FÓRMULAS BARCAN DE SEGUNDO ORDEN Y UNIVERSALES TRASCENDENTES*

Second-Order Barcan Formulas and Transcendent Universals

JOSÉ TOMÁS ALVARADO MARAMBIO**
Pontificia Universidad Católica de Chile

RESUMEN

Se ha destacado que la Fórmula de Barcan –FB– y la Conversa de la Fórmula de Barcan –CFB– para lógica modal cuantificacional de orden superior parecen válidas. Si se interpreta que los cuantificadores tienen como rango propiedades, la validez de FB y CFB parece implicar la existencia de universales trascendentes, que no requieren estar instanciados para existir en un mundo posible. Se discute esta argumentación, porque la semántica, en la que los resultados de validez se siguen, no requiere que las 'intensiones' asignadas a las variables de orden superior estén instanciadas en un mundo posible para que la intensión exista ahí. En una semántica modificada, más neutral, FB y CFB de orden superior ya no son válidas. Además se sostiene que, incluso si FB y CFB de orden superior fuesen válidas, no se obtendrían resultados metafísicos sustantivos, pues diferentes formas de nominalismo y teorías de tropos las aceptarían.

Palabras clave: Fórmula de Barcan, Conversa de la Fórmula de Barcan, universales trascendentes.

ABSTRACT

It has been pointed out that the Barcan Formula –BF– and the Converse Barcan Formula –CBF– seem to be valid for higher-order modal quantificational logic. If quantifiers are construed as ranging over properties, the validity of BF and CBF seems to entail the existence of transcendent universals that do not require instantiation in order to exist in a possible world. The paper discusses this argument given that semantics, in which validity results follow from one another, do not require that the "intensions" assigned to higher- order variables be instantiated in a possible world in order for the intension to exist in such a world. In a modified, more neutral semantics, higher-order BF and CBF are no longer valid. The paper also argues that even if higher-order BF and CBF were valid, no substantive metaphysical results would be obtained, since different forms of nominalism and theories of tropes would accept them.

Keywords: Barcan Formula, Converse Barcan Formula, transcendent universals.

Artículo recibido: 27 de diciembre del 2011; aceptado: 19 de octubre del 2012.

* Este trabajo ha sido redactado en ejecución del proyecto de investigación Fondecyt 1090002 (Conicyt, Chile).

** *jose.tomas.alvarado@gmail.com*

En las discusiones contemporáneas de metafísica de propiedades se han presentado dos grandes líneas de argumentación para justificar la existencia de universales. Un universal es una propiedad numéricamente diferente del objeto u objetos (si se trata de una relación) que lo instancian y que, por su naturaleza, puede estar múltiplemente ejemplificado. Una primera línea de argumentación defiende la existencia de universales inmanentes por las funciones teóricas que estos cumplen para explicar la identidad de naturaleza de diferentes objetos (el clásico "problema de los universales"), la diferencia entre leyes naturales y meras regularidades y la atribución de poderes causales, entre otras cosas. Estos universales solo existen si es que se encuentran instanciados e intervienen en las relaciones causales como integrantes intrínsecos de los estados de cosas (los *relata* de la relación causal). La determinación de qué universales existen es materia de investigación empírica y no de reflexión a priori (*cf.* Armstrong 1978a; 1978b; 1989; 1997). Otra línea de argumentación, en cambio, justifica la existencia de universales por la función teórica que cumplen al integrar proposiciones, que deben constituir el contenido del pensamiento y del lenguaje. Las proposiciones son entidades abstractas conformadas –en las teorías que las conciben como "estructuradas"– por propiedades y, eventualmente, por objetos. Estas proposiciones son aquello de lo que versan las actitudes de creencia y otras actitudes proposicionales. Son también las portadoras de los valores de verdad. Estas propiedades universales no requieren estar instanciadas para existir. Son invariantes en los diferentes mundos metafísicamente posibles, por lo que se trataría de entidades necesarias. La determinación de qué universales de este tipo existen es una cuestión que puede decidirse mediante reflexión a priori (*cf.* Parsons 108-123; Bealer 1982 y 1993; Chierchia & Turner 1988; Jubien 1989; van Inwagen 2004; Carmichael 2010). En un trabajo reciente, Timothy Williamson ha indicado que la Fórmula Barcan (FB) y la Conversa de la Fórmula de Barcan (CFB) son válidas para lógica modal cuantificacional de orden superior (*cf.* Williamson 2010b). Esto podría tomarse como un argumento para defender la existencia de universales trascendentes. El objetivo de este trabajo es examinar de manera crítica las razones que aquí habría para aceptar estos universales, diferentes de los ya tradicionales en la discusión filosófica.

Debe hacerse notar que el objetivo de Williamson (2010b) no es defender la existencia de universales trascendentes. Este escrito se inscribe en una batería de argumentaciones que buscan justificar lo que Williamson ha denominado "necesitismo" (*necessitism*), esto es, la tesis de que lo que existe (todo lo que existe, de manera irrestricta) existe de manera necesaria.[1] No hay, por esto, una discusión muy detallada de la Fórmula de Barcan (FB) y de la Conversa de la Fórmula de Barcan (CFB) de orden superior (Williamson 2010b). Lo que interesa a Williamson es simplemente hacer notar cómo un principio de comprehensión válido en lógica modal cuantificacional de orden superior, dada una semántica en la que también resultan válidas (FB) y (CFB) de orden superior, permite inferir consecuencias que parecen chocar con la invalidez de (FB) y (CFB) en primer orden.[2] Estos intereses más generales de Williamson no recibirán mucha atención en este trabajo.

La Fórmula de Barcan y su Conversa tienen que ver con la interacción de cuantificadores con operadores modales. Típicamente, una semántica en la que resulten válidas es una semántica en donde el dominio de objetos que los cuantificadores tienen como rango es constante en los diferentes mundos posibles. Por el contrario, si es variable qué objetos existan en un mundo posible, si hay objetos que no existen de hecho, pero podrían existir, o si hay objetos que existen de hecho, pero podrían no existir, (FB) y CFB resultarán inválidas. Estas son formulaciones estándar de (FB) y CFB:[3]

(FB) $\Diamond\exists x\, A \rightarrow \exists x \Diamond A$

(CFB) $\exists x \Diamond A \rightarrow \Diamond\exists x\, A$

Para el caso de (FB), reemplácese 'A' por "'x' es un hijo de Wittgenstein". (FB) estaría diciendo, entonces, que si es posible que Wittgenstein tuviese un hijo, entonces hay alguien que es posiblemente un hijo de Wittgenstein. Nuestra intuición, sin embargo, es que la mera posibilidad de que exista algo satisfaciendo una descripción no

1 Véase, Williamson 1990, 1998, 2000a, 2000b, 2002, 2010a. Estas argumentaciones son complementadas por la defensa de la cuantificación irrestricta (*cf.* Williamson 2003, 2006; Linsky & Zalta 1994 y 1996).

