del globo ocular en la nueva posición es la misma como hubiese sido si el ojo hubiera girado alrededor de un eje fijo, y se encuentra en ángulo recto con las direcciones inicial y final de la línea de mirada” (Roeckelein, 1998, pp. 470-471).

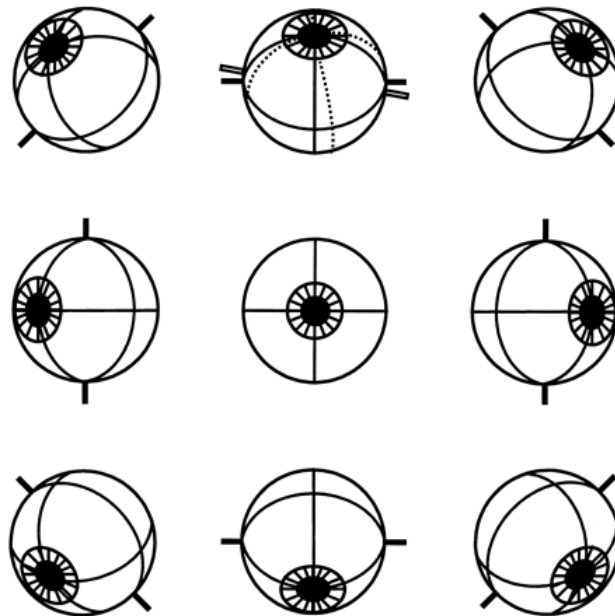


Figura 3.- Plano de Listing (Vilis & Tweed, 1996)

### **Ley Yerkes-Dodson [*Yerkes-Dodson law*]**

La ley Yerkes-Dodson establece, en su interpretación más frecuente, una relación entre el nivel de activación [*arousal*] de un individuo y la calidad del rendimiento [*performance*] de éste. De acuerdo con tal ley, formulada originalmente por Yerkes y Dodson (1908), existe un nivel óptimo de activación para un óptimo rendimiento en cada tipo de tarea, mientras que los niveles mayores o menores a éste reducen el rendimiento de la misma. En otras palabras, el rendimiento aumenta con el nivel de activación hasta cierto punto y, una vez sobrepasado, decrece. Así, los niveles moderados de activación permiten un buen rendimiento mientras que, por ejemplo, “si el estrés o la ansiedad es muy alto o muy bajo, la persona no procesa las señales importantes y relevantes (o las ignora), y el aprendizaje y rendimiento óptimo no ocurren” (Roeckelein, 1998, p. 486). Los niveles óptimos de activación varían en dependencia de la complejidad de la tarea: a mayor complejidad, menor será el nivel de activación que puede alcanzarse sin que interfiera con el rendimiento, mientras que las tareas más simples toleran niveles más elevados de activación.

El proceso de crecimiento y decrecimiento mencionado anteriormente comúnmente es ilustrado por medio de un gráfico que posee la forma de una U invertida, como se muestra en la *figura 4*.

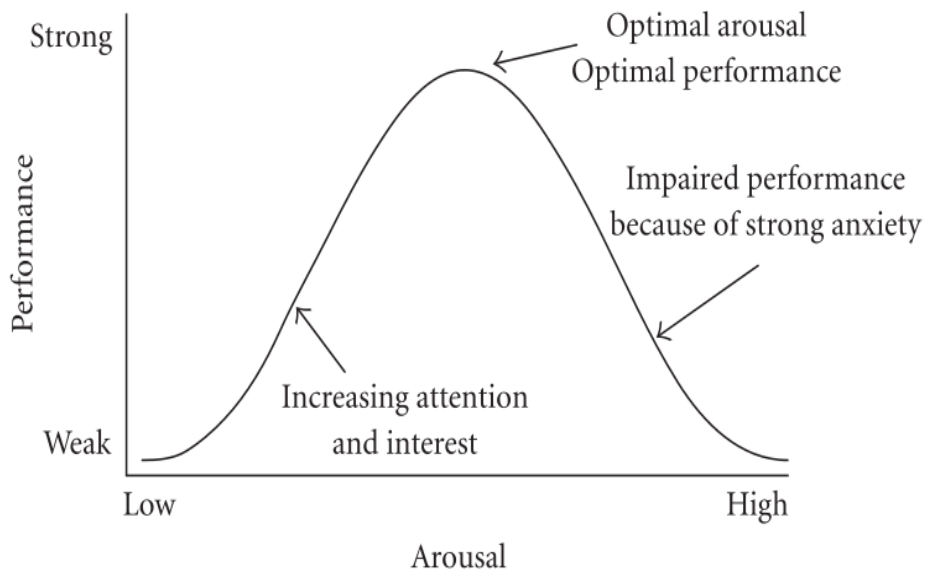


Figura 4.- Representación común de la ley Yerkes-Dodson (Diamond *et al.*, 2007).

### **Ley de los valores iniciales [*law of initial values*]**

La ley de los valores iniciales (LIV, por sus siglas en inglés), también conocida como ley de Wilder, corresponde a una ley neurofisiológica que relaciona la respuesta fisiológica a un estímulo determinado con el nivel de pre-estímulo del sistema que es medido. Así, según esta ley, “dado un estímulo estándar y un período de tiempo estándar, el grado y dirección de la respuesta de una función fisiológica en reposo depende en gran medida de su nivel inicial (pre-experimental)” (Wilder, 1967, p. viii). Esta relación de dependencia corresponde a la siguiente: cuanto más alto sea el valor inicial, menor será la respuesta a los estímulos que aumenten la función, y mayor a aquellos que la deprimen.

En términos generales, por tanto, esta ley enfatiza el nivel inicial de una respuesta fisiológica como un factor determinante en la respuesta que emitirá el sistema que es medido. Por medio de experimentos que involucraban inyecciones de atropina, adrenalina

y pilocarpina en pacientes neuróticos o neurasténicos, el autor comprobó que los cambios en el pulso y la presión arterial eran menores si los niveles iniciales eran mayores, y viceversa. Así, planteó la primera formulación de la ley como sigue:

“El factor que en primer lugar determina la intensidad, dirección y forma de la curva de pulso o de presión arterial es el nivel de pulso o presión arterial anterior a la inyección. Cuanto mayor sea este valor inicial, más pronunciada es la tendencia a la disminución; cuanto menor, la tendencia a un aumento de la curva” (Wilder, 1967, p. 4).

## **2.2- Análisis de rasgos.**

Los enunciados anteriormente planteados comparten el concepto de *ley*. Sin embargo, el motivo por el cual dicho término se encuentra empleado no resulta evidente desde su mero uso. Su empleo es ambiguo, dado que los investigadores del área aluden a él sin poseer criterios claros. Ello puede ser evidenciado a través de un estudio de Johnson y Wilson (1947), destinado a medir el grado de acuerdo entre un grupo de psicólogos en la aplicabilidad de tres términos, a saber, *hipótesis*, *teoría* y *ley*. El estudio consistió en la presentación de un conjunto de 20 enunciados extraídos de textos de psicología - nombrados, por el autor original, como una hipótesis, una teoría o una ley-, para su posterior etiquetado con alguno de los tres términos. Ejemplos de los enunciados presentados son:

“*Ceteris paribus*, aquellos actos que conducen a consecuencias que satisfacen una necesidad son seleccionados y aprendidos, mientras que aquellos que conducen a consecuencias que no satisfacen una necesidad son eliminados o inhibidos.’



‘Cuando la acción es definida como unidades de energía multiplicadas por unidades de tiempo, el movimiento ocurre desde una posición hacia otra por el camino más corto posible.’

‘Para cada sensación de color se puede encontrar un antagonista o complementario que, cuando es mezclado con éste en proporciones adecuadas, produce el gris; y, si es mezclado en cualquier otra proporción, produce una sensación de color de baja saturación que tiene el matiz del componente más fuerte.’

