EL REALISMO NOMICO DE UNIVERSALES: ALGUNOS PROBLEMAS

(*Nomical Universal Realism: some problems*)

Joan PAGES*

Manuscrito recibido: 1999.9.10
Versión final: 2001.3.9.

* Departament de Filologia i Filosofia, Facultat de Lletres, Universitat de Girona, Pl. Ferrater Mora 1, 17071 Girona. E-mail: joan.pages@udg.es

BIBLID [0495-4548 (2001) 16: 42; p. 559-582]

RESUMEN: El desarrollo de su teoría de las leyes como relaciones entre universales condujo a Armstrong a establecer un marco metafísico general más complejo que el que sus anteriores trabajos presentaban. En este artículo se exponen los aspectos principales de la metafísica de particulares y universales exigida por la identificación original de Armstrong de las leyes con estados de cosas universales. Además, se presentan diversas dificultades que pueden hallarse en su propuesta, y algunas soluciones para las mismas. Los temas principales que se discuten son las leyes con excepciones, las leyes con restricciones espacio-temporales, las leyes probabilísticas y las leyes no ejemplificadas.

Descriptores: leyes naturales, universales, particulares, leyes con excepciones, leyes con restricciones espacio-temporales, leyes probabilísticas, leyes no ejemplificadas.

ABSTRACT: *The development of his theory of laws as relations between universals led Armstrong to set up a more complex general metaphysical framework than that advanced in his previous works. In this paper I present the main traits of the metaphysics of properties and particulars required by Armstrong's original identification of laws with universal states of affairs. Besides, I advance some serious drawbacks that can be found in his proposal and I also offer some solutions to them. The main subjects to be discussed here will be laws with exceptions, laws with spatio-temporal limitations, probabilistic laws and uninstantiated laws.*

Keywords: *laws of nature, universals, particulars, laws with exceptions, laws with spatio-temporal limitations, probabilistic laws, uninstantiated laws.*

SUMARIO

Una de las teorías de las leyes naturales más importantes desarrolladas durante los últimos veinte años es la teoría que concibe a las leyes en términos de relaciones entre universales. Desde el punto de vista cronológico, Dretske (1977), Tooley (1977) y Armstrong (1978, II) fueron los primeros trabajos en los que se reunían toda una serie de argumentos críticos contra las teorías de las leyes de inspiración humeana, a la vez que establecían los fundamentos de lo que denominamos realismo nómico de universales, cuyo núcleo consiste en la idea ya apuntada de que las leyes deben ser construidas en términos de relaciones entre universales. Mientras que la aportación de Dretske al desarrollo de esta idea nuclear se reduce al artículo seminal citado, Tooley y Armstrong desarrollaron con posterioridad su propia versión del realismo nómico de universales, especialmente en Armstrong (1983) y Tooley (1987), así como en otros trabajos posteriores. Nuestro objetivo en este artículo es presentar y discutir la concepción general de Armstrong del realismo nómico, así como examinar algunos problemas concretos que su tratamiento de las leyes presenta.

El desarrollo de la teoría de las leyes en términos de relaciones entre universales condujo a Armstrong a complicar sensiblemente el marco metafísico general establecido en su libro de 1978.[1] A continuación, presentaremos los rasgos básicos de la metafísica de particulares y de propiedades requerida por la identificación de las leyes con estados de cosas universales que Armstrong persigue. A este respecto, pondremos de manifiesto algunos problemas fundamentales que su propuesta presenta y algunas reformas originales de su teoría que permiten salvarlos. En los siguientes apartados, discutiremos la concepción de Armstrong de las leyes probabilistas, las leyes con excepciones, las leyes espacio-temporalmente limitadas y las leyes sin instancias, con algunas propuestas de revisión de nuevo cuño.

1. El núcleo básico

En la ontología de Armstrong existen dos tipos básicos de entidades, simples y de primer orden: particulares en sentido estricto y universales (propiedades y relaciones). Los particulares en sentido estricto ejemplifican universales, formando estados de cosas particulares de primer orden. Estos estados de cosas resultantes de la ejemplificación de universales de primer orden por parte de particulares en sentido estricto de primer orden son particulares en sentido amplio de primer orden. Así, dos particulares en sentido estricto, *a* y *b*, que están relacionados mediante cierta relación de primer orden, R, constituyen el estado de cosas R(*a*,*b*), un particular en sentido amplio de primer orden.[2]

Un universal de primer orden se distingue de un particular de primer orden (en sentido amplio o estricto) por el rasgo de repetibilidad. Los universales de primer orden son repetibles; es decir, su localización espacio-temporal no está restringida a una región espacio-temporal contínua, mientras que la localización de los particulares de primer orden están sometidos a esa restricción. Por otra parte, los particulares en sentido estricto son simples, mientras que los particulares en sentido amplio de primer orden son compuestos.

Además, los particulares en sentido estricto y los universales de primer orden son entidades mútuamente dependientes. Sin embargo, los particulares en sentido amplio de primer orden son entidades independientes. Así, todo particular estricto debe ejemplificar algún universal (principio de rechazo de los particulares desnudos) y todo universal debe ser ejemplificado por algún particular (principio de ejemplificación):

(PRPD) Para cualquier particular en sentido estricto, *a*, existe al menos un universal, U, tal que *a* es U.

(PE) Para cualquier universal *n*-ádico, U, existen al menos *n* particulares tales que ellos U.

La noción de particular de Armstrong está esencialmente ligada a la capacidad de ejemplificar universales. Por ello, dado que los universales de primer orden también ejemplifican propiedades (o están en relaciones) de segundo orden, también son particulares, pero de segundo orden. Así, la propiedad de ser una molécula de metano es un universal de primer orden, pero, dado que ejemplifica la propiedad de segundo orden de ser una propiedad estructural, es también un particular de segundo orden. Análogamente, un universal de segundo orden que ejemplificara un universal de tercer orden sería también un particular de tercer orden. La admisión de los universales de alto orden, que son ejemplificados por universales de orden inmediatamente inferior, genera dos problemas que discutiremos a continuación: el establecimiento de una dudosa e innecesaria doble jerarquía de órdenes, y la cuestión de la adscripción de orden a los estados de cosas resultantes de las ejemplificaciones de los universales de alto orden.

En primer lugar, hay que observar que en su tratamiento de los universales de alto orden (universales cuyas instancias son también universales), Armstrong establece una doble jerarquía de órdenes. Así, una entidad como la propiedad de ser una molécula de metano es a la vez un universal de *primer* orden y un particular de *segundo* orden. A mi juicio, esta doble asignación de órdenes a estas entidades es altamente contraintuitiva e innecesaria. Los hechos básicos que debe reflejar una jerarquía de particulares y universales son los siguientes: (i) los particulares en sentido estricto ocupan el orden más bajo de la jerarquía; (ii) si una entidad ejemplifica a otra, entonces la segunda entidad debe ocupar un orden inmediatamente superior al orden de la primera *en la misma jerarquía*; (iii) la entidad resultante (estado de cosas) de la ejemplificación de una entidad por otra debe ocupar el mismo orden en la misma jerarquía que la entidad ejemplificadora. La doble jerarquía de Armstrong respeta, en efecto, estos hechos. Primero, los particulares en sentido estricto tienen el orden menor 1 -(i). Segundo, un universal de primer orden tiene orden 2 en la jerarquía de particulares (esto es, en la misma jerarquía en que sus instancias -los particulares en sentido estricto- tienen orden 1), mientras que los universales de orden $n + 2$ (esto, es particulares de orden $n + 3$) tienen como instancias universales de orden $n + 1$ (esto es, particulares de orden $n + 2$) -(ii). Tercero, el estado de cosas consistente en que *a* es F, resultante de la ejemplificación del universal de primer orden (y particular de segundo orden), F, por parte del particular en sentido estricto de primer orden, *a*, es un particular de primer orden -(iii).