2 En lógica modal cuantificacional de orden superior, con la semántica que se indicará, se valida un principio de comprehensión de este tipo (CP$^+$): $[\exists X \Box \forall x\, (Xx \leftrightarrow A)]$ en que 'x' es una variable que tiene como rango propiedades definidas como conjuntos de *n*-tuplas en el dominio de objetos que la variable 'x' tiene como rango. Por clausura de (CP$^+$) y reemplazando 'A' por '$(x \neq y)$' resulta que: $[\Box\forall y \Box\exists X \Box\forall x\, (Xx \leftrightarrow (x \neq y))]$. Esto es, por cada objeto y hay una propiedad que tiene todo objeto x que es diferente de y, sea o no que y exista. Sostiene Williamson que es difícil reconciliar la idea de que un objeto x existe en ciertos mundos posibles y no en otros, si es que en todos los mundos posibles, todos los objetos diferentes de x tienen la propiedad de ser diferentes de x, aunque x no exista ahí (*cf.* Williamson 2010b 15-17).

3 Otras formulaciones son: (FB) $[\forall x \Box A \rightarrow \Box\forall x\, A]$ y (CFB) $[\Box\forall x\, A \rightarrow \forall x \Box A]$. Las dificultades usualmente aducidas contra (FB) y (CFB) se aprecian con más claridad en las formulaciones indicadas arriba con cuantificaciones existenciales y operadores modales de posibilidad.

implica que exista actualmente algo que pueda satisfacer tal descripción.[4] Asimismo, para el caso de (CFB), reemplácese 'A' por '$\neg\exists y\ (y = x)$'. Resulta [$\exists x \Diamond \neg \exists y\ (y = x) \rightarrow \Diamond \exists x \neg \exists y\ (y = x)$], esto es, resultaría que si hay algo que podría no existir (podría no ser idéntico con nada), entonces, podría existir algo que no existe (podría haber algo que no es idéntico con nada). Estos han parecido motivos suficientes para rechazar (FB) y (CFB), al menos, si se pretende una teoría aceptable de la modalidad metafísica (*cf.* Plantinga 59-60; Lewis 1983 36). Estas intuiciones han sido recogidas en las semánticas formales de la lógica modal cuantificacional, en donde no se validan ni (FB) ni (CFB) (*cf.* Kripke 1971; Hughes & Cresswell 244-255; Garson 245-260), porque, crucialmente, el dominio de objetos que existe en cada mundo posible es variable.

Por el contrario, si son válidas (FB) y (CFB), entonces el dominio de objetos sobre el que se cuantifica ha de ser constante. Los objetos posibles caen también bajo el rango de los cuantificadores, operando de manera irrestricta. Cuando se habla de *todo* lo que hay, también se habla de esos objetos. *Todo* lo que hay, de manera irrestricta, es todo lo que hay actualmente. No hay, entonces, objetos meramente posibles no actuales. Por (FB), si es posible que exista un objeto, entonces hay un objeto *simpliciter*. Por otra parte, por (CFB), si un objeto existe actualmente, no puede no existir. Los objetos actualmente existentes resultan necesarios.

Este trabajo pretende examinar la invocación de análogos de (FB) y (CFB) para lógica modal cuantificacional de orden superior, justificando la existencia de universales trascendentes. Para esto se hará, en primer lugar, una presentación de la argumentación que podría ser desplegada para este objetivo y, en segundo lugar, se hará una discusión crítica de tal argumentación.

¿Un argumento para universales trascendentes?

Tal como se ha indicado más arriba, los universales trascendentes son propiedades que, por su naturaleza, pueden estar instanciadas en una pluralidad de ejemplificaciones, pero que, a diferencia de los universales llamados "inmanentes" o "aristotélicos", no requieren encontrarse instanciados para existir. Los universales inmanentes pueden ser localizados espacio-temporalmente en la región en donde

4 Asumiendo necesidad de origen, ningún objeto actual podría ser un hijo de Wittgenstein, si es que actualmente no es un hijo de Wittgenstein. Aun rechazando la necesidad de origen, sin embargo, existirán motivos intuitivos para rechazar (FB), pues se requiere que todo ente posible sea también actual y nuestra concepción modal de sentido común es que hay cosas que no existen pero que podrían existir.

están ubicadas sus instancias. Estos universales no son entidades necesarias, pues solo existen si se encuentran instanciados. En los mundos posibles en los que no tengan instancias no existirán.[5] Los universales trascendentes, en cambio, no pueden localizarse en una región del espacio o en un instante de tiempo. Atribuirle localización espacio-temporal a un universal es un error categorial. En principio, no es incoherente sostener que un universal trascendente es contingente, esto es, que hay mundos posibles en los que no existe (Tooley 113-120), pero no parecen haber motivos sustantivos para negar la existencia de un universal trascendente en algún mundo posible. En efecto, ¿por qué habría de dejar de existir? Después de todo, no es relevante para su existencia la posesión o no de instancias. Lo más razonable es pensar que los universales trascendentes son entidades necesarias, esto es, que se trata de un dominio de entidades invariante entre diferentes mundos posibles.

Tal como se ha visto, si hay algo así como Fórmulas de Barcan y Conversa para orden superior que trata acerca de universales, entonces de lo que se trataría no puede ser un dominio de universales inmanentes. Los universales inmanentes requieren dominios variables.

¿Cuáles son las Fórmulas de Barcan y Conversa para orden superior? Las Fórmulas de Barcan tienen que ver con la interacción de cuantificadores y operadores modales. En lógica cuantificacional de orden superior se cuantifican no solo las variables que tienen como rango objetos, sino también variables que tienen como rango aquello que se predica de tales objetos. Se ha utilizado con cuidado esta expresión "aquello que se predica de tales objetos", porque no es inmediatamente obvio que "aquello" deba ser identificado con una propiedad. Al menos debe considerarse con atención que el mismo término "propiedad" es polisémico, por lo que podría suceder que los cuantificadores de segundo orden tengan como rango "propiedades" en un sentido y no en otro. Esto es crucial para determinar el impacto metafísico de la validez de las Fórmulas de Barcan de orden superior. Hay interpretaciones de la lógica de orden superior en donde las variables tienen como rango conjuntos de objetos o conjuntos de *n*-tuplas de objetos. De hecho, en la semántica estándar de orden superior los cuantificadores tienen como rango el conjunto potencia

5 Si se trata de propiedades accidentales o contingentes de un objeto, entonces es obvio que habrá mundos posibles en los que la propiedad no estará instanciada en ese objeto. Si se tratase de una propiedad esencial que el objeto debe poseer en todo mundo posible en que exista, aún no se garantiza que el universal en cuestión existirá en todos los mundos posibles. Si el objeto en cuestión es contingente, entonces habrá mundos en donde el universal no estará instanciado. Las propiedades esenciales de objetos necesarios serían la única excepción.

completo del dominio de cuantificación de primer orden. En otras interpretaciones, los cuantificadores de segundo orden tienen como rango pluralidades (*cf.* Boolos 1984). La idea general, entonces, es que en una oración como:

(1) Micifuz es un gato

no solo se puede "abstraer" el nombre propio "Micifuz" para obtener la función proposicional [x es un gato]. También se puede "abstraer" el predicado "es un gato" para obtener la función proposicional de segundo orden [X (Micifuz)]. Y, luego, se pueden hacer generalizaciones existenciales. En efecto, si Micifuz es un gato, entonces algo es un gato; si Micifuz es un gato, entonces hay algo que Micifuz es; y si Micifuz es un gato, entonces hay algo que es algo. (1) implica, entonces:

(2) $\exists X \exists x\ (Xx)$

La expresión (2) puede ser entendida como afirmando que hay un conjunto X y hay un objeto x, tal que [$x \in X$]. También puede ser entendida como afirmando que hay una pluralidad de objetos, los Xs, y hay un objeto x, tal que [x es uno de los Xs]. La interpretación que interesaría aquí, sin embargo, es que hay una *propiedad* X, y hay un objeto x, tal que [x instancia X].