‘Todos los fenómenos psíquicos se originan en la fuerza creativa particular del individuo y son expresiones de su personalidad.’

‘Los estados de conciencia son las reacciones del sistema nervioso central, particularmente del cerebro, que tienen lugar independientemente de los nervios aferentes o eferentes, pero que pueden finalmente culminar en acción de efectores.’” (Johnson y Wilson, 1947, pp. 49-50).

El estudio arrojó un bajo nivel de acuerdo en la aplicabilidad de los términos entre los participantes. Los autores concluyeron que “la carencia de tal acuerdo básico extensional puede dar cuenta de una porción considerable de la controversia existente hoy en el campo de la psicología” (Johnson y Wilson, 1947, p. 53). Por tanto, la dilucidación del significado de *ley* en este contexto es compleja, dada la falta de criterios claros en su empleo.

A raíz de dicha complejidad, abordaré el estudio del significado del término desde la determinación de los rasgos en común que poseen las siete leyes mencionadas anteriormente, con los cuales se justificaría, en primera instancia, la aplicación de dicho

concepto a ellas. A partir de allí, esbozaré los alcances y los límites de éste en psicología experimental, examinándolos con mayor profundidad a partir de un caso de estudio, a saber, la ley de igualación de Herrnstein. El criterio principal para la metodología a ser adoptada involucra un enfoque naturalizado, es decir, un desarrollo del examen filosófico desde la práctica científica.

### 3. Alcances y límites de las leyes en psicología experimental.

Un análisis de las siete leyes consideradas en el presente estudio permite observar que éstas poseen algunos rasgos en común. A continuación nombraré dichas características, teniendo en consideración que su mención no pretende constituirse en una lista de condiciones necesarias y suficientes para que un enunciado determinado pueda ser catalogado como ley de manera correcta. Cabe notar que cada uno de estos rasgos remite a temas centrales comprendidos en el área de la filosofía de las leyes de la naturaleza, por lo que cuentan con un amplio desarrollo en la literatura especializada. La exposición siguiente no presenta un tratamiento profundo de cada uno de estos subtemas, sino que señala los puntos clave de los mismos para su posterior aplicación al caso de estudio que será abordado en el apartado cuarto.

#### 1. Enunciado de ley

Las leyes examinadas en este contexto corresponden a enunciados de ley, es decir, son *de dicto*. En efecto, en la literatura de la psicología experimental se encuentran diversas menciones de leyes así entendidas -entre las cuales se cuentan las siete mencionadas anteriormente-. Sin embargo, en tanto ésta carece de conceptos filosóficamente

depurados, la distinción entre *leyes de re* y *leyes de dicto* es ambigua allí, y se emplean como sinónimos expresiones tales como ‘descubrimiento de leyes de la naturaleza’ y ‘regularidades bien establecidas’ -que, desde la filosofía, parecen apuntar a concepciones de ley diferentes-. El avance de la presente investigación en torno a las diferencias fundamentales entre ambos tipos puede sintetizarse en dos aspectos, a saber:

- i. Las leyes *de dicto* son construcciones lingüísticas, mientras que las leyes *de re* corresponden a entidades que existen en la naturaleza. De acuerdo con las posturas realistas, los enunciados de ley son expresiones de estas entidades. Sin embargo, en tanto sostuve la dispensabilidad de la noción de ley *de re* en el capítulo anterior, se sigue de ello que la formulación de tales enunciados no necesariamente remite a entidades con existencia objetiva. A su vez, la visión realista según la cual el quehacer científico se enfoca en el descubrimiento queda relegada a constituir meramente una interpretación de la ciencia.
- ii. Las leyes *de dicto* pueden ser verdaderas, verdaderas aproximadamente o falsas, y ser modificadas o refutadas en el transcurso de la práctica de la ciencia, en función de las investigaciones realizadas. Las leyes *de re*, en tanto son concebidas como entidades objetivas, no podrían ser verdaderas o falsas, sino sólo reales.

Las dos consideraciones anteriores problematizan cada uno de los tres criterios identificados en el capítulo primero respecto de la noción realista de las leyes de la naturaleza, a saber, la universalidad, la necesidad y la objetividad. En primer lugar mencioné que, bajo las posturas examinadas (la teoría de la necesidad natural contingente de Armstrong, y la teoría esencialista de Ellis *et al.*), estas leyes son universales, es decir, poseen una falta de excepción y de restricción espacial y temporal. Sin embargo, en tanto

los enunciados de ley son aproximadamente verdaderos, el criterio de universalidad no es aplicable. Cabe notar que estos enunciados pueden expresarse en términos universales o estadísticos pero, en el primer caso, el carácter universal de su formulación no implica su universalidad *de facto*. Por tanto, los siete enunciados de ley con mayor frecuencia de cita en la literatura de la psicología experimental no son considerados como universales, en el sentido realista del término.

En segundo lugar, el criterio de la necesidad es igualmente cuestionado para los enunciados de ley. De acuerdo con el realismo, las leyes de la naturaleza poseen algún tipo de necesidad. En las posturas revisadas, ésta puede ser nomológica o natural. Sin embargo, aceptando que las leyes empleadas en la psicología experimental son *de dicto*, la existencia de dicho criterio en ellas no es requerido. Su formulación -que expresa generalizaciones empíricas sobre datos observacionales, como se verá en el segundo rasgo relevante- puede ser articulada de diversas maneras, en dependencia de los propósitos de la investigación en la que se enmarca.

Por último, en tanto los enunciados de ley son formulados y no descubiertos, la interpretación según la cual “los principios científicos reflejan la naturaleza, y no deben ser atribuidos a los individuos” (Teigen, 2002, p. 105) no se sostiene. Ello problematiza el criterio de objetividad -esto es, la existencia independiente al sujeto cognoscente-. En efecto, en tanto las leyes son enunciados postulados por un investigador en virtud del análisis empírico, y no involucran la acepción ontológica del término, éstas no son independientes a su formulación.

A modo de síntesis, es posible sostener que la concepción de las leyes empleadas en psicología experimental como enunciados de ley implica que éstas son construcciones lingüísticas que pretenden ser aproximadamente verdaderas sobre datos observacionales, con lo cual no remiten a entidades universales, necesarias y objetivas. Esta escueta

descripción permite plantear los otros rasgos compartidos por las leyes analizadas que serán mencionados a continuación, a saber: que expresan generalizaciones empíricas, presentan cláusulas *ceteris paribus*, y son relevantes para la explicación y predicción de fenómenos psicológicos. Si se adoptase una noción realista sobre las leyes de la naturaleza, en cambio, la afirmación de que éstas sean meras generalizaciones empíricas y que posean cláusulas *ceteris paribus* sería problemática, porque ello es incompatible con los criterios realistas presentados. Volveré sobre este punto en el análisis de dichos rasgos.

## **2. Generalizaciones empíricas**

Las leyes *de dicto* revisadas anteriormente enuncian generalizaciones empíricas. Éstas pueden definirse, de manera general, como enunciados que expresan uniformidades o regularidades. Klimovsky (1997) distingue dos características básicas de las mismas, a saber: el empleo de un vocabulario que alude sólo a entidades empíricas observacionales, y la posesión de la forma de una afirmación de carácter general, referida a un conjunto de entidades y no a entidades singulares. Las generalizaciones empíricas pueden tener distintas formulaciones, dentro de las cuales se destaca la forma universal y la estadística o probabilística. En el primer caso, una generalización universal es un enunciado de tipo ‘Todos los A son B’, donde se afirma una generalidad para todo A. Las generalizaciones probabilísticas o estadísticas, por su parte, afirman una propiedad o relación de una población estadística, y se expresan mediante porcentajes o mediante números probabilísticos.