A mi modo de ver, basta con asignar un único número de orden a cada entidad para respetar estos hechos. Los particulares en sentido estricto y los estados de cosas resultantes de la ejemplificación de universales por parte de dichos particulares son las entidades del orden inferior, pongamos 0. Además, si una entidad, E, es de orden *n*, y E ejemplifica E', entonces E' es una entidad de orden $n + 1$, y la entidad resultante de dicha ejemplificación (un estado de cosas) es de orden *n*. En cualquier caso, en lo que sigue me atendré a la propuesta de Armstrong de la doble jerarquía.

En segundo lugar, recordemos que el estado de cosas R(*a*,*b*), resultante de la ejemplificación de un universal de primer orden, R, por parte de una secuencia de particulares, (*a*,*b*), es un particular de primer orden. Con la aparición de los universales de alto orden ejemplificados en universales de orden menor surge la cuestión de cuál es el orden del estado de cosas resultante de esas ejemplificaciones. Supongamos que U es un universal de primer orden que ejemplifica la propiedad de segundo orden F. ¿Cuál es el orden del estado de cosas resultante F(U)? De acuerdo con Armstrong (1978, II, pp. 133 y ss), se trata de un particular de primer orden. Sin embargo, en Armstrong (1989, pp. 89-90) a partir de consideraciones de simetría respecto a los casos de estados de cosas de primer orden del tipo R(*a*,*b*), que se obtienen mediante la ejemplificación de un universal de primer orden por parte de una secuencia de particulares de primer orden, se afirma que el estado de cosas resultante de la ejemplificación de un universal de segundo orden por parte de un particular de segundo orden debe ser un particular de segundo orden, esto es, un universal de primer orden. Esta tesis es fundamental, como veremos a continuación, en su teoría de las leyes naturales.

Una vez avanzado este marco general sobre la metafísica de particulares y universales, veamos cómo puede integrarse en él la metafísica de las leyes naturales. El núcleo de la teoría de las leyes de Armstrong puede enunciarse como sigue. Las leyes vienen determinadas por relaciones entre universales en el sentido de que si F y G son dos universales de primer orden, entonces

> 'Es una ley natural que todos los F son G' es verdadero si y sólo si se da el estado de cosas N(F,G),

donde N es cierta relación diádica de segundo orden entre universales, que denomina "relación de necesitación contingente". Así, una ley, como N(F,G), es un universal de primer orden y, a la vez, un particular de segundo orden.[3] Ahora bien, por el principio de ejemplificación, este universal debe tener instancias. Es precisamente en este momento en el que la idea central del realismo nómico de universales en la versión de Armstrong toma cuerpo. Una vez realizada la identificación de una ley con un universal, se procede a la identificación, cuando menos parcial, de la relación de ejemplificación que se da entre las leyes y sus instancias con la relación de ejemplificación que se da entre los universales y sus instancias: la primera deviene un caso particular de la segunda.

Sin embargo, ahora surge la pregunta de cuáles son las instancias del estado de cosas universal N(F,G). En principio, parecería natural entender que las instancias de N(F,G) son estados de cosas particulares del tipo F*a* y G*a*, donde *a* es un particular (en sentido estricto), pues, en definitiva, son esta clase de estados de cosas los que desde el punto de vista intuitivo ejemplifican las leyes.[4] La manera de Armstrong de articular esta intuición es postular que el estado de cosas N(F,G) *también* es una relación que se da entre estados de cosas particulares. De manera que si es una ley que los F son G y *a*, siendo F y G, ejemplifica la ley, entonces es verdad que

(*) N(F,G) (F*a*,G*a*).

Observemos que (*) se lee: el estado de cosas F*a* hace necesario el estado de cosas G*a* en virtud del estado de cosas constituido por la relación de necesidad nómica, N, y los universales de primer orden F y G.

De esta manera resulta que N(F,G) es, a la vez, una entidad de número ádico 0 y también de número ádico 2. Esta propuesta es, en primera instancia, absurda.[5] Armstrong concede que es inadmisible que una entidad que pertenezca a una única categoría ontológica (i.e., que sea de un solo orden) tenga ariedad diversa, es decir, que tenga asociados dos números ádicos distintos (Armstrong 1983, p. 90). Sin embargo, sostiene que es perfectamente plausible que una entidad que pertenezca a más de una categoría ontológica (i.e., que sea a la vez de orden *k* y de orden *j*, para $k \neq j$) tenga asociados dos números ádicos diferentes: un número ádico *qua* entidad de orden *k*, y el otro *qua* entidad de orden *j*. De modo que, argumenta Armstrong, N(F,G) tiene número ádico 2 *qua* "universal de primer orden" y número ádico 0 *qua* "estado de cosas de segundo orden"".[6]

Parece claro que esta salida propuesta por Armstrong a esta grave dificultad fundamental es inaceptable, esencialmente por dos razones. En primer lugar, cabe afirmar que es al menos tan absurda la hipótesis de que una misma entidad tenga asignado dos órdenes distintos (i.e., que sea a la vez un "universal de primer orden" y un "estado de cosas de segundo orden") como pueda serlo la hipótesis, que sí reconoce absurda, de una misma entidad que tenga asociados dos números ádicos diferentes. En segundo lugar, la estrategia de Armstrong es inaceptable. Partiendo de una doble asignación de órdenes, una por cada categoría (universales y particulares), pretende salvar la doble ariedad de una misma entidad argumentando que las distintas atribuciones de ariedad son relativas a cada categoría y, por tanto, pueden ser independientes la una de la otra. El problema es que aunque una entidad pertenezca a más de una categoría, se trata de una única entidad y, por ello, las distintas atribuciones de ariedad no son independientes, pues deben satisfacer un criterio de consistencia. Y ese criterio de consistencia evidentemente no es satisfecho en tanto que se atribuyen dos ariedades incompatibles a una misma entidad.

Dado que la entidad N(F,G) se obtiene mediante la ejemplificación de N por F y G, lo que parece garantizado es que se trata de un estado de cosas, y no una relación. Sin embargo, se trata de un estado de cosas de segundo orden, esto es, un universal de primer orden y debe, por tanto, tener instancias. El problema de cómo se ejemplifica un estado de cosas universal no parece fácil de resolver en el contexto de la teoría de los universales de Armstrong. Observemos que el principio (PE) parece adecuado para las propiedades y las relaciones en general, pero no parece que se ajuste a los estados de cosas universales: la exigencia de ejemplificación de cierto estado de cosas universal se convierte, por (PE), en el requisito de la existencia de al menos *cero* entidades que ejemplifican el estado de cosas universal.

En el mejor de los casos, la admisión de universales que son estados de cosas genera una revisión de la exigencia de ejemplificación. Conviene notar que (PE) tenía por consecuencia una doble uniformidad en las formas de ejemplificación de las entidades a las que se aplicaba: toda entidad de cierto orden $k + 1$ en la jerarquía de particulares que se ejemplificase generaba un estado de cosas al ejemplificarse y su ejemplificación era un estado de cosas de orden inmediatamente inferior *k dentro de la misma jerarquía de orden de los particulares.* Tal vez puede verse la propuesta de Armstrong como una tentativa desesperada de mantener a la vez la existencia de estados de cosas universales, la exigencia de ejemplificación y la unidad en las formas de ejemplificación en su sistema de universales. Sin embargo, como hemos mostrado, el coste de mantener esa estructura de tres pilares es demasiado elevado.