Como lo que se cuantifica son variables que ocupan la posición de predicados, se asume que las propiedades deben ser tan abundantes como los predicados del lenguaje en cuestión. Cuando se ha defendido la existencia de universales inmanentes se ha destacado que no basta con aducir hechos lingüísticos o un análisis conceptual para justificarlos. No todo predicado está correlacionado con una propiedad auténtica, así como hay propiedades auténticas para las que no poseemos ningún predicado en nuestros lenguajes. Existen predicados disyuntivos, como "ser verde si se es examinado antes del año 3.000, o ser azul si se es examinado después del año 3.000", para los que un defensor de universales inmanentes no asignará ninguna propiedad. Ni siquiera hay una única propiedad asignada al predicado "ser verde", pues diferentes propiedades serán designadas por el mismo predicado en sus diferentes contextos de uso. Las propiedades que conformarían el dominio de los cuantificadores de segundo orden, entonces, deben verse como propiedades usualmente denominadas "abundantes" (*cf.* Lewis 1999 10-19). Cada uno de los infinitos predicados que pueden ser construidos en un lenguaje como el nuestro tendrá su propiedad respectiva que habrá de constituir su valor semántico. En efecto, si la propiedad P es el referente del predicado "es θ", entonces "*a* es θ" es verdadera, si y solo si el objeto denotado por el nombre propio "*a*" instancia la propiedad P. Lewis, por ejemplo, postula como "propiedades" todos los conjuntos de objetos posibles (sean o no actuales). El dominio de "propiedades" abundantes abarca el conjunto potencia completo del dominio de todos los *possibilia* (*cf.* Lewis 1999 10-13; 1986 50-53). La semántica estándar de segundo orden tiene como rango de cuantificación también propiedades que corresponden al conjunto potencia completo del dominio de cuantificación de primer orden –si se la interpreta como tratando acerca de propiedades, naturalmente–. Si en la semántica estándar de orden superior se asume que *debe* haber propiedades para cada predicado del lenguaje, estas propiedades parecieran ser abundantes.

La Fórmula de Barcan y la Conversa de la Fórmula de Barcan para orden superior son:[6]

(FB2) $\Diamond\exists X\ A \rightarrow \exists X\Diamond\ A$

(CFB2) $\exists X\Diamond\ A \rightarrow \Diamond\exists X\ A$

Ha sido destacado que en la semántica estándar y en la semántica general de segundo orden con modalidad, estas fórmulas resultan válidas (*cf.* Williamson 2010b), aun cuando esa misma semántica no valide (FB) ni (CFB) en primer orden. Esto es, se trataría de que todas las propiedades posibles sean también actuales, y todas las propiedades actuales no podrían no existir. Convendrá considerar con algún detenimiento la validez de estas fórmulas (FB2) y (CFB2).

En una semántica para lógica modal cuantificacional se debe postular una estructura $\langle W, w_o, D, dom, int \rangle$ como modelo (*cf.* Kripke 1971; Williamson 2010b). W es el conjunto no-vacío de "mundos posibles"; w_o es el mundo actual, $w_o \in W$; D es el conjunto no-vacío de todos los objetos, actuales y meramente posibles; dom es una función que mapea los mundos posibles en conjuntos de D. Intuitivamente, dom asigna a cada mundo posible w el conjunto $dom(w) \subseteq D$, que es exactamente el conjunto de todos los objetos existentes en w. Por último, int es una función que mapea cada predicado *n*-ádico F a una función int(F), la intensión de F. Esta intensión de F, int(F), es, a su vez, una función que asigna a cada mundo posible w un conjunto de *n*-tuplas $int(F)(w) \subseteq dom(w)^n$. Nótese que solo asigna a la extensión de F en un mundo posible w objetos que existen en w –pertenecientes a dom(w) –. Intuitivamente, la intensión de F es el conjunto de objetos –o de *n*-tuplas, si se trata de una relación *n*-ádica– que satisfacen F en los diferentes mundos posibles. Se ha omitido la relación de

6 También se pueden formular como: (FB2) $[\Box\forall X\ A \rightarrow \forall X\Box\ A]$, y (CFB2) $[\forall X\Box\ A \rightarrow \Box\forall X\ A]$.

accesibilidad entre mundos posibles, para simplificar el tratamiento de la cuestión, pero nada impide que sea agregada.

Para definir qué significa que una fórmula del lenguaje sea verdadera en un modelo se debe definir antes la verdad de una fórmula del lenguaje relativa a una asignación (*assignment*), en un mundo posible en un modelo. Una asignación a es una función que mapea las variables de las fórmulas del lenguaje en los objetos pertenecientes a D. Entonces '$w, a \models A$' es la expresión de que la fórmula A es verdadera en el modelo $<W, w_0, D, dom, int>$ en el mundo posible w y bajo la asignación a. La expresión '$a[x/o]$' designa la asignación a excepto por cuanto que a la variable x le asigna el objeto o. La definición recursiva de la relación '$\models$' es como sigue:

$w, a \models (Fx_1 \ldots x_n)$	si y solo si $<a(x_1), \ldots, a(x_n)> \in int(F)(w)$
$w, a \models (x_1 = x_2)$	si y solo si $<a(x_1), a(x_2)> \in \{<o, o>: o \in dom(w)\}$
$w, a \models (\neg A)$	si y solo si no es el caso que $w, a \models A$
$w, a \models (A \wedge B)$	si y solo si $w, a \models A$ y $w, a \models B$
$w, a \models (\exists x\ A)$	si y solo si, para algún $o \in dom(w)$: $w, a[x/o] \models A$
$w, a \models (\Diamond A)$	si y solo si, para algún $w^* \in W$: $w^*, a \models A$

Así resulta que una fórmula A es verdadera en el mundo posible w, en el modelo $<W, w_0, D, dom, int>$, si y solo si para todas las asignaciones a: $w, a \models A$. Una fórmula A es lógicamente válida, si y solo si es verdadera en todos los modelos.