A pesar de que gran parte de las generalizaciones empíricas en psicología son estadísticas o probabilísticas, las siete leyes con mayor frecuencia de cita que fueron

expuestas -con enunciados tales como ‘las diferencias mínimas perceptibles en un estímulo son proporcionales a la magnitud del estímulo original’ o ‘las magnitudes de sensación aumentan como funciones potenciales de las intensidades de estímulo que las produce’- corresponden a generalizaciones universales realizadas inductivamente con base en datos empíricos observacionales.

Este tipo de generalizaciones es estrechamente vinculado a la noción de ley, principalmente de acuerdo con los criterios de universalidad y necesidad que se extraen de las concepciones realistas. Así, el hecho de que los enunciados científicos anteriormente nombrados sean generalizaciones empíricas universales es congruente con una condición de legalidad recurrente en la literatura, según la cual las leyes son tradicionalmente entendidas como generalizaciones que presentan la forma de un enunciado universal. No obstante, en el campo de la filosofía general de la ciencia y en la filosofía de las leyes de la naturaleza, esta definición se problematiza, señalando que no todas las generalizaciones son leyes. Un debate central en dichas áreas de estudio ha sido la formulación de un criterio de demarcación entre las leyes y las generalizaciones accidentales, esto es, afirmaciones generales realizadas sobre datos observacionales, que expresan una regularidad, pero que sólo son trivialmente verdaderas. Ejemplos de lo anterior son ‘todos los presentes están sentados’ o ‘todas las asignaturas tienen tres créditos’. Por tanto, un enunciado que exprese una generalización empírica puede no ser una ley. Excede los límites de esta investigación el brindar una distinción clara entre ambos; para efectos del análisis del concepto de *ley* acorde con la psicología experimental basta puntualizar que el presente rasgo, por sí solo y sin la conjunción con la relevancia en la explicación y predicción, no es suficiente para dicho concepto.

Las generalizaciones empíricas involucradas en la psicología experimental tienen validez únicamente en un área limitada -a pesar de poseer una forma universal-, y

describen relaciones causales entre variables. Además, a menudo involucran cuantificación, es decir, formulación en términos de una función matemática (Teigen, 2002, p. 112). Entre éstas se encuentran las leyes neurofisiológicas y psicofísicas. Otras, si bien se formulan en términos no matemáticos, como enunciados verbales generales, describen relaciones susceptibles de cuantificación. En este grupo se incluyen las leyes del aprendizaje y del desempeño, entre otras. Tanto en el caso de las leyes formuladas en términos de una función matemática como aquellas que describen relaciones cuantificables, el término *ley* se mantiene íntimamente ligado con la cuantificación.

### **3. Explicación**

El empleo de enunciados de ley que expresan generalizaciones empíricas forma parte del lenguaje utilizado en el quehacer científico, cuyos métodos han sido clásicamente concebidos como orientados a la búsqueda de leyes que sean relevantes para la explicación de ciertos fenómenos. Así, de acuerdo con Ardila (2007), los métodos científicos son un “conjunto de procedimientos diseñados para establecer leyes generales (universales) por medio de la recopilación de datos y la evaluación de teorías que pretenden describir, explicar y predecir los fenómenos” (Ardila, 2007, p. 909). Las teorías incluyen leyes y datos relacionados coherentemente entre sí que permiten la explicación, siendo ésta una de las finalidades fundamentales contempladas.

La aplicación de métodos experimentales en el área de la psicología experimental es congruente con este objetivo. La explicación allí, de manera preliminar, puede ser definida como la descripción precisa de los fundamentos causales de los fenómenos que son analizados. El *explanandum* u objeto de estudio comprende la conducta, el aprendizaje, el desempeño, etcétera, mientras que en el *explanans* se incluyen las leyes

formuladas por el área. Por ejemplo, la ley de Listing es relevante para explicar la orientación tridimensional del ojo, y la ley Yerkes-Dodson lo es para el caso de la relación entre el nivel de activación y el nivel de rendimiento.

No obstante, el concepto de explicación en psicología en general -y en psicología científica en particular- es extenso y complejo. Por una parte, en la literatura se registran intentos de enumerar y describir diferentes tipos en esta disciplina. Por ejemplo, Fierro (1982) desarrolla una tipología de los modos de explicación en psicología, distinguiendo nueve clases: descriptiva, comprensiva, reduccionista, causal-funcional, correlacional, genética, mediante modelos matemáticos o simulaciones, predictiva y probabilística. La multiplicidad de las clases de explicación se debe a que, de acuerdo con el autor, “hay tantos modos de explicar cuantos modos de ordenar racionalmente los hechos, o los enunciados relativos a ellos” (Fierro, 1982, pp. 107-108). Por otro lado, en concordancia con la diversidad de explicaciones posibles, se desarrollan numerosos niveles de análisis para las explicaciones involucradas en el estudio científico de la mente y la conducta compleja. En particular, éstas apelan a niveles biológicos -involucrando influencias neurales, hormonales, genéticas, etcétera-; niveles intermedios referidos a las características y habilidades individuales, y niveles sociales y culturales -relacionados con los grupos, las organizaciones y las relaciones-. Esta integración es importante, puesto que la aproximación a los mecanismos que subyacen a la mente y el comportamiento requieren de un análisis integral, que recoja los factores relevantes que influyen en ellos.

Sin embargo, la explicación que permiten las generalizaciones formuladas en esta disciplina son objeto de debate. La objeción clásica planteada en la literatura corresponde a Cummins (2000), de acuerdo con el cual las leyes que existen en psicología son en realidad efectos, entendidos como descripciones de las relaciones entre variables empíricamente medibles. De acuerdo con el autor “una proporción sustancial del esfuerzo



de la investigación en psicología experimental no se emplea directamente en la empresa de la explicación; se emplea en la empresa de descubrimiento y la confirmación de efectos” (Cummins, 2000, p. 120). Estos efectos requieren de una explicación, en lugar de poseer un potencial explicativo, como es el caso de las leyes en las ciencias físicas. Las denominadas *leyes psicológicas*, por tanto, deberían ser consideradas como *explananda*, y no como *explanans*, dado que los efectos describen fenómenos, y esta descripción requiere -y no provee- de una explicación. Este planteamiento es congruente con las críticas realizadas a algunas de las leyes mencionadas anteriormente, tales como la ley de igualación de Herrnstein, de acuerdo con las cuales éstas no son capaces de explicar el mecanismo subyacente a los fenómenos que se encuentran descritos en ellas.

Esta objeción apunta a las insuficiencias de las leyes de la psicología experimental como *explanans*, y la confusión entre la descripción y la explicación de un fenómeno, dos operaciones distintas contempladas dentro de los objetivos centrales de esta disciplina. Ello, conjugado con la disminución de la frecuencia de cita de leyes en la literatura especializada apunta a que, si bien en principio éstas son relevantes para la explicación, en la práctica su uso es limitado. Sin embargo, a pesar de dicha insuficiencia y limitación, el desarrollo de explicaciones en el área continúa empleando enunciados de ley como *explanans*, y el poder explicativo sigue constituyendo un criterio importante en ellos.

#### **4. Predicción**

Estrechamente vinculada a la relevancia de los enunciados de ley para explicar fenómenos psicológicos se encuentra su capacidad de predicción. Generar predicciones refiere al planteamiento de un pronóstico preciso de factores cuando éstos no han sido observados -ya sea porque aún no han sucedido, ya sea porque ya ocurrieron y no fueron observados-

. Éstas corresponden a enunciados observacionales, derivados de la teoría en la que se enmarcan. La psicología experimental genera predicciones sobre el comportamiento, la cognición, el rendimiento, entre otros. Por ejemplo, la ley de Fitts predice el tiempo que requiere el movimiento hacia un objetivo, y la ley potencial de Stevens plantea predicciones robustas acerca de cómo los sujetos reportan la intensidad percibida en un rango de estímulos físicos amplio.