Por nuestra parte, quisiéramos considerar la siguiente posibilidad. Se trata de mantener el principio de ejemplificación tal como lo tenemos para propiedades y relaciones, añadiendo tan sólo el requisito de que n sea mayor que 0. La ejemplificación de los estados de cosas universales es harina de otro costal. Consideremos, por ejemplo, un estado de cosas universal, como R(U,V), donde U y V son universales monádicos de primer orden y R es un universal diádico de segundo orden. Las instancias de R(U,V) son simplemente las ejemplificaciones de U y V: si *a* instancia U y *b* instancia V, entonces U*a* y V*b* (en este orden) instancian R.[7] La idea general que anima al principio es que para los casos de ciertos universales complejos (estados de cosas), ser ejemplificado consiste en que los universales que aparecen en él ejemplificando el universal de orden superior (dentro de la misma jerarquía de universales) del estado de cosas en cuestión estén ellos mismos ejemplificados, de forma que sus ejemplificaciones serán las instancias del estado de cosas universal. A la luz de esto, se puede modificar el principio de ejemplificación como sigue:

(PE*) Para cualquier universal n-ádico de orden $k + 1$, U,

a) si $n > 0$, entonces existen al menos n entidades de orden k, $x_1,\ldots,x_n$, tales que $U(x_1,\ldots,x_n)$ y decimos que la secuencia $x_1,\ldots,x_n$ ejemplifica U, y

b) si $n = 0$, entonces existe una entidad β, de número ádico $m > 0$ y orden $k + 2$, y al menos m entidades $\alpha_1,\ldots,\alpha_m$, de orden $k + 1$, tales que $U = \beta(\alpha_1,\ldots,\alpha_m)$. Entonces, siendo $e(\alpha_1),\ldots,e(\alpha_m)$ ejemplificaciones respectivas de $\alpha_1,\ldots,\alpha_m$, decimos que la secuencia $e(\alpha_1),\ldots,e(\alpha_m)$ ejemplifica U.

(donde todas las atribuciones de orden son relativas a la misma jerarquía: a la jerarquía de particulares. Recordemos que los universales reciben también cierta adscripción de orden en la jerarquía de los particulares.)

El nuevo principio ya no preserva la doble uniformidad en la ejemplificación pues ahora no todo universal genera un estado de cosas al ejemplificarse. Las ejemplificaciones de aquellos universales que no son estados de cosas generan, como antes, estados de cosas al ejemplificarse, hecho que viene garantizado por la cláusula (a). No obstante, esto no es así en el caso de los estados de cosas universales que caen bajo el dominio de la cláusula (b). Por otro lado, aún puede decirse que todo universal se ejemplifica en estados de cosas de orden inmediatamente inferior al suyo (en la jerarquía de orden de los particulares). Observemos también que a cambio de la pérdida de uniformidad en las formas de ejemplificación ahora ya no se requiere atribuir doble ariedad a una misma entidad.

Sin embargo, el nuevo principio parece pervertir la motivación fundamental de Armstrong para postular el principio inicial (PE). El principio de ejemplificación deriva de la tesis de dependencia de los universales respecto a los particulares. Esta última tesis es caracterizada informalmente por Armstrong exigiendo que los universales sólo pueden existir ejemplificados por particulares, apoyando la tesis de que los universales son meras abstracciones de los estados de cosas particulares. La forma de ejemplificación de una propiedad, pongamos F, se ajusta perfectamente a este modelo: F es una abstracción de cierto estado de cosas particular, pongamos F*a*. La propiedad F es constitutiva del estado de cosas en que se ejemplifica. Igual sucede con las relaciones, pues si *a* y *b* (en este orden) ejemplifican R, entonces R es un constituyente de la ejemplificación correspondiente, R(*a*,*b*). Así se pone de manifiesto el modo en que los universales resultan ser una abstracción del estado de cosas en cuestión. Por otro lado, consideremos el estado de cosas universal N(F,G). A diferencia de los universales de número ádico no nulo, N(F,G) no genera ningún estado de cosas al ejemplificarse, de modo que ni tan siquiera tiene sentido preguntarse si es, o no, constituyente de sus ejemplificaciones, pues éstas no existen. Observemos que la idea de Armstrong de identificar el estado de cosas universal con la relación que vincula estados de cosas particulares tiende, en efecto, a armonizar con esta motivación fundamental, pues la ley, dado que puede ser considerada como una relación, resulta ser una abstracción del estado de cosas en el que se ejemplifica. Por otra parte, nuestra propuesta, que evita identificar la ley con una relación, no puede, consiguientemente, preservar la idea de que todos los universales son meras abstracciones de estados de cosas particulares ni, por tanto, hacer que las leyes sean tan sólo abstracciones de los estados de cosas particulares en las que se ejemplifican.

Sin embargo, parte de la motivación fundamental resulta preservada, pues se respeta la tesis de dependencia: la existencia de las leyes, construidas como estados de cosas universales, depende de la existencia de sus instancias, estados de cosas particulares. Veamos por qué. La idea intuitiva a que obedece nuestro nuevo principio es que el estado de cosas universal es ejemplificado si los estados de cosas de orden inferior que involucra se ejemplifican. La entidad de orden superior, β,[8] se ejemplifica en el propio estado de cosas universal. De este modo, todo universal involucrado en la ley está ejemplificado en particulares, o en universales que, a su vez se ejemplifican en particulares. Por consiguiente, puede advertirse que a pesar de que la condición de las leyes de ser abstracciones de estados de cosas particulares ya no tiene un sentido general con nuestro nuevo principio, éste no deja de obedecer a las razones fundamentales para la dependencia de los universales respecto de los particulares.

Hasta aquí el marco metafísico general en el que se articula la teoría de las leyes naturales de Armstrong. Dedicaremos el resto del artículo a discutir algunas propuestas específicas de Armstrong para tratar ciertos casos de leyes: las leyes probabilistas, las leyes con excepciones, las leyes espacio-temporalmente limitadas y las leyes no instanciadas.[9]

2. Leyes probabilistas

Observemos, en primer lugar, que un tratamiento satisfactorio de las leyes probabilistas exige cierta revisión de la teoría inicial. Así, no puede analizarse un enunciado de ley probabilista como

(LP) Es una ley que los P son, con probabilidad r, Q $(0 < r < 1)$

en términos del estado de cosas universal N(P,Q), dado que se trata del estado de cosas que permite explicar la ley determinista correspondiente y, por consiguiente, se espera del mismo que implique la regularidad correspondiente de que todos los P son Q. Sin embargo, esta regularidad no es implicada por (LP). La solución de Armstrong consiste en tratar los enunciados de ley probabilista como enunciados que establecen probabilidades de necesitación, recogiendo las leyes deterministas como casos límite: aquellos casos en los que la probabilidad de necesitación es 1 (Armstrong 1983, pp. 131-135). La idea de Armstrong viene a ser la siguiente. Consideremos una instancia de (LP): supongamos que *a*, que es P, también es Q en virtud de (LP). De acuerdo con Armstrong, tenemos que el estado de cosas P*a* hace necesario el estado de cosas Q*a*, y esta relación entre estos estados de cosas particulares se da en virtud del hecho de que los universales P y Q proporcionan cierta probabilidad, *r*, de aquella necesitación. En símbolos, tenemos que (Armstrong 1983, p. 132):

(1) ((N:*r*)(P,Q)) (P*a*,Q*a*).