Bajo esta semántica, tanto (FB) como (CFB) resultan inválidos. Para el caso de (FB) supóngase, en efecto, que $W = \{w_0, w_1, w_2\}$, $D = \{o_1, o_2, o_3\}$, $dom(w_0) = \{o_1, o_2\}$, $dom(w_1) = \{o_2, o_3\}$, $dom(w_2) = \{o_3\}$. Sea el predicado "F" e $int(F)(w_0) = \{\varnothing\}$, $int(F)(w_1) = \{o_3\}$, $int(F)(w_2) = \{o_3\}$. Sea la fórmula $[\Diamond\exists x\ Fx]$ y la asignación $a(x) = o_3$. Resulta, entonces, que w_0, $a \models (\Diamond\exists x\ Fx)$, pues hay un $w \in W$, esto es, w_2, tal que w_2, $a \models \exists x\ Fx$, pues hay un objeto $o \in dom(w_2)$, esto es, o_3, tal que w_2, $a[x/o_3] \models Fx$, pues $a(x) \in int(F)(w_2)$. Sucede, sin embargo, que w_0, $a \not\models (\exists x \Diamond\ Fx)$. En efecto, no hay ningún objeto $o \in dom(w_0)$ tal que w_0, $a[x/o] \models \Diamond Fx$. El $dom(w_0)$ está integrado por los objetos o_1 y o_2, pero ninguno de estos objetos cae bajo F en algún mundo posible. En w_1 y en w_2, el objeto o_3 cae bajo F, pero $o_3 \notin dom(w_0)$. Así, aunque $[\Diamond\exists x\ Fx]$ en el modelo, no es el caso que $[\exists x \Diamond\ Fx]$, por lo que no es válido $[\Diamond\exists x\ Fx \rightarrow \exists x \Diamond\ Fx]$.

Para el caso de (CFB), manténgase $W = \{w_0, w_1, w_2\}$, $D = \{o_1, o_2, o_3\}$, $dom(w_0) = \{o_1, o_2\}$, $dom(w_1) = \{o_2, o_3\}$, $dom(w_2) = \{o_3\}$. Sea ahora el predicado

"$\neg\exists$y (x = y)" y la asignación a(x) = o_1, a(y) = o_3. Sucede que w_o, a |= ($\exists$x$\Diamond\neg\exists$y (x = y)), pues hay un objeto $o \in$ dom(w_o), a saber, o_1, tal que, w_o, a[x/o_1] |= ($\Diamond\neg\exists$y (x = y)); pues hay un mundo posible w $\in$ W, a saber, w_1, tal que, w_1, a[x/o_1] |= ($\neg\exists$y (x = y)); pues no es el caso que w_1, a[x/o_1] |= ($\exists$y (x = y)). En efecto, w_1, a[x/o_1] |= ($\exists$y (x = y)) si hubiese algún objeto $o \in$ dom(w_1) idéntico a o_1, pero dom(w_1) = {o_2, o_3} y ($o_1 \neq o_2$), ($o_1 \neq o_3$). Sucede, sin embargo, que w_o, a |≠ ($\Diamond\exists$x$\neg\exists$y (x = y)). En efecto, w_o, a |= ($\Diamond\exists$x$\neg\exists$y (x = y)) si hubiese un mundo posible w* $\in$ W y hubiese un objeto o* $\in$ dom(w*) tal que w*, a[x/o*] |= ($\neg\exists$y (x = y)). Pero si o* $\in$ dom(w*), entonces trivialmente <o*, o*> $\in$ {<o, o>: $o \in$ dom(w*)}. Resulta, entonces, que aunque [$\exists$x$\Diamond\neg\exists$y (x = y)] en el modelo, no es el caso que [$\Diamond\exists$x$\neg\exists$y (x = y)], por lo que no es válido [$\exists$x$\Diamond\neg\exists$y (x = y) $\rightarrow$ $\Diamond\exists$x$\neg\exists$y (x = y)].

Es crucial para estos resultados que la función dom asigne diferentes objetos de D para diferentes mundos posibles de W y que la cláusula de la cuantificación existencial para definir la relación '|=' exija que el objeto de que se trate pertenezca a dom(w), siendo w el mundo posible respectivo. Así, [$\exists$x A] solo es verdadera en un mundo posible si es que la asignación que se hace a la variable 'x' es un objeto existente en w. Williamson ha llamado la atención de que estos rasgos no aparecen para las cláusulas análogas de segundo orden. Aquí a las variables de segundo orden deben asignarse intensiones, que son funciones que mapean los mundos posibles w $\in$ W a subconjuntos de dom(w) o subconjuntos de n-tuplas de dom(w)^n. La semántica para lógica modal cuantificacional de orden superior requiere mantener las mismas cláusulas indicadas para primer orden, agregándoles las siguientes:

w, a |= Xx   si y solo si a(x) $\in$ a(X)(w)

w, a |= $\exists$X A   si y solo si hay una intensión I tal que: w, a[X/I] |= A

En esta semántica de orden superior, (FB2) y (CFB2) resultan válidas. En primer lugar, si (FB2) no fuese válida, debería haber al menos una interpretación en la que, por ejemplo, resulte verdadera [$\Diamond\exists$X$\exists$x Xx] y falsa [$\exists$X$\Diamond\exists$x Xx]. Supóngase un modelo de [$\Diamond\exists$X$\exists$x Xx] en donde W = {w_o, w_1, w_2}, D = {o_1, o_2, o_3}, dom(w_o) = {o_1, o_2}, dom(w_1) = {o_2, o_3} y dom(w_2) = {o_1, o_3}. Puede suponerse que no hay predicados a los que la función int deba asignar una intensión. Las intensiones que habrán de ser el rango de los cuantificadores de segundo orden estarán definidas en los conjunto potencia de los diferentes dominios que arroja dom.[7] Sea la asignación a(X) = I, en donde la intensión I es la función f^{I}, tal que $f^{\mathrm{I}}(w_o) = \varnothing$, $f^{\mathrm{I}}(w_1)$ = {o_3} y $f^{\mathrm{I}}(w_2)$ = {o_3}. Por otro

7 Por ejemplo, para el caso de dom(w_o) = {o_1, o_2}, el conjunto potencia P(dom(w_o)) = {$\varnothing$, o_1, o_2, {o_1, o_2}}.

lado, $a(x) = o_3$. Sucede, entonces, que w_0, a |= (◇∃X∃x Xx), ya que hay un mundo posible $w_1 \in W$, tal que: w_1, a |= (∃X∃x Xx); ya que hay una intensión I y hay un objeto $o_3 \in dom(w_1)$, tales que: w_1, $a[X/I][x/o_3]$ |= Xx; ya que en w_1, $a(x) \in a(I)(w)$, pues $o_3 \in f^I(w_1)$. Nótese que en este caso la extensión de I en w_0 es el conjunto vacío, por lo que uno esperaría que la existencia de instanciaciones posibles de I no traiga consigo la existencia actual de I. Dado como está configurada la intensión I, aunque es posible que algo caiga bajo I –pues o_3 cae I en w_1 y en w_2–, no hay ningún objeto actual que posiblemente caiga bajo I –pues $o_3 \notin dom(w_0)$ y no hay otros objetos actuales que caigan bajo I en mundos diferentes de w_0. Se trata, entonces, de un contra-ejemplo a (FB). Aun en este caso, sin embargo, [∃X◇∃x Xx] resulta verdadera. En efecto, w_0, a |= (∃X◇∃x Xx), si y solo si hay una intensión I tal que: w_0, $a[X/I]$ |= (◇∃x Xx). La intensión I que es el valor de $a(X)$ satisface precisamente esa condición, pues hay un mundo posible $w_1 \in W$, tal que: w_1, $a[X/I]$ |= (∃x Xx); pues en w_1 hay un objeto $o_3 \in dom(w_1)$, tal que: w_1, $a[X/I][x/o_3]$ |= (Xx); pues en w_1, $a(x) \in a(X)$, ya que $o_3 \in f^I(w_1)$. El hecho de $f^I(w_0) = \varnothing$ no tiene relevancia alguna para este resultado. Lo único relevante en la semántica especificada es que exista alguna intensión con las características requeridas, sea o no que esa intensión tenga elementos del mundo actual. Así, para que el modelo haga verdadera [∃X◇∃x Xx] bajo una asignación a, no se requiere que la intensión asignada por a tenga elementos en $dom(w_0)$. Basta con que la intensión asignada tenga elementos en algún mundo posible.