La conexión entre la explicación y la predicción provoca que, en ocasiones, no se brinde una delimitación precisa entre ellas. La psicología científica ha concebido ambas desde diversas perspectivas: como dos vertientes de una misma operación, o como operaciones distintas (Fierro, 1982, p. 120). En el primer caso se considera, por ejemplo, que una ley que predice un determinado conjunto de datos los explica. Así, en relación con los estudios que la psicología experimental realiza sobre el comportamiento, el vínculo puede expresarse como sigue:

“El modelo que se aproxima de mejor modo a los procesos mentales que producen una conducta observable es también aquél que mejor predice la conducta futura. Bajo esta suposición, si podemos catalogar las diversas causas de un grupo de comportamientos, incluyendo todas las variables de moderación y mediación que gobiernan cuándo y en qué medida cada una de ellas influye en la conducta, entonces podríamos, al menos en principio, medir todas las variables relevantes para un grupo de personas y así predecir su comportamiento futuro con una alta precisión” (Yarkoni & Westfall, 2016).

En el segundo caso, en cambio, se sostiene que ambas operaciones desempeñan roles separables, y no siempre se cumple que la ley o modelo que explica de mejor modo es también la que genera mejores predicciones, o viceversa.

Dejando de lado la dificultad de la delimitación entre éstas, es posible afirmar que la predicción es una operación central para la psicología. Por ejemplo, predecir conductas complejas tales como el comportamiento agresivo o el desempeño laboral es clave para controlar tales conductas -operación que es considerada como otro objetivo importante en la psicología científica, junto con la descripción, la explicación y la predicción-. En el trabajo de laboratorio, las predicciones son facilitadas por el alto grado de control sobre las variables involucradas, y las generalizaciones allí realizadas pretenden ser aplicadas a situaciones del ambiente natural, que carecen de condiciones ideales o controladas. La diversidad de variables que afectan el fenómeno a ser predicho dificulta dicha operación y, en el caso particular de la psicología, el objeto de estudio es especialmente complejo, porque se encuentra influenciado por factores tanto biológicos como sociales, como se vio anteriormente. Por tanto, el porcentaje de éxito predictivo fluctúa, y las predicciones realizadas pueden poseer distintos grados de generalidad y utilidad.

## **5. Condiciones *ceteris paribus***

Las generalizaciones empíricas en psicología -y en ciencias especiales en general- son *ceteris paribus*. Las leyes *ceteris paribus* son definidas como regularidades que poseen excepciones en ciertas circunstancias, y cuya verdad requiere de la adición de un proviso o cláusula, de acuerdo con la cual la ley es verdadera en ausencia de interferencias. Como se vio en el primer capítulo, las condiciones *ceteris paribus* cumplen un papel relevante en los debates respecto al estatus y la capacidad nomotética de las ciencias especiales. La posibilidad que poseen las ciencias físicas para proveer generalizaciones con amplio

alcance y poder explicativo es contrastada con la incapacidad de las ciencias especiales para formular tales leyes. Frente al hecho de que (i) las leyes cumplen un rol relevante en las explicaciones y predicciones realizadas en las disciplinas científicas, y (ii) las leyes en las ciencias sociales no son universales, es posible sostener al menos dos posturas: que las generalizaciones con cláusulas *ceteris paribus* no son genuinas leyes, por lo que dichas ciencias no cuentan con explicaciones y predicciones satisfactorias; o bien que son leyes, puesto que cumplen roles en común con éstas, son relevantes para la explicación y predicción y soportan contrafácticos.

Schurz (2002) enfatiza la ambigüedad de la noción de *ceteris paribus*, y distingue entre leyes *ceteris paribus* comparativas y exclusivas. Las leyes *ceteris paribus* comparativas afirman que el incremento o decrecimiento del valor de una variable X conduce a un incremento o decrecimiento del valor de otra variable Y, siempre que otras variables desconocidas independientes a X, que describen los estados del sistema considerado, se mantengan constantes. En cambio, las leyes *ceteris paribus* exclusivas sostienen que un estado o evento expresado por un predicado Ax conduce a otro estado o evento Cx siempre que no se presenten interferencias (Schurz, 2000, pp. 351-352). En ocasiones, estas interferencias pueden ser especificadas por dicha ley, pero comúnmente ocurre que el número de interferencias que pueden invalidarla es potencialmente infinito, por lo que es imposible dicha especificación. Mientras que, en caso de las leyes *ceteris paribus* comparativas, la ley no excluye la presencia de interferencias -sino que requiere que éstos se mantengan constantes-, aquellas que son exclusivas descartan la presencia de los mismos. Por último, existen ejemplos de leyes *ceteris paribus* en las cuales se presentan ambos tipos.

Como ciencia especial, las leyes de la psicología experimental enunciadas anteriormente poseen cláusulas *ceteris paribus*, tanto comparativas como exclusivas. Por

ejemplo, en el caso de la ley Yerkes-Dodson, los niveles óptimos de activación permiten, *ceteris paribus*, un óptimo rendimiento en los diferentes tipos de tareas. Dado que la relación entre factores como la ansiedad, el estrés, el aprendizaje, el rendimiento y la dificultad de una determinada tarea es compleja, pueden ser encontradas numerosas interferencias que conlleven a excepciones de la ley en diversas circunstancias.

A pesar de que la existencia de cláusulas *ceteris paribus* es enfatizada por argumentos que sostienen la inexistencia de leyes -y, por tanto, explicaciones y predicciones genuinas- en ciencias especiales como la psicología, el uso de generalizaciones empíricas en la explicación y predicción de conductas o fenómenos mentales es localizable, a pesar de las limitaciones que presentan.

En virtud de los rasgos anteriormente planteados, es posible sostener que el concepto de *ley* que se desprende de éstos es austero y limitado, en comparación con las pretensiones de universalidad, necesidad y objetividad sostenidas por una aproximación realista, tal como fue presentado en el capítulo primero. Para ahondar en este resultado, analizaré el caso de estudio de la ley de igualación de Herrnstein, considerando en él la presencia de las características mencionadas.

#### 4. Un caso de estudio: ley de igualación de Herrnstein.

Dentro del marco de estudio del aprendizaje y el condicionamiento instrumental, una de las aristas destacadas de examen es la conducta de elección. Con el objetivo de analizar cómo un organismo elige entre diferentes alternativas de respuesta posibles, se emplea una técnica denominada *programa de reforzamiento concurrente*. Esta técnica estipula

qué respuesta instrumental<sup>6</sup> será seguida por la entrega de un reforzador (alimenticio, sexual, entre otros), y bajo qué factores (número de respuestas, transcurso de tiempo, presencia de ciertos estímulos, etcétera). Así, por ejemplo, el programa puede ser de razón fija (RF) o razón variable (RV) si el reforzamiento depende del conteo del número de respuestas realizadas; o de intervalo fijo (IF) o intervalo variable (IV) si el reforzamiento depende del tiempo transcurrido desde un punto de referencia determinado dentro de la experimentación.

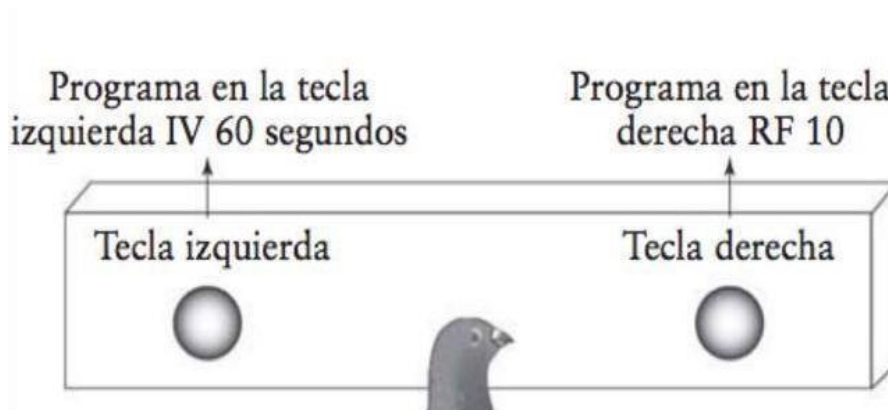


Figura 5.- Diagrama de un programa de reforzamiento concurrente (Domjan, 2010).