Ahora, los estados de cosas particulares que involucraban la necesitación en virtud de leyes deterministas se pueden tratar como casos particulares de (1), substituyendo *r* por 1. Sin embargo, hallamos esta explicación de las leyes probabilistas poco iluminadora y pensamos que no armoniza fácilmente con la construcción de las leyes como estados de cosas universales propuesta antes para las leyes deterministas. Por una parte, Armstrong sostiene que la relación de necesitación entre los estados de cosas particulares es proporcionada con cierta probabilidad por un hecho relativo a los universales P y Q. ¿Pero de qué hecho se trata? En el caso de las leyes deterministas, el hecho era simplemente N(P,Q), o, si se prefiere, que exista probabilidad 1 de que P haga necesaria a Q. Ahora bien, cuando *r* es menor que 1, esta propuesta resulta absurda, pues no sirve decir que hay probabilidad *r* de que se dé N(P,Q).[10]

Por nuestra parte, pensamos que la mejor manera de explicitar este hecho nómico probabilista responsable de la necesitación entre P*a* y Q*a* pasa por distinguir entre distintas relaciones de necesitación N_r, con *r* variando entre 0 y 1, de forma que si se da N_r(P,Q), entonces existe probabilidad *r* de que cualquier instancia de P sea Q. Así, la ley probabilista expresada por (LP) se construye como un estado de cosas universal N_r(P,Q), en virtud del cual cada instancia de P tiene probabilidad *r* de ser Q. Lo que sucede cuando tenemos una instancia de esta ley probabilista -un particular, pongamos *a*, que es P y Q- es que el estado de cosas que *a* es P hace necesario el estado de cosas que *a* es Q en virtud de la relación de necesitación probabilista, N_r, existente entre P y Q. En símbolos: N_r(P,Q) (P*a*,Q*a*).[11] Esta propuesta tiene el inconveniente de postular un continuo de relaciones de necesitación probabilista, pero permite identificar los hechos relativos a P y a Q que determinan la relación de necesidad nómica probabilista que existe entre las instancias positivas de una ley probabilista.

Además de estas evidentes dificultades para ajustar las leyes probabilistas al patrón ontológico que Armstrong ha diseñado en general para las leyes naturales, existen otras dificultades entre las que destaca una especialmente notable, y que también afectan a nuestra propuesta anterior.[12] De hecho, se trata de una dificultad que también aparece para las leyes deterministas. Dado que la teoría de Armstrong identifica leyes con universales y los universales están regidos por el principio de ejemplificación, toda ley debe tener instancias. Más adelante trataremos este problema para el caso de las leyes deterministas. Ahora, no obstante, deseamos dejar constancia del hecho de que esta exigencia de ejemplificación es incompatible con nuestra noción intuitiva de ley probabilista: la verdad de un enunciado de ley probabilista es compatible con cualquier distribución actual de las instancias de los universales involucrados, y, en particular, con la distribución en la que ninguna de las instancias de la propiedad antecedente ejemplifica la propiedad consecuente, es decir, aquella en la cual todas las instancias positivas de la ley son refutadoras. Consideremos el enunciado de ley:

(2) Es una ley que los P son, con probabilidad 0,9, Q.

Intuitivamente, la verdad de (2) es lógicamente compatible con el hecho de que ninguna de las instancias actuales de P sea instancia de Q. Sin embargo, dado el principio de ejemplificación, el estado de cosas universal $N_{0,9}(P,Q)$ no puede existir, por carencia de instancias. Luego no puede ser dicho estado de cosas aquello que haga verdadero el enunciado de ley (2).

Conviene notar que Armstrong no proporciona ninguna respuesta a esta grave dificultad, a diferencia de lo que hace con las leyes deterministas sin instancias positivas.[13] Por mi parte, pienso que debe admitirse que se trata de una consecuencia contraintuitiva del principio de ejemplificación.

3. Leyes con excepciones tipificadas

El tratamiento propuesto por Armstrong de las leyes con excepciones tipificadas tampoco está exento de problemas. Como puede observarse, los enunciados que expresan leyes con excepciones tipificadas, como

(LE) Es una ley que todos los F que no son H son G,

no pueden analizarse en términos de N(F,G) si, como se pretende, este estado de cosas comporta que todos los F son G. Dado el rechazo de Armstrong de los universales negativos, tampoco puede identificarse la ley expresada por (LE) con el estado de cosas $N(F\&\neg H,G)$.[14] El tratamiento que Armstrong ofrece de este tipo de ley pasa por revisar su teoría básica del modo siguiente. La relación N se había identificado, cuando menos parcialmente, como una relación tal que cualesquiera dos de sus instancias, pongamos F y G, satisfacían:

(U) Todo F es G.

Así, el tipo básico de ley en la construcción de Armstrong era el de ley determinista sin excepciones. Su nueva propuesta consiste en identificar la relación nómica básica, N, mediante el hecho de que cualesquiera dos de sus instancias, F y G, satisfacen:

(I) Todos los F no interferidos son G.

Ahora se definen las que anteriormente habían sido las leyes básicas como las leyes N(F,G) para las cuales no existe, de hecho, ninguna propiedad interferidora, de forma que (U) es satisfecho contingentemente (Armstrong 1983, p. 149. Cabe decir, de entrada, que no parece que ésta pueda ser una caracterización correcta de la forma intuitivamente básica de ley determinista, con arreglo a la cual N debe ser tal que (U) es satisfecho necesariamente.[15]

Nótese, en cualquier caso, que el análisis de las leyes que emplea (I) como rasgo identificador de la relación nómica debe ser completado mediante una explicación de la noción de interferencia a la que allí se apela. Sin embargo, la explicación que Armstrong nos da es confusa y aparentemente circular: "una propiedad interferidora, I, es una propiedad tal que si *x* es F y es I, entonces no es un ley que los F&I sean G" (Armstrong 1983, p. 149). Además del hecho de que esta caracterización particular es obviamente insatisfactoria, parece difícil que pueda darse una explicación de la noción de interferidor sin tener que apelar a la noción de *ley sin excepciones.*

Una alternativa, a nuestro juicio, más sensata que la ensayada por Armstrong para dar cuenta de las leyes con excepciones partiría de las leyes básicas construidas a partir de una relación de necesitación, N, que garantizara que (U) se diera necesariamente. Los enunciados de leyes con excepciones como (LE) serían analizados como expresiones de ignorancia: la verdad de (LE) presupone la existencia de alguna propiedad completadora cuya presencia garantizaría el tránsito de F a G. Así, se diría que (LE) es verdadero si y sólo si existe alguna propiedad, Q, tal que N(F&Q,G) se da.[16]

4. Leyes espacio-temporalmente limitadas

Algunos filósofos han defendido la posibilidad conceptual de leyes espacio-temporalmente limitadas, o leyes locales, en las cuales algunas de las propiedades involucradas aparentan ser irreductiblemente locales. Así, por ejemplo, Tooley nos propone considerar el siguiente caso imaginario:

> Todas las frutas en el jardín de Smith en cualquier momento de tiempo son manzanas. Cuando se intenta introducir una naranja dentro del jardín, ésta se transforma en un elefante. Si realizamos el mismo procedimiento con unos plátanos, éstos se transforman en manzanas en el momento de atravesar la valla del jardín, mientras que las peras son frenadas por una fuerza irresistible. Los cerezos que se plantan en el jardín producen manzanas, o no producen nada en absoluto. Si todas estas consideraciones fueran ciertas, ello constituiría una buena razón para que fuese una ley que todas las frutas en el jardín de Smith son manzanas. Y esta buena razón no resultaría menoscabada en absoluto si se descubriera que ningún otro jardín, por semejante que fuese al jardín de Smith en todos los aspectos, manifestara la conducta que acabamos de describir (Tooley 1977, p. 686).

La naturaleza fantástica del ejemplo podría inducirnos a rechazar la posibilidad de leyes con limitaciones espacio-temporales por las razones equivocadas. Por ello, resulta conveniente considerar casos más realistas. Así, podemos pensar en sistemas cosmológicos que contemplan que el universo es espacialmente finito y que asignan al centro del universo un papel nomológico especial. Puede pensarse en el sistema astronómico ptolemaico y la física aristotélica con su teoría del lugar natural. Observemos que estas teorías son conceptualmente coherentes, aunque se trate de teorías falsas. Por otra parte, la ley de caída libre de Galileo también nos proporciona un buen ejemplo. Conviene notar que si nuestro universo fuera newtoniano, entonces el enunciado de caída libre sería verdadero, pero no una ley, pues la tasa de aceleración de un cuerpo en caída libre sería sensible a alteraciones en la masa de la Tierra. Sin embargo, podemos construir un ejemplo hipotético estipulando que la tasa sea insensible a cambios en la masa de la Tierra.