Una situación semejante acaece con (CFB2). Si esta fórmula fuese inválida, debería haber un modelo de, por ejemplo, [∃X◇∃x Xx] que no sea modelo de [◇∃X∃x Xx]. Cualquier contra-modelo de [◇∃X∃x Xx] tendría que ser un caso en que no hay ningún mundo posible $w \in W$, tal que: w, a |= (∃X∃x Xx). Esto es, tendría que ser un contra-modelo en que en ningún mundo posible w hay un objeto $o \in dom(w)$ y una intensión I, tal que $o \in f^I(w)$. Es obvio, sin embargo, que un contra-modelo de estas características también sería un contra-modelo de [∃X◇∃x Xx], pues no habría ninguna intensión I, tal que algún objeto o, en algún mundo posible w, sea elemento de $f^I(w)$. Así, no hay modelos de [∃X◇∃x Xx] que sean contra-modelos de [◇∃X∃x Xx], luego todo modelo de [∃X◇∃x Xx] es un modelo de [◇∃X∃x Xx], luego [∃X◇∃x Xx → ◇∃X∃x Xx].

Pues bien, ¿por qué habrían de verse estos resultados como justificando la existencia de universales trascendentes? Pareciese que la línea de argumentación fundamental sería sostener que: a) (FB2) y (CFB2) pueden ser interpretadas como tratando acerca de propiedades; b) interpretadas de este modo, muestran que es una exigencia lógica que las propiedades posiblemente instanciadas existen actualmente;

y c) las propiedades que tienen instanciación múltiple son universales, y si existen aunque no tengan instanciaciones, entonces son universales trascendentes. (FB2) y (CFB2) muestran, entonces, que hay universales trascendentes.

No tan rápido

La línea de argumentación indicada, sin embargo, merece, al menos, un par de prevenciones. En primer lugar, el hecho de que (FB2) y (CFB2) puedan ser interpretadas como tratando acerca de propiedades no garantiza, de manera automática, que sea adecuadas para expresar su naturaleza. También un álgebra booleana sin ínfimo se puede interpretar como tratando de sumas mereológicas, pero esto no es una razón definitiva para aceptar sumas mereológicas irrestrictas. Si se quiere sostener que hay sumas irrestrictas, ciertamente se requiere argumentación ulterior y no meramente señalar un sistema en el que se siguen ciertas cosas, dados ciertos supuestos. En segundo lugar, no está nada claro que la línea de argumentación indicada implique ventajas sustantivas para la teoría de universales trascendentes por sobre las teorías rivales de tropos o alguna forma de nominalismo. En lo que sigue, se considerarán estas dos prevenciones.

¿Importa que (FB2) y (CFB2) sean válidas?

Se ha indicado más arriba que la lógica cuantificacional de orden superior puede ser interpretada de manera que los cuantificadores tengan como rango conjuntos o pluralidades y no solo propiedades. Esto, de por sí, no es un fenómeno extraño. Un álgebra de Boole puede interpretarse como tratando acerca de proposiciones, circuitos eléctricos o clases. La lógica de primer orden tiene interpretaciones objetuales y sustitucionales. La lógica modal puede verse como tratando acerca de modalidades aléticas, pero la misma estructura algebraica parece servir para regimentar nociones epistemológicas, normativas y temporales, entre otras. Es perfectamente legítimo que uno concentre la atención, en lo que concierne a la lógica modal cuantificacional de orden superior, en lo que sea relevante para precisar e iluminar la naturaleza de las propiedades.

Se ha postulado una semántica formal en la que resultan válidas (FB2) y (CFB2). Si de lo que tratan (FB2) y (CFB2) es de propiedades universales, ¿indicaría, entonces, su validez que los universales no requieren estar instanciados para existir? Esto depende, por supuesto, de que la semántica propuesta sea aceptable para todas las partes en disputa. Los supuestos que se hayan adoptado para la fijación de esta semántica deberían ser adecuados para capturar los requerimientos aceptados, tanto por quienes defienden universales inmanentes, como por quienes aceptan universales trascendentes, como fijando qué es una propiedad universal o, por lo menos, como necesarios para que algo sea una propiedad universal. Si, en los términos indicados, la semántica formal propuesta es adecuada y neutral, entonces los resultados que se obtengan serán obligatorios para las partes. Si de lo que se trata es de descubrir consecuencias filosóficamente sustantivas en metafísica de propiedades, por lo tanto, hay dos tipos de defecto que la semántica formal que se use debe tratar de evitar:

1. La semántica formal no debe imponer condiciones en las entidades o "construcciones" utilizadas que no puedan ser aceptablemente vistas como "representando" propiedades. En este caso, para definir las "intensiones" se ha hecho uso de funciones que, usualmente, son interpretadas como estructuras conjuntistas. Por supuesto, ningún defensor de universales podría admitir que un universal es una construcción conjuntista, pero esto carecerá de relevancia si las "intensiones" pueden "representar" de manera adecuada algún rasgo relevante que también poseen los universales. Las "intensiones" definidas asignan un conjunto de objetos para cada mundo posible, del mismo modo que una propiedad universal puede estar múltiplemente instanciada, y qué objetos sean sus instancias variará en diferentes mundos posibles. La "intensión", por esto, puede hacer las veces de un universal y lo que se muestre respecto de tales intensiones tendrá valor, *mutatis mutandis*, para los universales.
2. La semántica formal no debe incurrir en supuestos que sean de entrada inaceptables para alguna de las partes. De lo contrario, los resultados serán objetados como una *petitio principii*. Es aquí donde surgen dificultades de mayor entidad para interpretar la validez de (FB2) y (CFB2) como resultados metafísicamente sustantivos. Los defensores de universales inmanentes no admiten la existencia de universales que no se encuentren instanciados. Estos universales no deben ser nada por "encima" o por "sobre" los estados de cosas concretos que están constituyendo. Para un defensor de universales inmanentes no hay ningún problema en que las "intensiones" asignen diferentes conjuntos para diferentes mundos posibles. Él también acepta que los universales de hecho existentes podrían tener más o menos instanciaciones. La dificultad fundamental, sin embargo, tiene que ver con la cláusula para las cuantificaciones existenciales de orden superior, esto es:

   $w, a \models \exists X\ A$ si y solo si hay una intensión I tal que: $w, a[X/I] \models A$