Un ejemplo de programa de reforzamiento concurrente puede ser apreciado en la figura 5. La respuesta (picoteo) del sujeto experimental (paloma) en la alternativa izquierda es reforzada transcurrido un intervalo variable de tiempo de 60 segundos en promedio. La alternativa derecha es reforzada tras la razón fija de 10 respuestas.

Los programas de reforzamiento concurrentes se caracterizan por “la presentación de dos o más condiciones mutuamente excluyentes, cada una de las cuales está asociada a un programa de refuerzo particular” (Caycedo *et al.* 1994 p. 39). Éstos posibilitan el

---

<sup>6</sup> Se entiende por *respuesta instrumental* aquella respuesta dirigida a producir un resultado deseado en el ambiente.

análisis de la conducta de elección<sup>7</sup>, puesto que el organismo es capaz de cambiar de alternativa de respuesta en cualquier momento dentro de la sesión experimental. De este modo, es posible la medición de la elección por medio del cálculo de la tasa relativa de respuestas para cada alternativa de respuesta disponible. Esta tasa se calcula mediante la división de la tasa de respuesta emitidas para una alternativa determinada entre la tasa total de respuestas. La fórmula es comúnmente expresada de la siguiente manera:

$$\frac{C_I}{(C_I + C_D)}$$

donde  $C$  corresponde a las alternativas de respuesta disponibles. Por otro lado, la distribución de la conducta de elección del organismo entre las alternativas de respuesta depende íntimamente del programa de reforzamiento aplicado en cada una. Se estima que el organismo distribuirá su conducta de manera tal que pueda obtener la mayor cantidad de recompensas posibles. Por tanto, la segunda medida de la conducta de elección se encuentra dada por la tasa relativa de reforzamiento, la cual se calcula de igual forma que la medida anterior:

$$\frac{r_i}{r_i + r_d}$$

donde  $r$  corresponde a las tasas de reforzamiento para cada alternativa de respuesta disponible.

Con la aplicación de programas concurrentes idénticos para las alternativas de respuesta, las tasas relativas de respuesta y reforzamiento son predeciblemente iguales. Sin embargo, la contingencia perfecta entre respuesta y reforzamiento es atípica en el

---

<sup>7</sup> No obstante, también es posible analizar la conducta de elección en un programa simple de reforzamiento, es decir, aquél en el que se encuentra disponible una única alternativa de respuesta (véase Domjan, 2010, p. 203).

ambiente natural, con lo cual se suscita la interrogante respecto a los cambios resultantes de una aplicación de variaciones en los programas de reforzamiento empleados. En un intento por dar resolución a dicha pregunta, Herrnstein, (1961) investigó la distribución de respuestas en programas de reforzamiento concurrente IV-IV. En *Relative and Absolute Strength of Response as a Function of Frequency of Reinforcement*, el autor expone un experimento cuyos sujetos experimentales fueron tres palomas macho adultas<sup>8</sup>.

El equipo empleado en la experimentación es descrito por Herrnstein como sigue:

“Una cámara experimental convencional para palomas (Ferster y Skinner, 1957) fue modificada para obtener dos teclas de respuesta. Cada tecla consistía en un disco translúcido de plexiglás con bisagras, instalado detrás de un agujero en el tabique central de la cámara. Las palomas picoteaban en un área circular (con un diámetro de 0.75 pulgadas) del disco, y era necesaria una fuerza de al menos 15 gramos para activar el circuito de control. Cualquier respuesta efectiva operaba un relé audible detrás del tabique central (...). Detrás de cada tecla había un grupo de bombillas de árbol navideño de varios colores, instaladas de tal modo que emitían porciones de luz significativas sólo a través de una tecla. Las dos teclas se encontraban separadas a 4.5 pulgadas (centro a centro) alrededor de la línea media vertical de la partición central, y en una línea horizontal alrededor de 9 pulgadas desde el suelo de la cámara. A

---

<sup>8</sup> En este marco de trabajo, uno de los postulados básicos corresponde a un esquema unitario de la conducta en el que el hombre y el animal son estudiados bajo los mismos supuestos. Los animales de laboratorio son criados en condiciones controladas, por lo que los psicólogos experimentales poseen mayor control sobre sus experiencias previas al aprendizaje y sobre el proceso y bases biológicas, lo que no es posible con los hombres. Los principios determinados por los experimentos con animales son posteriormente aplicados a los humanos, estimando que se presentarán por igual en ellos.



través de un agujero cuadrado de 2 pulgadas en el tabique central, a 2 pulgadas del suelo, la paloma ocasionalmente recibía el reforzador - 4 segundos de acceso al grano. Se proporcionó un ruido de enmascaramiento y un bajo nivel de iluminación general” (Herrnstein, 1961, p. 267).

Este experimento pionero consistió en la aplicación de programas de intervalo variable para cada alternativa de respuesta, independientes uno del otro. La variable primaria independiente se encontraba dada por el intervalo de tiempo promedio de 1.5 minutos que transcurría entre reforzamientos para cada tecla. Además, se estableció un tiempo mínimo de 1.5 segundos entre el cambio de alternativa y el reforzamiento para la nueva respuesta en esta alternativa (factor conocido como *demora sobre el cambio*). Con una tasa máxima total de reforzamientos que podían ser obtenidos en una hora -en diferentes proporciones de acuerdo con el programa- la paloma era libre de distribuir su picoteo entre las teclas izquierda y derecha para obtener las recompensas.

Los resultados obtenidos en este y otros experimentos similares mostraron que la tasa relativa de respuestas en una alternativa se mantenía casi idéntica a la tasa relativa de reforzamiento obtenida en ella. Ante este hallazgo, Herrnstein expuso dicha relación en términos de “una ley de la conducta” (Domjan, 2010, p. 200), denominándola *ley de igualación*.

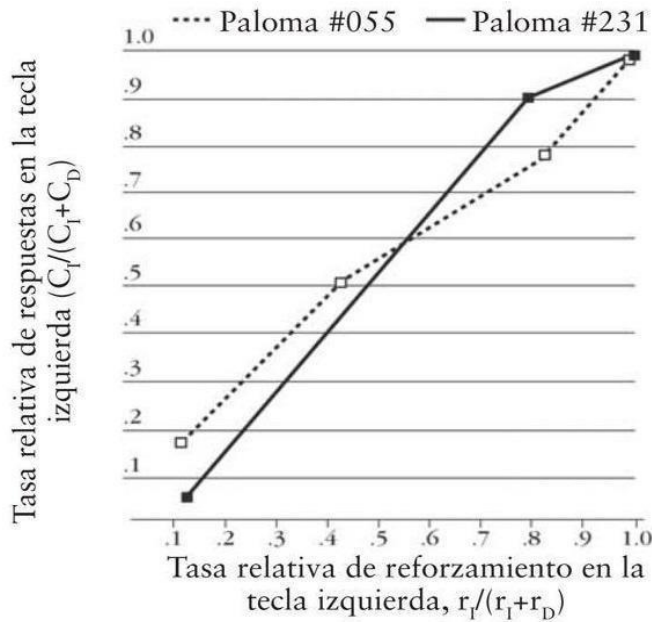


Figura 6.- Igualación entre la tasa relativa de respuestas y la tasa relativa de reforzamiento (Domjan, 2010).

En la figura 6 es posible apreciar el resultado de la aplicación de algunos programas de reforzamiento concurrente en palomas. Es notoria la cercanía de igualación que se produce entre la tasa relativa de respuestas en una alternativa (tecla izquierda), y la tasa relativa de reforzamiento en ella.