Armstrong considera que su versión del realismo nómico de universales puede dar cuenta de las leyes espacio-temporalmente limitadas. Parece evidente que para ello se requiere alguna modificación de la teoría original, pues los universales, tal como los concibe Armstrong, no admiten ninguna restricción espacio-temporal de ejemplificación, de forma que N(F,G) se ejemplifica allí donde se ejemplifique F y sólo allí. ¿Cómo construir entonces una ley que explique el comportamiento del jardín de Smith, o cualquier otro de los ejemplos propuestos más verosímiles? La idea de Armstrong consiste en apelar a una nueva clase de entidades, los "cuasi-universales", denotados por predicados como 'ser una fruta producida en el jardín de Smith'. Armstrong sostiene que la entidad designada por este predicado no es un universal porque involucra esencialmente un particular,[17] pero entiende que tampoco es un particular porque es repetible. La introducción de estos cuasi-universales permite construir leyes como las requeridas al modo estándar, conectando estas entidades mediante la relación N. No obstante, hay que observar que el coste ontológico de esta propuesta es muy elevado, pues complica una metafísica bicategorial, basada en universales y particulares, convirtiéndola en una metafísica tricategorial, añadiendo además un tipo nuevo de entidad conceptualmente obscura. Tal vez sería mejor encajar el golpe y negar que pueda haber leyes localmente restringidas.[18]

5. Leyes no ejemplificadas

En este último apartado, intentaremos dar cuenta de las perspectivas que presenta la teoría de Armstrong de afrontar con éxito el problema de las leyes no ejemplificadas. También discutiremos la explicación que Armstrong proporciona de un caso particular de ley sin ejemplificaciones de especial interés, como el de las leyes funcionales sin ejemplificaciones. Como avanzamos en nuestra discusión de las leyes probabilistas, el problema general de las leyes sin ejemplificaciones para la concepción de las leyes de Armstrong no es difícil de elucidar. Si las leyes son estados de cosas universales, entonces deben necesariamente tener ejemplificaciones, dado el principio de ejemplificación para universales, luego no puede haber leyes sin ejemplificaciones. Sin embargo, desde el punto de visto intuitivo y de la práctica científica, esto es incorrecto: no sólo parece conceptualmente posible que haya leyes sin ejemplificaciones, sino que en más de una ocasión han sido postuladas a lo largo de la historia en diversas teorías científicas.[19]

Armstrong hace explícito su tratamiento de las leyes sin ejemplificaciones a partir de un ejemplo hipotético debido a Tooley.[20] El caso de Tooley pretende mostrar la posibilidad de leyes básicas no ejemplificadas. Consideremos un mundo que contiene once tipos de partículas elementales. Si atendemos a colisiones de sólo dos tipos distintos de partículas, tenemos que hay 55 tipos de colisiones diferentes. De estos 55 tipos, 54 de ellos han sido bien estudiados y como resultado se ha obtenido que hay 54 leyes básicas que gobiernan estas colisiones. (Ninguna ley se sigue de todas las otras 53 leyes, ni tampoco existe ninguna ley más general que las implique.) En este punto, Tooley observa que bajo las condiciones descritas sería razonable pensar que las colisiones de partículas por estudiar (pongamos que son las de los tipos X e Y) están gobernadas por otra ley básica. Supongamos ahora, además, que no hay ningún momento de tiempo en el que se produzca una colisión entre partículas de tipo X e Y. Parece entonces que, según la teoría de Armstrong, no puede existir un estado de cosas nómico universal en el que estén conectados estos tipos de colisiones, esencialmente por dos razones: un estado así no tendría instancias y los tipos de colisiones no podrían ser universales al carecer también de instancias. Hay que observar, sin embargo, que el segundo de estos problemas tal vez no sea definitivo, pues a pesar de que el tipo "colisión entre partículas X e Y" no tenga instancias, puede construirse este componente de la ley a partir de los universales "ser una colisión", "ser una partícula de tipo X" y "ser una partícula de tipo Y", que sí tienen instancias. Aunque el principio de ejemplificación prohíbe que un universal así construido exista actualmente (Armstrong 1978, II, p. 39; 1997, p. 31), se trata, de acuerdo con la teoría combinatoria de la posibilidad desarrollada por Armstrong (1989), de un universal posible (Armstrong 1989, p. 56). Según dicha teoría, toda entidad posible debe ser obtenible a partir de la combinación de entidades actuales, mediante el principio de recombinación. Bajo el supuesto, implícito en la discusión, de que la ausencia de instancias comunes de los universales "ser una colisión", "ser una partícula de tipo X" y "ser una partícula de tipo Y" sea un mero hecho accidental, la combinación adecuada de particulares actuales con estos universales genera estados de cosas en los que los tres universales coejemplifican. Estos estados de cosas que no existen actualmente son meramente posibles, de modo que también es meramente posible el universal conjuntivo "ser una colisión entre partículas X e Y". En la discusión que sigue a continuación retomaremos brevemente este segundo problema.

La idea de Armstrong respecto a la ley de interacción de Tooley consiste en interpretar que el enunciado de ley problemático expresa, no una ley, sino un contrafáctico, el cual recibiría apoyo de una ley de alto orden:

> Comenzaremos partiendo de la idea ya presentada de que los enunciados de ley sin instancias son cierto tipo de contrafáctico. Se trata de enunciados que afirman que *si* se ejemplificara cierto universal que, de hecho, no se ejemplifica, entonces este universal estaría relacionado de cierta manera con otro universal. El contrafáctico es apoyado por un enunciado de ley de alto orden (Armstrong 1983, p. 123).

Así, el enunciado de ley:

(X-Y) Es una ley que cuando hay interacciones entre partículas de tipo X-Y se produce un acaecimiento (idiosincrático) de tipo P

expresaría, contra las apariencias, lo siguiente:

(X-Y') Si hubiese habido interacciones entre partículas de tipo X-Y, entonces este tipo de interacción debería estar nómicamente relacionado con algún tipo de acaecimiento idiosincrático.

Ahora bien, ¿cuál es la ley de segundo orden que da apoyo a este contrafáctico? De acuerdo con Armstrong:

> Identifiquemos estos elementos en los casos de Tooley. En ambos casos, aunque no podamos identificarlos con gran precisión, podemos apuntar a las leyes de alto orden. En el caso de la partícula fundamental tenemos los siguientes. Es una ley relativa a las leyes de interacción de dos partículas fundamentales que, dados dos tipos distintos de interacción (es decir, la interacción A-A y la interacción B-D), sea cual sea la ley (de primer orden) que gobierna la primera interacción, la ley de primer orden que gobierna el segundo tipo de interacción es muy diferente en su forma (Armstrong 1983, pp. 123-124).

Algunos problemas de esta propuesta resultan evidentes. Unos problemas derivan de especificar el contenido del contrafáctico (X-Y'), mientras que otros problemas provienen de la especificación de la ley de segundo orden postulada y de su papel para determinar el valor de verdad del enunciado de ley (X-Y). En primer lugar, ¿cuáles son los universales que habrían estado relacionados en caso de haber existido? El antecedente del contrafáctico involucra el universal "ser una interacción entre partículas de tipo X y de tipo Y". Puesto que no hay interacciones entre partículas de tipo X y de tipo Y, por el principio de ejemplificación, debemos concluir que no hay ningún universal así. No obstante, como ya hemos avanzado, ello no es definitivo, pues se puede defender que se trata de un universal posible, compuesto por los universales actualmente existentes "ser una partícula de tipo X", "ser una partícula de tipo Y" y "ser una interacción de partículas". Aunque estos universales, al ser meramente posibles, no puden constituir una ley actual, sí pueden constituir una ley meramente posible, esto es, una ley potencial.[21]

Sin embargo, todo parece apuntar al hecho de que esta estrategia no es posible en el caso del otro universal involucrado en el consecuente del contrafáctico, presuntamente denotado por 'ser un acaecimiento de tipo idiosincrático'. De hecho, no tenemos ni la más remota idea acerca de qué universal se trata, a excepción del hecho de que debe ser *diferente* de los universales involucrados en los consecuentes de las otras 54 leyes. Sin embargo, puesto que para Armstrong no hay universales negativos, no parece que esta descripción permita identificar un universal. Nótese que tampoco tenemos garantía alguna de que se trate de un universal complejo, compuesto por universales que coejemplifican. De hecho, se puede construir el ejemplo, o un ejemplo análogo, de modo que esto no sea así. Por otro lado, si Armstrong pretendiera que se trata de un universal meramente posible, el problema no desaparece, porque según su teoría combinatoria de la modalidad, los únicos universales posibles no actuales son aquéllos que pueden obtenerse a partir de combinaciones de universales existentes, y, como hemos dicho, el universal en cuestión no tiene por qué ser de este tipo.[22] En conclusión, si estas consideraciones son correctas, entonces no hay ningún hacedor de verdad para el contrafáctico (X-Y).