Tal como se ha indicado, ya de manera reiterada, es crucial para la validez de (FB2) y (CFB2) que esta cláusula no imponga el requerimiento de que la intensión I asignada exista en el mundo posible de que se trate. Se asume de entrada que todas las intensiones están, por decirlo de algún modo, "disponibles por igual" desde la perspectiva de cualquier mundo posible. Un defensor de universales inmanentes no estará dispuesto a aceptar esta cláusula, pues no impone ningún requerimiento acerca de la existencia de la intensión en el mundo posible de que se trate. Una formulación más neutral debería recoger esta exigencia, por ejemplo, estipulando que una intensión I existe en un mundo posible w si y solo si el conjunto de objetos mapeado por $f^{\mathrm{I}}(\mathrm{w}) \subseteq \mathrm{dom}(\mathrm{w})^{n}$ es no vacío. Esto es, solo si es que hay al menos un objeto de w que instancia la propiedad representada por tal intensión. Con esta estipulación se puede sustituir la cláusula para la cuantificación existencial de orden superior por la siguiente:

w, a |= ∃X A si y solo si hay una intensión I, hay un objeto $o \in \mathrm{dom}(\mathrm{w})$ y $o \in f^{\mathrm{I}}(\mathrm{w})$, tal que: w, a[X/I] |= A

Otra forma de efectuar esta misma restricción es suponer que la función dom no solo mapea mundos posibles en conjuntos de objetos de D, sino que también en intensiones. Estarán asignadas a un mundo posible por dom solo aquellas intensiones que se encuentren instanciadas en ese mundo. De este modo, se podría también sustituir la cláusula para la cuantificación existencial por:

w, a |= ∃X A si y solo si hay una intensión I ∈ dom(w) tal que: w, a[X/I] |= A

El defensor de universales inmanentes puede insistir en que sean estas las cláusulas que se utilicen para definir la relación '|=', si es que se quiere utilizar la lógica modal cuantificacional de orden superior para tratar acerca de propiedades. Por supuesto, esto no impide que se estudien otras estructuras con una definición de la relación '|=' más liberal, si es que, por ejemplo, se quieren considerar nociones como las de clase –definida en el conjunto potencia completo de un dominio de objetos dado– o de pluralidad, o bien si se tiene un interés puramente matemático en tales estructuras por sí mismas. El punto es que si se pretende que la lógica modal cuantificacional de orden superior sea apropiada para elucidar qué es una propiedad, entonces no se puede asumir de entrada una definición liberal de la relación '|=', cuando esa definición está prejuzgando una cuestión fundamental.

Con cualquiera de estas restricciones a la cláusula para la cuantificación existencial de orden superior dejan de ser válidas (FB2)[8] y

8 Para el caso de (FB2) sea $W = \{w_0, w_1, w_2\}$, $D = \{o_1, o_2, o_3\}$, $\mathrm{dom}(w_0) = \{o_1, o_2\}$, $\mathrm{dom}(w_1) = \mathrm{dom}(w_2) = \{o_3, \mathrm{I}\}$. Sea la intensión I tal que: $f^{\mathrm{I}}(w_0) = \varnothing$, $f^{\mathrm{I}}(w_1) = f^{\mathrm{I}}(w_2) = \{o_3\}$. Se trata

(CFB2)[9]. ¿Por qué debemos preferir la semántica que no pone restricciones para la existencia de una intensión en un mundo posible en vez de esta otra que sí lo hace? Tal vez aquí el defensor de los universales trascendentes podría entregar motivos independientes adicionales para no restringir la existencia de una intensión a encontrarse instanciada en algún objeto. Si existiesen estos motivos adicionales, entonces la validez de (FB2) y (CFB2) podría tomarse como un resultado metafísico sustantivo.

Pero es aquí dudoso que cualquier argumentación adicional a favor de la cláusula sin restricciones para la cuantificación existencial de orden superior no sea, por sí misma, un argumento directo para universales trascendentes. Por supuesto, no hay nada malo con esto. Parece perfectamente legítimo que se justifique de manera independiente que las intensiones deben existir por igual desde la perspectiva de cualquier mundo posible. Tal vez, incluso, podría ensayarse una argumentación semejante a la intentada por Williamson para defender

de buscar un modelo en que [$\Diamond\exists X\exists x\, Xx$] sea verdadera y no lo sea [$\exists X\Diamond\exists x\, Xx$]. Sea la asignación $a(X) = I$ y $a(x) = o_3$. Sucede, entonces, que $w_0, a \models (\Diamond\exists X\exists x\, Xx)$; pues, en efecto, hay un mundo posible $w_1 \in W$, tal que: $w_1, a \models (\exists X\exists x\, Xx)$; pues hay una intensión $I \in dom(w_1)$, tal que: $w_1, a[X/I] \models (\exists x\, Xx)$; pues hay un objeto $o_3 \in dom(w_1)$, tal que: $w_1, a[X/I][x/o_3] \models (Xx)$; pues $a(x) \in a(X)$, ya que $o_3 \in f^{I}(w_1)$. Sin embargo, no es verdadera [$\exists X\Diamond\exists x\, Xx$] bajo la misma interpretación y la misma asignación. En efecto, $w_0, a \models (\exists X\Diamond\exists x\, Xx)$ si y solo si hay una intensión $I \in dom(w_0)$, tal que: $w_0, a[X/I] \models (\Diamond\exists x\, Xx)$, pero no hay tal intensión, pues $I \notin dom(w_0)$. Entonces, hay un modelo de [$\Diamond\exists X\exists x\, Xx$] que no es un modelo de [$\exists X\Diamond\exists x\, Xx$], por lo que no es el caso que [$\Diamond\exists X\exists x\, Xx \rightarrow \exists X\Diamond\exists x\, Xx$].