La ley de igualación estricta es expresada por medio de dos formulaciones matemáticas, ambas equivalentes. La primera de ellas relaciona la tasa de respuesta y la tasa de reforzamiento para una alternativa por medio de una proporción de las tasas totales:

$$\frac{C_I}{(C_I + C_D)} = \frac{r_i}{(r_i + r_d)}$$

En la segunda formulación, las tasas correspondientes a una alternativa se formulan como una proporción de las tasas de la otra alternativa:

$$\frac{C_i}{C_d} = \frac{r_i}{r_d}$$

Para ilustrar la aplicación de las fórmulas anteriores considérese, por ejemplo, una sesión experimental de una hora de duración en la que se aplica un programa de reforzamiento concurrente IV 1 minuto para la alternativa izquierda, e IV 3 minutos para la alternativa derecha. En el transcurso de ese tiempo, la primera opción proporciona un máximo de 60 reforzadores, en tanto la segunda otorga un máximo de 20. La cantidad de respuestas totales para cada alternativa serán de 3000 y 1000 respectivamente. Por tanto, se tiene que:

$$\frac{3000}{(3000 + 1000)} = \frac{60}{(60 + 20)} = 0.75$$

Según el resultado, el sujeto experimental emitió 0.75 respuestas en la alternativa izquierda, donde podía obtener 0.75 reforzadores totales.

De acuerdo con Domjan (2010), la idea central obtenida de la ley de igualación implica que la tasa de respuestas para una alternativa no sólo depende de su tasa de reforzamiento respectiva, puesto que las tasas de reforzamiento de otras alternativas disponibles para el organismo son también decisivas. Expresada brevemente, indica que el comportamiento de elección no responde al azar, sino que es “una función ordenada de las tasas de reforzamiento” (Domjan, 2010, p. 202).

La operación de la ley de igualación no se encuentra limitada a un paradigma experimental convencional como la caja de Skinner. Al contrario, ésta ha permitido aplicaciones relativamente exitosas en un variado número de conductas humanas complejas, tales como la elección de pareja, el consumo de droga, la conversación social, entre otras<sup>9</sup>. Ejemplos de la diversidad de análisis que permite son ilustrados tanto en su empleo en el estudio de la elección de jugadas del *American National Football League* -

---

<sup>9</sup> Para un estudio más detallado de la aplicación de la ley, véase Domjan (2010).

dando cuenta de un 75% de tales elecciones- como en el examen de conductas problemáticas en adolescentes, como las actividades sexuales sin protección -con una predicción superior al 60%- (Domjan, 2010, pp. 202-204). Así, esta ley ha constituido una herramienta importante en el área.

#### **4.1- Análisis de rasgos.**

Los cinco rasgos analizados anteriormente pueden ser ilustrados sobre la base de la exposición de las características y aplicaciones principales de la ley de igualación de Herrnstein, cuya relevancia en la psicología experimental promueve una amplia literatura en torno a ésta, lo que explica su frecuencia de cita superior evidenciada en el estudio bibliométrico de Teigen (2002).

En primer lugar, la afirmación general ‘La tasa relativa de respuestas iguala a la tasa relativa de reforzamiento’ corresponde a un enunciado de ley o ley *de dicto*, esto es, una construcción lingüística aproximadamente verdadera. No se asume en este contexto que exista una acepción ontológica que sea expresada por medio del enunciado, por lo que su existencia o inexistencia objetiva -esto es, independiente- no posee influencia en el empleo del mismo dentro del campo de la psicología experimental. Este enunciado de ley expresa una generalización empírica, que establece relaciones causales entre variables relativas a la respuesta y el reforzamiento, y que fue realizada inductivamente sobre la base de datos observacionales, dentro del paradigma experimental de la cámara de condicionamiento operante, y aplicando programas de reforzamiento concurrente. Todo ello se incluye en la teoría del condicionamiento operante o instrumental. Además, la ley posee formulaciones matemáticas asociadas, cumpliendo con la cuantificación como rasgo común de las generalizaciones empíricas empleadas en ciencias.

Por otra parte, ésta pretende ser relevante para la explicación y predicción de la conducta de elección de los individuos -humanos o animales-. En relación con la predicción, alcanza un rango entre el 60 y el 75% en condiciones favorables mientras que, respecto de la explicación, es considerada como “un modelo teórico que permite explicar la conducta humana en términos de conducta de elección, a través de los parámetros que determinan la escogencia de una alternativa en un momento específico” (Caycedo *et al.*, 1994, p. 38). Sin embargo, la ley de igualación enfrenta críticas que apuntan a que no brinda una explicación genuina respecto del mecanismo que subyace a la presentación de la igualación (Caycedo *et al.*, 1994, p. 46), -que presumiblemente radica en fenómenos de índole más general, relativas a la adaptación y la supervivencia del organismo-. Si bien se han propuesto modelos orientados a suplir esta falta, no existen investigaciones concluyentes que determinen su utilidad en explicaciones de conductas en ambiente natural. Ello ha conducido a algunos investigadores a concluir que esta ley posee un carácter descriptivo, y no explicativo, respecto de los factores responsables de la conducta de elección -es decir, se limitaría a constatar la correlación entre comportamiento y entorno-.

Por último, a pesar de su aplicación satisfactoria y la orientación que ha brindado a las investigaciones posteriores, ésta posee cláusulas *ceteris paribus*, esto es, corresponde a una ley aplicable sólo a determinadas circunstancias, o en tanto no existan ciertas interferencias que perturban su aplicación. Existen, entonces, condiciones bajo las cuales presenta excepciones, y se requiere la adición de provisos para mantener su cumplimiento. En efecto, la igualación entre la tasa de respuestas y la tasa de reforzamiento no suele presentar una exactitud estricta, debido a la influencia de variables externas que pueden modificar la conducta de elección frente a la alternativa que la ley señala como deseable.

Si bien la relación de igualación descrita por Herrnstein se replicó con éxito en experimentos posteriores, se identificaron situaciones experimentales en las cuales ésta no se cumplía. Por ejemplo, en algunos programas de reforzamiento concurrente IF-IV, o en sesiones en las que no se aplicaba el factor *demora sobre el cambio*, la igualación no se presentaba (Caycedo *et al.*, 1994, p. 41). Ante esta situación, se ingresaron parámetros de ajuste que permitieran aplicar la ley a otras instancias distintas a aquellas formuladas por Herrnstein, con el objetivo de ampliar su nivel de generalidad y predicción. En estos experimentos, se modificaron variables tales como la calidad del reforzador, su magnitud y el tiempo entre la respuesta emitida y el reforzador asociado a ella. Así, en respuesta a la necesidad de un mayor rango de aplicación, se añadieron dos constantes a la formulación de la ley de igualación estricta: el parámetro *s*, referido a la sensibilidad de la conducta a las tasas relativas de reforzamiento; y el parámetro *p*, que representa el sesgo de respuesta (Domjan, 2010, pp. 202-203). La adición de tales parámetros se expresa en la ecuación de la ley de igualación generalizada, formulada de la siguiente forma:

$$\frac{C_I}{C_D} = p \left( \frac{r_i}{r_d} \right)^s$$

El parámetro de sensibilidad puede ser influido por diversas variables, tales como el costo de respuesta, la calidad del reforzador, etcétera. El sesgo de respuesta, por su parte, corresponde a “fuentes de variación desconocida en la situación experimental” (Caycedo *et al.*, 1994, pp. 42-43), que apuntan hacia una preferencia del organismo por una alternativa determinada. Ambos pueden adquirir valores entre 0 y 1 en la formulación generalizada de la ley, mientras que en la expresión estricta las dos constantes se mantienen con valor 1. Por medio de su influencia, se producen las desviaciones básicas en la ley, a saber, los fenómenos de *subigualación* y *sobreigualación*. En el primer caso,

existe una sensibilidad menor a las tasas relativas de reforzamiento, es decir, el sujeto elige la alternativa de respuesta con menor reforzamiento. El fenómeno de *sobreigualación*, por su parte, tiene lugar cuando la preferencia por la alternativa de respuesta con mayor tasa relativa de reforzamiento es exagerada. Las fuentes de tales desviaciones no han sido plenamente determinadas; por ejemplo, se han señalado como posibles factores una baja discriminación entre alternativas, la ausencia de demora sobre el cambio y bajos niveles de privación (Caycedo *et al.*, 1994, p. 43). No obstante, no existen estudios concluyentes al respecto.