En segundo lugar, ¿qué tipo de ley de segundo orden es la propuesta? El problema al que apuntamos no es que la ley no sea plenamente identificada, sino de la cuestión de cuál es su estatuto ontológico en su teoría, ¿se trata de un estado de cosas relacional y universal de segundo orden, en el que una relación de tercer orden conecta los dos universales de segundo orden? Armstrong no proporciona información alguna acerca de esta cuestión. Tal vez su posición en el caso de las leyes funcionales sin instancias tenga aplicación aquí, pero como veremos a continuación su tratamiento de estos casos no resulta muy iluminador. Además de este problema, podemos hallar otra dificultad fundamental. Aun aceptando que pueda especificarse en qué consiste una ley de segundo orden como la mencionada, parece perfectamente posible que el enunciado de ley (X-Y) fuese verdadero, pero que no hubiese de hecho una ley de segundo orden como la mencionada, es decir, que fuese simplemente una regularidad accidental que hubiese 55 leyes idiosincráticas como las mencionadas en el caso de Tooley.

Para terminar, examinaremos los problemas relativos a las leyes funcionales no ejemplificadas. A nuestro juicio, se trata esencialmente del mismo problema que el caso de Tooley, si bien en algunos aspectos es posible profundizar más en el modo en que Armstrong articula su respuesta, a nuestro modo de ver, incorrecta.

Consideremos un esquema típico de ley funcional como el siguiente:

$$(\beta)\ \text{LN: } [\forall x \forall P\ ((\varphi(P) \wedge Px) \rightarrow \exists Q\ \exists f\ (\phi(Q) \wedge Qx \wedge Q = f(P)))]$$

(donde 'LN' significa 'es una ley natural que', 'x' es una variable de particulares, 'P' y 'Q' son variables de propiedades y 'f' es un signo funcional monádico. (β) afirma que es una ley natural que: dado un particular cualquiera, x, que tiene una propiedad cualquiera, P, de tipo φ, existe una propiedad, Q, de cierto tipo ϕ, y una función, f, tal que x es Q y Q es el valor que f asigna a P).[23]

Como sabemos, en la teoría de Armstrong, la forma natural de expresar las condiciones de verdad de los enunciados de ley es en términos de estados de cosas relacionales, que son universales de primer orden. A continuación veremos cómo se aplica esta idea en el caso de una ley funcional como (β). Sea P el conjunto de las propiedades cuantitativas de tipo φ ejemplificadas omnitemporalmente, pongamos $P = \{P_i: i \in I\}$.[24] Sea Q el conjunto de las propiedades cuantitativas de tipo ϕ ejemplificadas omnitemporalmente, pongamos $Q = \{Q_i: i \in I\}$, tales que para cada $i \in I$, $Q_i = f(P_i)$. Ahora, para cada $i \in I$, tenemos el estado de cosas relacional $N(P_i,Q_i)$ que se manifiesta en la uniformidad correspondiente:

(γ) $\forall x\,(P_i x \rightarrow Q_i x)$

Ahora se puede identificar aquello que hace verdadero (β) con la conjunción de los estados de cosas $N(P_i,Q_i)$, con $i \in I$. Consideremos una propiedad P de tipo φ no ejemplificada omnitemporalmente.[25] Sea $Q = f(P)$ y consideremos la uniformidad:

(δ) $\forall x\,(Px \rightarrow Qx)$.

Observemos que este enunciado de uniformidad es vacuamente verdadero. No obstante, ¿es una ley que (δ)? O, lo que viene a ser lo mismo, ¿es verdadero el enunciado

(ε) LN: $[\forall x\,(Px \rightarrow Qx)]$?

De entrada, (ε) no puede ser verdadero, por ausencia de hacedor de verdad: no hay ningún estado de cosas universal N(P,Q), pues para empezar no hay ningún universal P. Observemos también que aunque P estuviese ejemplificada y Q también lo estuviera, esto no garantizaría por sí solo la existencia de N(P,Q), por la posible falta de instancias de la ley.[26] Por otro lado, resulta iluminador exponer el problema en distintos términos. Observemos que la verdad de (β) no garantiza la de (ε), ya que (ε) se sigue de (β) si y sólo si P pertenece al dominio de cuantificación de (β). Sin embargo, en la teoría de Armstrong, se excluye a P de este dominio, de modo que (δ) no puede ser una ley derivada en dicha teoría.

A pesar de reconocer, cuando menos parcialmente, este problema, Armstrong todavía pretende interpretar (β) de modo que exprese un contrafáctico, cuya verdad cree poder explicar. Se trata del enunciado siguiente:

(ζ) Si P existiera, entonces sería el caso que LN: $[\forall x\,(Px \rightarrow Qx)]$.

Ahora, para poder garantizar la verdad de (ζ), Armstrong necesita postular ciertas propiedades de segundo orden, cuya naturaleza resulta problemática dentro de su teoría de los universales. Es obvio que la mera conjunción (eventualmente no numerable) de estados de cosas relacionales $N(P_i,Q_i)$, con $i \in I$, no basta para garantizar la verdad del contrafáctico, pues P, al no estar ejemplificada, es diferente de cada P_i. Por ello, el enunciado de uniformidad:

(η) $\forall R\ (\varphi(R) \rightarrow N(R,f(R))$

no apoya al contrafáctico, porque lo que lo hace verdadero no es más que la mera conjunción de estados de cosas relacionales $N(P_i,Q_i)$, con $i \in I$.

Tal vez conviene notar el paralelismo existente entre este contexto y el de las leyes, las regularidades de primer orden y los contrafácticos ordinarios, así como las divergencias más significativas. Como se ha argumentado en numerosas ocasiones, los enunciados de regularidad no apoyan a los contrafácticos correspondientes (véanse, por ejemplo, Armstrong 1983 y Pagès 1997). Así, el primero de estos enunciados no proporciona apoyo al segundo:

(λ)$\forall x\ (Fx \rightarrow Gx)$
(θ) Si *a* hubiese sido F, *a* habría sido G.

De acuerdo con Armstrong, para dar apoyo al anterior enunciado contrafáctico sobre particulares, (θ), se requiere una ley como:

(ι) LN: $[\forall x\ (Fx \rightarrow Gx)]$,

la cual, como sabemos, es verdadera en la teoría de Armstrong en virtud de cierto estado de cosas universal, N(F,G). Análogamente, para dar apoyo al contrafáctico (ζ) se requiere una ley del tipo: es una ley de segundo orden acerca de las propiedades de tipo P que si un particular tiene una de estas propiedades, entonces es una ley de primer orden que este particular tiene cierta propiedad de tipo Q, y que se da cierta relación de dependencia funcional entre ambas propiedades (Armstrong 1983, p. 113). En símbolos:

(κ) LN^2: $[\forall P\ (\varphi(P) \rightarrow \exists f \exists Q\ (\phi(Q) \wedge$ LN: $[\forall x\ (Px \rightarrow (Qx \wedge Q =$
$= f(P)))]))]$.[27]

De acuerdo con Armstrong, lo que hace verdadero al enunciado de ley (κ) es un estado de cosas relacional del tipo N(ser una propiedad de tipo φ, ser una propiedad de tipo ϕ tal que $\phi = f(\varphi)$). Ahora bien, cuál sea la verdadera naturaleza de estos *relata* y cómo dar cuenta de la misma desde la teoría de los universales de Armstrong constituye todo un problema respecto al cual Armstrong no parece disponer de solución.