9 Para el caso de (CFB2) sea $W = \{w_0, w_1, w_2\}$, $D = \{o_1, o_2, o_3\}$, $dom(w_0) = \{o_1, o_2, I\}$, $dom(w_1) = dom(w_2) = \{o_3\}$. Sea la intensión I tal que $f^{I}(w_0) = \{o_1\}$, $f^{I}(w_1) = f^{I}(w_2) = \{o_3\}$. Se trata de buscar un modelo en que [$\exists X\Diamond\neg\exists Y(Y = X)$] sea verdadera y [$\Diamond\exists X\neg\exists Y\, (Y = X)$] sea falsa. Sea la asignación $a(X) = I$. Sucede, entonces, que $w_0, a \models (\exists X\Diamond\neg\exists Y\, (Y = X))$; pues hay una intensión $I \in dom(w_0)$, tal que: $w_0, a[X/I] \models (\Diamond\neg\exists Y\, (Y = X))$; pues hay un mundo posible $w_1 \in W$, tal que: $w_1, a[X/I] \models (\neg\exists Y\, (Y = X))$; pues no es el caso que exista una intensión $I^* \in dom(w_1)$, tal que: $w_1, a[X/I][Y/I^*] \models (Y = X)$; ya que $I \notin dom(w_1)$. Este mismo modelo de [$\exists X\Diamond\neg\exists Y\, (Y = X)$] es un contra-modelo de [$\Diamond\exists X\neg\exists Y\, (Y = X)$]. En efecto, $w_0, a \models (\Diamond\exists X\neg\exists Y\, (Y = X))$, si y sólo si hubiese un mundo posible $w^* \in W$, tal que: $w^*, a \models (\exists X\neg\exists Y\, (Y = X))$, pero no hay tal mundo posible. $I \in dom(w_0)$, por lo que: $w_0, a[X/I] \models (\exists Y\, (Y = X))$, así es que w_0 no satisface [$\exists X\neg\exists Y\, (Y = X)$]. Tampoco lo hace w_1 ó w_2, pues en cualquiera de estos casos $I \notin dom(w_1)$ o $I \notin dom(w_2)$, así es que no hay una intensión $I \in dom(w_1)$, por ejemplo, tal que: $w_1, a[X/I] \models (\neg\exists Y\, (Y = X))$. Por supuesto, la hipótesis de que exista algo que no sea idéntico a nada es incoherente y nada puede satisfacerla, así es que esto no es extraño. Resulta, entonces, que hay un modelo de [$\exists X\Diamond\neg\exists Y\, (Y = X)$], pero que no es modelo de [$\Diamond\exists X\neg\exists Y\, (Y = X)$], por lo que no es el caso que [$\exists X\Diamond\neg\exists Y\, (Y = X) \rightarrow \Diamond\exists X\neg\exists Y\, (Y = X)$].

(FB) y (CFB) de primer orden (*cf.* Williamson 1998; 2000a). La cuestión es que la única forma en que –parece– podría ser fortalecido un argumento a favor de universales trascendentes por la validez de (FB2) y (CFB2) es mediante un sub-argumento, que ya, por sí mismo, consigue este mismo objetivo. Entonces, realmente la validez de (FB2) y de (CFB2), de acuerdo a la semántica indicada, no trae consigo ninguna consecuencia metafísica sustantiva.

¿Propiedades escasas o abundantes?

En la semántica estándar de segundo orden, las intensiones que constituyen el rango de los cuantificadores de segundo orden están definidas en el conjunto potencia completo del dominio de objetos de primer orden. Esto parece necesario si es que se asume que debe haber intensiones por cada predicado del lenguaje. ¿No muestra esto, sin embargo, que –de entrada– los resultados acerca de la validez de (FB2) y (CFB2) tienen que ver con universales trascendentes y, de ningún modo, con los inmanentes? Nuevamente, en este punto, el defensor de universales inmanente puede protestar que si es un supuesto de entrada que todo predicado tiene asignado una intensión, entonces los resultados que se obtengan no tendrán relevancia ontológica en metafísica de propiedades. La validez de (FB2) y de (CFB2) no pueden verse como mostrando que, contra lo que él supone, hay universales no instanciados. Por supuesto, es perfectamente legítimo investigar una estructura formal en donde los cuantificadores de segundo orden tengan su dominio de cuantificación definido sobre el conjunto potencia completo del dominio de primer orden. Esto puede ser una manera fructífera de conducir una investigación sobre clases o pluralidades, pero si de lo que se trata es de iluminar la naturaleza de una propiedad universal, entonces, no debe incurrirse en presupuestos que serán, por principio, inaceptables para alguna de las partes en disputa.

Si se trata de conducir una elucidación de la noción de "propiedad universal", lo más recomendable es adoptar una semántica general de orden superior (*cf.* Henkin 1950) y no la estándar. El desarrollo de esta semántica "general" no-estándar ha tenido que ver con el interés en ciertos resultados metalógicos y no con intereses ontológicos. En efecto, una lógica de orden superior con modelos generales satisface completitud, compacidad y Löwenheim-Skolem, al contrario de una lógica de orden superior con modelos estándar. Esto no tiene importancia aquí. Lo interesante de los modelos generales es que el rango de los cuantificadores de segundo orden son intensiones, definidas aquí también como funciones que asignan conjuntos de objetos o de n-tuplas a mundos posibles, pero que no abarcan el conjunto potencia completo del dominio de primer orden. Formalmente, un modelo de lógica modal cuantificacional de orden superior es aquí una estructura <W, w_0, D_1, D_2, dom, int>, en donde W, w_0 son el conjunto de mundos posibles y el mundo actual, respectivamente, D_1 es el conjunto de todos los objetos, actuales y posibles, dom es una función que mapea cada mundo posible $w \in W$ a $dom(w) \subseteq D$, pero D_2 es un dominio de intensiones, esto es, funciones que mapean mundos posibles a conjuntos de objetos o de *n*-tuplas de objetos, tal como en la semántica estándar, con la diferencia de que, para un $w \in W$, no todos los subconjuntos de dom(w) estarán en el recorrido de alguna intensión. La función int mapeará los predicados del lenguaje en cuestión en elementos de D_2, así como serán los elementos de este dominio los que deberán ser asignados a las variables de orden superior.

Desde el punto de vista ontológico, una semántica con modelos generales no-estándar es preferible para "representar" propiedades universales escasas que estarán reflejando solo identidades de naturaleza sustantivas. No cualquier conjunto de objetos están instanciando una propiedad. Si se pretende fijar un marco formal en el que las disputas entre defensores y detractores de universales trascendentes se puedan conducir con más claridad, entonces la lógica modal cuantificacional de orden superior con modelos generales parece una mejor opción. Por lo demás, en lo que respecta a la validez o invalidez de (FB2) y (CFB2), la utilización de modelos generales no introduce ninguna diferencia importante. Seguirá siendo crucial el que la relación '|=' sea o no definida como exigiendo que una intensión esté instanciada en un mundo posible. Sin esa exigencia, (FB2) y (CFB2) resultarán válidas.

¿Un argumento para universales trascendentes o para clases de semejanza?

En la semántica estipulada el valor de los predicados y aquello que los cuantificadores tienen como rango son intensiones, funciones que asignan a mundos posibles conjuntos de objetos –o conjuntos de *n*-tuplas– existentes en tales mundos posibles. Una intensión, entendida de este modo, parece apropiada para "representar" universales que, por su naturaleza, pueden tener una pluralidad de instanciaciones. El problema es que *también* podrían ser consideradas apropiadas para "representar" clases de semejanza perfecta de tropos o clases de semejanza perfecta de objetos. Si es así, entonces los resultados obtenidos acerca de la validez de (FB2) y (CFB2) serían casi completamente inocuos desde un punto de vista metafísico. Tendrían valor, eventualmente, para discriminar entre teorías que postulan universales inmanentes y teorías que postulan universales trascendentes –con las prevenciones indicadas arriba–, pero no para discriminar entre teorías de universales y teorías que pretenden resolver el problema de lo uno en lo múltiple de otra forma, sin incurrir en el compromiso ontológico con universales.