Sumado a la adición de parámetros susceptibles a diversas variables, y a las desviaciones de *subigualación* y *sobreigualación*, se encuentra la falta de estudios que demuestren la capacidad de predicción de la ley. Así, si bien ha sido comprobada en diversas especies y grupos de individuos, describiendo la conducta de elección de un sujeto en cierta situación, su competencia en la realización de predicciones exactas no está comprobada en ninguna de las dos formulaciones aquí expuestas (Caycedo *et al.*, 1994, p. 44). En el caso de la ley de igualación estricta, las predicciones que permite se restringen a programas de reforzamiento específicos, como son los programas de reforzamiento IV-IV, con demora sobre el cambio de entre 1 y 2 segundos. Por su parte, la ley de igualación generalizada es aplicable a un mayor número de condiciones, pero los valores de los parámetros que incluye pueden ser establecidos únicamente a posteriori, lo que resta exactitud a las predicciones que puede realizar.

Las observaciones previas son muestra de algunas de las principales características y limitaciones que presenta la aplicación de la ley de igualación, que pueden ser consideradas como el reflejo de las críticas realizadas a la psicología en general como ciencia especial. A partir de ellas, se entiende la conducta instrumental como afectada por una diversidad importante de factores, algunos de los cuales no se

encuentran plenamente especificados. Así, las imprecisiones relativas al funcionamiento de la ley se consideran como propias de disciplinas cuyas regularidades son influidas por variables altamente complejas, como es el caso de la psicología experimental.

## 5. Observaciones finales: definición austera del término *ley*.

El presente capítulo se enfocó en el análisis de los rasgos en común de las leyes con mayor frecuencia de cita en la práctica actual de la psicología experimental, con el objetivo de elaborar un concepto de *ley* congruente con la misma. Las leyes que fueron analizadas corresponden a la *ley de igualación*, *ley de Weber*, *ley de Fitts*, *ley potencial de Stevens*, *ley de Listing*, *ley de Yerkes-Dodson* y *ley de los valores iniciales*.

Los resultados de la investigación apuntan a que éstas, correspondientes en su mayoría a generalizaciones psicofísicas, poseen características compartidas con las cuales es posible examinar el significado del concepto *ley* en el contexto de tal disciplina. *Ley*, en una ciencia especial como la psicología experimental, es una construcción lingüística -enunciado de ley o *ley de dicto*- que expresa una generalización empírica, de carácter universal o probabilístico -en particular, las leyes con mayor frecuencia de cita poseen una forma universal-. Estas generalizaciones empíricas son realizadas inductivamente con base en datos empíricos observacionales, describen relaciones causales entre variables y son deseablemente formuladas en términos de una función matemática, o bien refieren a relaciones que son cuantificables. En tanto no existen razones suficientes para sostener la creencia de que estos enunciados expresan leyes existentes objetivamente en la naturaleza, ellos no cumplen con tres rasgos comunes en la noción realista de ley: la universalidad, la necesidad y la objetividad. Al contrario, poseen cláusulas *ceteris paribus*



-refieren a regularidades que tienen excepciones en determinadas circunstancias-, son aproximadamente verdaderos y se encuentran formulados -y no descubiertos- en virtud de los objetivos de los programas de investigación y las teorías relacionadas.

Por otro lado, las generalizaciones empíricas pretenden cumplir un rol en la explicación y la predicción de los fenómenos psicológicos que son objeto de estudio en dicha área -pero también en la descripción y el control de los mismos, operaciones asociadas con éstas-. Si bien registran diversas críticas en relación con su insuficiencia, y su empleo en general ha sufrido un decrecimiento importante, los potenciales explicativos y predictivos siguen siendo considerados como relevantes en el concepto de *ley* involucrado en la disciplina.

La mención de las características anteriormente citadas no pretende ser una lista de condiciones necesarias y suficientes para que determinado enunciado sea considerado una ley, sino que cumple un rol meramente descriptivo. Cabe notar que cada uno de estos rasgos es objeto de debate en la literatura, pero ello es difícilmente contrarrestable en virtud de las constantes redefiniciones del concepto *ley* que pueden ser encontradas en ella, a través de las cuales se extraen conclusiones dispares respecto de éste. Así, la noción de *ley* que la presente investigación extrae de la disciplina es austero, y no contiene las pretensiones de universalidad, necesidad y objetividad observadas en una perspectiva realista del mismo.

A modo de conclusión, retomaré uno de los factores mencionados que posiblemente influyen en la escasa referencia a leyes en la literatura especializada contemporánea de acuerdo con Teigen (2002), a saber, la preferencia por términos menos controversiales, tales como *modelo*, *tendencia general*, *efecto* o *función*. El reemplazo del término *ley* en ciencias especiales como la psicología se debe, en gran medida, a las altas pretensiones de cientificidad enfrascadas en su definición realista tradicional y en su

empleo, que poseen como ejemplo a las leyes en las ciencias físicas. Las problemáticas que plantea el proyecto nomotético en psicología conllevan a que los investigadores del área opten por términos más escuetos, acorde con los resultados de la práctica de esta ciencia.

No obstante, la adopción del término *ley* entendido desde los rasgos centrales que comparten las leyes con mayor frecuencia de cita no genera problemas respecto de la naturaleza, los alcances y los límites de las investigaciones llevadas a cabo por la psicología experimental. Es, por ende, congruente con su práctica, en tanto incluye las limitaciones que presenta, a la vez que mantiene sus roles positivos. Si bien se puede reiterar la pregunta respecto del porqué de la conservación del dicho término, la presente tesis no pretende enunciar juicios normativos en relación con la terminología correcta a utilizar por los psicólogos del área, sino meramente extraer conclusiones filosóficas a partir de una descripción de los conceptos y metodologías de la disciplina.

## CONCLUSIONES

El objetivo sostenido en la presente tesis consistió en la formulación de un concepto de *ley* extraído de la práctica de la psicología experimental. Este objetivo se articuló en función del análisis de dos afirmaciones relativas a la pregunta sobre la existencia de leyes en el área, a saber:

- i. La existencia o inexistencia de leyes de la naturaleza (entendidas como *leyes de re*) que correspondan a la esfera psicológica, y que la psicología sea capaz de descubrir.
- ii. La existencia o inexistencia de leyes psicológicas (entendidas como *leyes de dicto*), que la psicología sea capaz de formular o construir.

En virtud de esta distinción, en primer lugar sostuve que la noción realista de las leyes de la naturaleza es irrelevante en el concepto. La afirmación o negación de la existencia de *leyes de re* -es decir, entidades que existen en la naturaleza, ‘rigiendo’ o ‘construyendo’ los fenómenos de manera universal, ostentando algún tipo de necesidad e independencia del investigador- no ejerce ninguna influencia en la aplicación de las leyes en el área. Por ello, el término se limita a su acepción lingüística, y no involucra su acepción ontológica.

El examen de las siete leyes con mayor frecuencia de cita en la psicología experimental arrojó que los rasgos centrales compartidos por éstas son los siguientes:

- i. Enunciados de ley
- ii. Generalizaciones empíricas
- iii. Rol explicativo
- iv. Rol predictivo
- v. Cláusulas *ceteris paribus*

Dichos rasgos pueden ser modulados en la conformación de un concepto de *ley* que refleje el uso del término en la disciplina, si bien éste es blanco de cuestionamientos, a la luz de las discrepancias respecto de él que existen en la literatura.