Sin embargo, nos interesa ahora apuntar otro aspecto de esta cuestión. A nuestro modo de ver, existe una diferencia esencial entre el contrafáctico sobre particulares (θ) y el contrafáctico sobre universales (ζ), que hace que las leyes correspondientes obtengan resultados muy distintos por lo que respecta al apoyo que proporcionan a sus respectivos contrafácticos, (θ) y (ζ). Las entidades involucradas en el estado de cosas no actual del antecedente de (θ) existen actualmente: F tiene instancias en el mundo actual y *a* es un particular que existe en el mundo actual. Aunque el estado de cosas F*a* no sea actual, la actualidad de *a* y F permite que la ley proporcione apoyo al contrafáctico. Sin embargo, P no existe en el mundo actual.

Observemos, además, que Armstrong no puede salvar el problema con su teoría de las propiedades cuantitativas como universales complejos. Las familias de propiedades cuantitativas están estructuradas en relaciones mereológicas: cada masa, pongamos por caso, incluye como parte a toda masa inferior. Sin embargo, no es posible construir una propiedad de masa superior a la del universo a partir de propiedades de masa menores. Pensamos que este problema que acabamos de exponer representa una seria objeción a la solución de Armstrong al problema de las leyes funcionales no ejemplificadas.

6. Conclusiones

A lo largo de este artículo hemos presentado y discutido cinco problemas relativos a la teoría de Armstrong de las leyes naturales. El primer problema, de orden fundamental, concernía al estatuto ontológico de las leyes naturales. A mi juicio, la construcción de las leyes naturales efectuada por Armstrong, que atribuye a una misma entidad ariedad diversa es inconsistente. Esta extraña atribuición de ariedad provenía de intentar garantizar que los estados de cosas universales que constituyen las leyes tengan instancias. Como he tratado de mostrar, este problema es soslayable, pues no es necesario atribuir ariedad diversa a dichos estados de cosas para garantizar que tengan instancias. El resto de problemas concernían al tratamiento de ciertos tipos específicos de leyes naturales. Se han ofrecido argumentos para mostrar que el tratamiento ofrecido por Armstrong de las leyes probabilistas, las leyes con excepciones, las leyes espacio-temporalmente limitadas y las leyes sin ejemplificaciones es inadecuado. Además, hemos hemos tratado de dar cuenta de las leyes con excepciones, de un modo en apariencia no problemático. Nuestro tratamiento de las leyes probabilísticas, aunque no exento de problemas, parece, cuando menos, superior al de Armstrong. Por otra parte, hemos argumentado que la ausencia de una explicación adecuada de las supuestas leyes con restricciones espacio-temporales no debería considerarse como una deficiencia de la teoría de Armstrong, pues no es claro en absoluto que deba admitirse esa clase de leyes. Por el contrario, la precariedad de la explicación que la versión de Armstrong del realismo nómico de universales ofrece de las leyes no ejemplificadas apunta, sin duda, a una importante debilidad de la misma debida a la asunción de la tesis inmanentista expresada por el principio de ejemplificación.[28]

Notas

1 La teoría de las leyes naturales que se discute en el presente artículo está desarrollada fundamentalmente en Armstrong (1983). En trabajos posteriores, Armstrong profundiza en algunos aspectos de su teoría e introduce alguna modificación de orden menor. Cuando abordemos algunas de estas variaciones indicaremos explícitamente la fuente.

2 Las expresiones 'particular en sentido estricto' y 'particular en sentido amplio' traducen, respectivamente, las expresiones 'thin particular' y 'thick particular', que son las empleadas por Armstrong en el original inglés.

3 Cabe señalar que el análisis de las leyes naturales que Armstrong propone tiene carácter reductivo, puesto que la relación de necesitación no es caracterizada apelando a la noción de necesidad física. Carroll (1987) argumenta contra la posibilidad de cualquier intento de reducir las leyes. Otras teorías de las leyes naturales, como las de Pargetter (1984), Vallentyne (1988) y Bigelow y Pargetter (1990), apelan a nociones abiertamente modales.

4 Expresiones como 'F*a*' deben ser leídas como abreviaturas de expresiones del tipo: 'el estado de cosas consistente en que *a* es F', o 'el ser F de *a*', tal vez la más próxima a la expresión empleada por Armstrong en el original inglés ('*a*'s being F').

5 Peterson (1994) trata de reconstruir la propuesta de Armstrong intentando salvar esta dificultad.

6 "Pero no veo por qué N(F,G) no habría de ser simultáneamente un universal diádico y un estado de cosas. Claramente, no puede ser simultáneamente un atributo diádico y un 'atributo 0-ádico' si estos atributos *son del mismo orden*. Pero se supone que N(F,G) es un atributo *diádico de primer orden*, un universal de primer orden, mientras que también es un atributo 0-ádico *de segundo orden*, i .e., un estado de cosas de segundo orden." (Armstrong 1983, p. 90).

7 Tal vez convendría advertir que estamos distinguiendo entre las instancias y las ejemplificaciones (o instanciaciones) de un universal. La idea es simple. Para un universal, pongamos monádico y de primer orden, F, sus instancias son particulares en sentido estricto, entidades como *a*, mientras que sus ejemplificaciones (o instanciaciones) son los correspondientes particulares en sentido amplio, los estados de cosas resultantes consistentes en que F se ejemplifica en *a*, entidades como F*a*.

Debe tenerse en consideración, no obstante, que continuaremos empleando ambos verbos 'ejemplificar' e 'instanciar' para expresar la relación que se da entre los universales y los particulares estrictos. Así, (1) y (2) continúan expresando lo mismo:

(1) *a* ejemplifica F

(2) *a* instancia F.

La verdad de (1) -y, por consiguiente, la de (2)- comporta la existencia del estado de cosas F*a*, una ejemplificación de F. Sin embargo, (3) y (4) son ambos falsos:

(3) F*a* ejemplifica F

(4) F*a* instancia F.

En nuestro uso técnico, la relación de ejemplificación (o de instanciación) relaciona a las instancias con sus universales, pero no a las ejemplificaciones con sus universales. Así, en el texto principal podemos decir indiferentemente que U*a*, V*b* (en este orden) instancian R(U,V), o, igualmente, que U*a*, V*b* (en este orden) ejemplifican R(U,V).

8 Las atribuciones de orden que estamos efectuando son siempre relativas a la misma jerarquía: la de los particulares.

9 Hay al menos dos aspectos más, relacionados con la teoría de las leyes naturales de Armstrong, que resultan de especial interés, aunque aquí no serán tratados. Nos referimos al problema del apoyo de contrafácticos y al problema de la inferencia. Para una discusión de estos problemas, véanse, respectivamente, Pagès (1997) y Pagès (1999a).

10 Armstrong se opone explícitamente a la introducción de propensiones en los estados de cosas nómicos. Véase Armstrong (1983, p. 129).

11 Nótese que una solución en esta línea debe admitir propensiones en los estados de cosas nómicos.

12 Van Fraassen apunta otros problemas que se derivan de la teoría de las leyes probabilistas de Armstrong. Véase Van Fraassen (1987) y la réplica de Armstrong en Armstrong (1988a).

13 Irzik (1991) critica a Armstrong el hecho de que entienda que el universal nómico probabilista *sólo* se ejemplifique en las instancias positivas (esto es, cuando *a* es F y G), de forma que los casos en que *a* es F pero no G se consideran fuera del alcance de la ley. (Véase Armstrong 1983, p. 128). La razón de ello es que la ejemplificación de la relación nómica requiere los dos *relata*, mientras que en el caso de las instancias negativas no hay dos *relata*. Irzik critica el carácter fuertemente contraintuitivo de esta idea: todos los casos parecen caer dentro del alcance de la ley.

14 Véase Armstrong (1978, II, p. 24) y Armstrong (1997, p. 27). Para un comentario crítico de las razones de Armstrong para este rechazo, véase Pagès (1999b).

15 Armstrong también caracteriza como de pasada este tipo de leyes, pero no sólo parece dudar que sea el tipo más básico, sino que además, duda explícitamente de que exista alguna ley así.

16 Conviene señalar que la presencia de infinitas cualificaciones en el enunciado de ley comportaría en este análisis la existencia de una propiedad conjuntiva compuesta por infinitas propiedades. Sin embargo, no entendemos que este aspecto constituya un problema especialmente grave.

17 Nótese, además, que está sometida a restricciones espacio-temporales en su ejemplificación.

18 Así, se podría decir que las leyes tienen carácter universal y que no admiten restricciones locales o temporales. Véase el análisis de Earman (1978) de esta noción de universalidad que intuitivamente se asocia a las leyes.

19 Los ejemplos que suelen citarse son la primera ley de Newton y la ley ideal de los gases.

20 Tooley (1987, pp. 48-49). Aunque Tooley plantea el problema para las teorías humeanas de las leyes naturales, lo hemos adaptado al presente contexto en el que lo que está en juego es la teoría de las leyes de Armstrong.

21 La idea de que las leyes no ejemplificadas son leyes potenciales es esbozada por el propio Armstrong (1978, II, pp. 156-157) a propósito del caso de Tooley. Por otra parte, también es coherente con la lectura contrafáctica que propone para la ley de Tooley que estamos discutiendo. Al fin y al cabo su propuesta debe conceder que no existe ninguna ley (estado de cosas universal) actual que haga verdadero el enunciado de ley (X-Y).

22 Armstrong (1989, pp. 54-57) hace explícito su rechazo de los universales ajenos, no actuales, que no son obtenibles a partir del principio de recombinación de entidades actuales. Véase también Armstrong (1997, p. 160).

23 Forge (1986) argumenta contra la teoría de las leyes funcionales de Armstrong que su identificación de φ y ϕ con determinables de segundo orden no permite reconstruir los enunciados de ley funcional de la ciencia real que expresan relaciones y funciones numéricas. Por otra parte, LaBossiere (1996) objeta a la apelación a universales determinables, en parte por las mismas razones apuntadas por Armstrong, y por otras añadidas.

24 Bigelow y Pargetter (1988) argumentan que las magnitudes no son propiedades, sino relaciones. Véase también la respuesta de Armstrong a estos autores en Armstrong (1988b).

25 Conviene suponer que P es una propiedad cuantitativa no ejemplificada que tampoco puede obtenerse mediante agregación o recombinación de propiedades ejemplificadas. Puede pensarse, por ejemplo, que el universo tiene una masa finita, M, y que P es una masa superior a M.

26 Naturalmente, que P y Q tengan instancias no comporta que estas instancias sean las mismas, ni tampoco que, en caso de que sean las mismas, sean instancias de la ley.

27 El operador con superíndice 'LN^2' significa 'es una ley de segundo orden que'.

28 Quisiera agradecer a las siguientes personas sus comentarios a trabajos previos que dieron origen a este artículo: Ramon Cirera, José Díez, Manuel García-Carpintero, Andoni Ibarra, Carlos Ulises Moulines, David Pineda y Josep Lluís Prades. Asimismo, este trabajo está en deuda con un asesor anónimo de *Theoria*, cuyas observaciones han contribuido notablemente a mejorarlo. La investigación a partir de la cual se ha elaborado este artículo ha sido parcialmente financiada por la DGICYT (PB98-0495-C08-07 y BFF2000-509) y por una Ayuda a Grupos Precompetitivos de la Universitat de Girona.

BIBLIOGRAFIA

Armstrong, D.M.: 1978, *Universals and Scientific Realism. Vol. I. Nominalism and Realism*, Cambridge University Press.

Armstrong, D.M.: 1978, *Universals and Scientific Realism. Vol. II. A Theory of Universals*, Cambridge University Press.
Armstrong, D.M.: 1983, *What Is a Law of Nature?*, Cambridge Studies in Philosophy, Cambridge University Press.
Armstrong, D.M.: 1988a, 'Reply to Van Fraassen', *Australasian Journal of Philosophy* 66, 224-229.
Armstrong, D.M.: 1988b, 'Are Quantities Relations? A Reply to Bigelow and Pargetter', *Philosophical Studies* 54, 305-316.
Armstrong, D.M.: 1989, *A Combinatorial Theory of Possibility*, Cambridge University Press.
Armstrong, D.M.: 1997, *A World of States of Affairs*, Cambridge University Press.
Bigelow, J. y Pargetter, R.: 1988, 'Quantities', *Philosophical Studies* 54, 287-304.
Bigelow, J. y Pargetter, R.: 1990, *Science and Necessity*, Cambridge University Press.
Carroll, J.W.: 1987, 'Ontology and the Laws of Nature', *Australasian Journal of Philosophy* 65, 261-276.
Earman, J.: 1978, 'The Universality of Laws', *Philosophy of Science* 45, 173-181.
Forge, J.: 1986, 'David Armstrong on Functional Laws: A Discussion of Armstrong's What Is a Law of Nature?', *Philosophy of Science* 53, 584-587.
Irzik, G.: 1991, 'Armstrong's Account of Probabilistic Laws', *Analysis*, October, 214-217.
LaBossiere, M.C.: 1996, 'Laws and Universals', *The Southern Journal of Philosophy* XXXIV, 65-82.
Pagès, J.: 1997, 'Armstrong on the Role of Laws in Counterfactual Supporting', *Theoria* 29, 337-342.
Pagès, J.: 1999a, 'The Inference Problem', manuscrito no publicado.
Pagès, J.: 1999b, 'Universales complejos', *Ágora* 18/2, 131-145.
Pargetter, R.: 1984, 'Laws and Modal Realism', *Philosophical Studies* 46, 335-347.
Peterson, P.L.: 1994, 'Which Universals Are Laws?', *Australasian Journal of Philosophy* 72/4, 492-496.
Tooley, M.: 1977, 'The Nature of Law', *Canadian Journal of Philosophy* 7, 667-698.
Tooley, M.: 1987, *Causation. A Realist Approach*, Clarendon Press, Oxford University Press.
Vallentyne, P.: 1988, 'Explicating Lawhood', *Philosophy of Science*, 598-613.
Van Fraassen, B.: 1987, 'Armstrong on Laws and Probabilities', *Australasian Journal of Philosophy* 65, 253-260.

Joan Pagès es Doctor en Filosofía por la Universidad de Barcelona y Profesor de Lógica y Filosofía de la Ciencia en la Universidad de Girona. Trabaja en temas de Filosofía de la Ciencia y Metafísica (Leyes naturales, universales, causalidad, problema de la identidad, espacio y tiempo) y Filosofía del Lenguaje. Entre sus publicaciones más recientes se cuentan: 'La identidad de los universales y la modalidad de las leyes' (*Quaderns de Filosofia i Ciència* 28, 1999), 'Laws, Dependence and Formal Relations' (en J.L Falguera et al. (eds.), *Analytic Philosophy at the Turn of the Millenium*, 1999), 'Los nominalismos de propiedades' (*Daimon* 20, 2000), 'Tropos: teorías monocategoriales *versus* teorías bicategoriales' (*Teorema* XIX/2, 2000), 'Universales y substratos' (*Análisis Filosófico*, en prensa).