La investigación realizada permitió llevar a cabo satisfactoriamente los objetivos propuestos. Las características observadas son relevantes para entender el uso del término y sus limitaciones en el área. No obstante, este análisis posee sólo un carácter preliminar. En primer lugar, presenta suposiciones que pueden ser controvertidas, como es el caso del supuesto según el cual la psicología experimental es considerada como una ciencia. En segundo lugar, el examen del uso del concepto *ley* requiere de estudios de campo que alcancen una mayor profundidad que la presentada por la bibliometría. Por último, se precisa de ulterior indagación en la literatura filosófica respecto de los conceptos de *generalización empírica*, *ley*, *explicación*, *predicción*, y *cláusula ceteris paribus*.

El carácter preliminar de la investigación abre la posibilidad de exámenes posteriores relativas al tema. *Psicología experimental* corresponde a una clasificación metodológica, por lo cual existen diversas corrientes o escuelas psicológicas que comparten dicha metodología, entendida en términos amplios. Por tanto, la operación de la aplicación de leyes y las implicancias de éstas pueden variar en cada una de ellas, y ameritan un estudio con mayor nivel de detalle que el propuesto por el presente trabajo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ardila, R. (2007). The Nature of Psychology: The Great Dilemmas. *American Psychologist*, 62(8), pp. 906-912.
- Armstrong, D. (1983). *What is a Law of Nature*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Armstrong, D. (1997). Laws I. En D. Armstrong, *A World of States of Affairs* (pp. 220-241). Cambridge: Cambridge University Press.
- Bunge, M. y Ardila, R. (1987). The Social Matrix of Behavior. En M. Bunge y R. Ardila, *Philosophy of Psychology* (pp. 221-232). New York: Springer-Verlag.
- Caycedo, C., Sandoval, M., Gutiérrez, C., y Pereira, C. (1994). Ley de igualación: conceptos básicos, evolución y perspectivas. *Suma Psicológica*, 1(1), pp 38-50.
- Crawford, J., y Klier, E. (2011). Neural Control of Three-dimensional Gaze Shifts. En S. Liversedge, I. Gilchrist, y S. Everling. (Eds), *The Oxford Handbook of Eye Movements* (pp. 339-355). Oxford: Oxford University Press.
- Cummins, R. (2000). 'How does it Work?' versus 'What are the Laws?' Two Conceptions of psychological explanation. En F. Keil, y R. Wilson (Eds), *Explanation and Cognition* (pp. 117-144). Cambridge: MIT Press.
- Denzin, N. (2004). Idiographic-Nomothetic Psychology. En E. Craighead, y C. Nemeroff (Eds), *The Concise Corsini Encyclopedia of Psychology and Behavioral Science* (pp. 458-460). New Jersey: John Wiley & Sons.
- Diamond, D., Campbell, A., Park, C., Halonen, J., y Zoladz, P. (2007). The Temporal Dynamics Model of Emotional Memory Processing: A Synthesis on the Neurobiological Basis of Stress-Induced Amnesia, Flashbulb and Traumatic Memories, and the Yerkes-Dodson Law. *Neural Plasticity*, 2007(1), pp. 1-33.

- Domjan, M. (2010). *Principios de aprendizaje y conducta*. México D.F.: Cengage Learning.
- Earman, J., Glymour, C., y Mitchell, S. (2002). Editorial. En J. Earman, C. Glymour, y S. Mitchell (Eds), *Ceterus Paribus Laws* (pp. 1-4). Dordrecht: Springer Science + Business Media.
- Ellis, B., Bigelow, J., y Lierse, C. (1992). The World as One of a Kind: Natural Necessity and Laws of Nature. *The British Journal for the Philosophy of Science*, 43(3), pp. 371-388.
- Fierro, A. (1982). La explicación en psicología. *Estudios de psicología*, 12, pp. 107-126.
- Fitts, P. (1954). The information capacity of the human motor system in controlling the amplitude of movement. *Journal of Experimental Psychology*, 47(6), pp. 381-391.
- Fraisse, P. (1968). The Evolution of Experimental Psychology. En J. Piaget, P. Fraisse, y M. Reuchlin, *Experimental Psychology. Its Scope and Method: I History and Method* (pp. 1-90). London: Routledge & Kegan Paul.
- Harris, R. (2003). Traditional Nomothetic Approaches. En S. Davis (Ed), *Handbook of Research Methods in Experimental Psychology* (pp. 41-65). Oxford: Blackwell Publishing.
- Healy, A., y Proctor, R. (2003). Volume Preface. En A. Healy, y R. Proctor (Eds), *Handbook of Psychology*. (pp. ix-xi). New Jersey: John Wiley & Sons.
- Herrnstein, R. (1961). Relative and Absolute Strength of Response as a Function of Frequency of Reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 4(3), pp. 267-272.
- Johnson, W., y Wilson, J. (1947). Extensional Agreement in the Terms 'Hypothesis' 'Theory' and 'Law'. *A Review of General Semantics*, 5(1), pp. 49-53.

- Kim, J. (1993). Psychophysical Laws. En J. Kim, *Supervenience and Mind. Selected Philosophical Essays* (pp. 194-215). Cambridge: Cambridge University Press.
- Kim, J. (2005). Laws, Causation, and Explanation in the Special Sciences. *History and Philosophy of the Life Sciences*, 27(3/4), pp. 325-338.
- Klimovsky, G. (1997). Los enunciados científicos. En G. Klimovsky, *Las desventuras del conocimiento científico. Una introducción a la epistemología* (pp. 65-80). Buenos Aires: A-Z Editora.
- MacKenzie, S. (1992). Fitts' Law as a Research and Design Tool in Human-Computer Interaction. *Human-Computer Interaction*, 7(1), pp. 91-139.
- McLeod, S. (2015). *Skinner- Operant Conditioning*. Recuperado de <http://www.simplypsychology.org/operant-conditioning.html>
- Roeckelein, J. (1996). Citations of laws and theories in textbooks across 112 years of psychology. *Psychological Reports*, pp. 163-174.
- Roeckelein, J. (1998). *Dictionary of Theories, Laws and Concepts in Psychology*. Westport: Greenwood Press.
- Ruby, J. (1986). The Origins of Scientific Law. *Journal of the History of Ideas*, 47(3), pp. 341-359.
- Schurz, G. (2002). Ceteris Paribus Laws: Classification and Deconstruction. *Erkenntnis*, 57(3), pp. 351-372.
- Stevens, S. (1957). On the Psychophysical Law. *The Psychological Review*, 64(3), pp. 153-181.
- Teigen, K. (2002). One Hundred Years of Laws in Psychology. *The American Journal of Psychology*, 115(1), pp. 103-118.

- Vilis, T., y Tweed, D. (1996). *Listing's Plane*. Recuperado de <http://schorlab.berkeley.edu/vilis/whatisLL.htm>
- Weber, E. (1834). *De pulsu, resorptione, auditu et tactu: Annotationes, anatomical et physiological*. Leipzig: Koehler.
- Wilder, J. (1967). *Stimulus and Response: The Law of Initial Value*. Bristol: John Wright & Sons.
- Wolman, B. (1981). The Scientific Method. En B. Wolman, *Contemporary Theories and Systems in Psychology* (pp. 521-556). New York: Plenum Press.
- Yarkoni, T., y Westfall, J. (2016). Choosing Prediction over Explanation in Psychology: Lessons from Machine. Recuperado de [http://jakewestfall.org/publications/Yarkoni\\_Westfall\\_choosing\\_prediction.pdf](http://jakewestfall.org/publications/Yarkoni_Westfall_choosing_prediction.pdf).
- Yerkes, R., y Dodson, J. (1908). The relation of strength of stimulus to rapidity of habit-formation. *Journal of Comparative Neurology and Psychology*, 18, pp. 459-482.