Las diferentes opciones en metafísica de propiedades tratan de resolver el problema conocido usualmente como de lo "uno en lo múltiple", entre otros. Este problema tiene que ver con la explicación de cómo es que diferentes objetos pueden tener la misma naturaleza. Por supuesto, una respuesta directa a esta cuestión es la postulación de universales, entidades que se pueden instanciar en múltiples casos diferentes. Aquí el problema de lo uno en lo múltiple se resuelve porque literalmente la misma entidad, el mismo universal, se encuentra en diferentes instancias. Las alternativas nominalistas tradicionalmente han rechazado la existencia de universales, pero las funciones teóricas que cumplen los universales deben ser satisfechas de otro modo. En el nominalismo de semejanza, por ejemplo, la identidad de naturaleza de diferentes objetos se consigue porque existe una semejanza perfecta entre esos diferentes objetos. Por supuesto, la especificación de esa relación de semejanza es un asunto extremadamente delicado. No sirve para constituir las clases de semejanza relevantes cualquier semejanza (*cf.* Lewis 1999 14-15; Rodriguez-Pereyra 142-198), pero esto es otra cuestión. Así como el defensor de universales puede sentirse cómodo con una "intensión" definida como una estructura conjuntista, una función que asigna conjuntos de objetos a mundos posibles, del mismo modo, un defensor del nominalismo de semejanza no tendrá dificultades con tales "intensiones". La intensión será para él una forma de "representar" las clases de semejanza, que, para él, son las entidades apropiadas para resolver el problema de lo uno en lo múltiple. En las formas de nominalismo de semejanza más sofisticadas se hace apelación expresa a clases de objetos actuales y posibles para conformar las clases de semejanza. Esa ha sido la forma en que se ha enfrentado el problema de propiedades co-extensivas (*cf.* Lewis 1999 10-11; 1986 50-59; Rodriguez-Pereyra 96-104). El que las intensiones asignen objetos de diferentes mundos posibles, por lo tanto, es perfectamente concordante con lo que han postulado de manera independiente esas formas de nominalismo sofisticado.

Tampoco quedan fuera los defensores de clases de semejanza de tropos. En este caso, por oposición a las formas de nominalismo tradicional, se postulan propiedades numéricamente diferentes de los objetos que estas determinan. En oposición también a las teorías de universales, sin embargo, las propiedades son entidades singulares que solo pueden estar instanciadas en un objeto. Estos tropos conforman clases de semejanza perfecta, y son estas clases de semejanza las que cumplen las funciones de un universal para resolver el problema de lo uno en lo múltiple. Las intensiones pueden ser perfectamente aceptables para los defensores de tropos. En vez de pensar que las clases de objetos o de *n*-tuplas de objetos que se asignan a cada mundo posible son los objetos que caen bajo una propiedad, se pueden ver aquí como los tropos perfectamente semejantes entre sí existentes en esos mundos.

Alguien podría alegar que la validez de (FB2) y (CFB2), cuando las intensiones son interpretadas como representando clases de semejanza de objetos o de tropos, resultaría teóricamente incómoda para nominalistas y defensores de tropos, pues implicaría un compromiso ontológico con objetos posibles o tropos posibles. Estos objetos o tropos posibles no constituirían mayor problema, si es que uno acepta de entrada una concepción posibilista de los mundos posibles (lo que es, de por sí, suficiente problema), pero es difícil explicar la naturaleza de esos objetos desde una perspectiva actualista de los mundos posibles sin universales (*cf.* Alvarado 2010). Esto, sin embargo, es otra cuestión. La existencia de dificultades en las teorías nominalistas o de tropos para explicar el espacio metafísico modal es un problema independiente. Por lo que concierne a la validez de (FB2) y (CFB2) no parecen implicar ninguna diferencia importante entre las posiciones en disputa.

Conclusiones

Se ha examinado una línea de argumentación que podría justificar la existencia de universales trascendentes. Esta línea de argumentación se basa en la validez de (FB2) y (CFB2) en lógica modal cuantificacional de orden superior. Típicamente, las fórmulas de Barcan y su conversa son válidas cuando se asume que los dominios de cuantificación son invariantes entre los diferentes mundos posibles. Se ha hecho notar que en Williamson (2010b) (FB2) y (CFB2) son válidas, aunque (FB) y (CFB) de primer orden no lo sean. Si aquello de que trata la lógica de orden superior son propiedades universales, entonces pareciera que la validez de (FB2) y (CFB2) mostraría que deben aceptarse universales trascendentes como un hecho impuesto por la lógica.

Se ha sostenido, sin embargo, que la semántica formal, en la que resultan válidas (FB2) y (CFB2), asume que la existencia de una intensión está disponible por igual para todos los mundos posibles. El que una intensión tenga o no elementos en un mundo posible no es considerado relevante para que esa intensión exista en ese mundo. Esto será claramente inaceptable para un defensor de universales inmanentes. Si se pretende que la lógica modal cuantificacional de orden superior sea iluminativa para las discusiones en metafísica de propiedades, debe procurarse que la semántica estipulada sea: a) adecuada para "representar" una propiedad, pero, también, b) neutral entre las partes en disputa, esto es, no debe poseer supuestos que sean vistos por alguna de las partes como petición de principio. Claramente un defensor de universales inmanentes aquí va a requerir que una intensión –si es que se pretende que “represente” una propiedad– solo existirá en un mundo posible, si es que tiene instancias en ese mundo. Cuando se adopta esta restricción, ni (FB2) ni (CFB2) resultan ya válidas.

Se ha sostenido, también, que aunque la semántica de orden superior define las intensiones en el conjunto potencia completo del dominio de primer orden, lo más razonable aquí es utilizar los llamados “modelos generales” en donde las intensiones, el valor de las variables de orden superior, no se definen en el conjunto potencia completo de primer orden. En efecto, si por cada conjunto de objetos debe haber una propiedad que instancien esos y solo esos objetos, es difícil pensar que tales propiedades reflejen semejanzas objetivas y sean los respectos relevantes para entrar en leyes naturales. Si se pretende que la lógica modal cuantificacional de orden superior sea el marco adecuado para precisar las diferencias entre defensores de universales inmanentes y trascendentes, entonces no puede adoptarse de entrada una semántica que postule propiedades “abundantes”.

Por último, se ha hecho notar que la validez de (FB2) y (CFB2), aun cuando fuese aceptada, no traería consecuencias metafísicas sustantivas a favor de universales trascendentes por sobre, por ejemplo, el nominalismo de semejanza o las teorías de tropos. Todas estas teorías podrían aceptar por igual como apropiadas para “representar” sus posiciones las intensiones que asignan conjuntos de objetos a mundos posibles. Después de todo, estas diferentes posiciones en metafísica de propiedades tratan de resolver el problema de “lo uno en lo múltiple”, y las intensiones utilizadas en la semántica reflejan precisamente el que una pluralidad de objetos –en diferentes mundos posibles– se “toman” como “algo uno”.

Así, resulta que: a) no es claro todavía que (FB2) y (CFB2) sean válidas, sin cualificaciones. La situación es que, bajo ciertas interpretaciones semánticas son válidas, pero no bajo otras, y, crucialmente, no en las interpretaciones que serían más apropiadas para metafísica de propiedades; b) aun suponiendo la validez de (FB2) y (CFB2), no es claro que puedan extraerse consecuencias metafísicas sustantivas de estos resultados, pues parecen ser acomodables a alguna forma de nominalismo o a alguna teoría de tropos.

Bibliografía

Alvarado, J. T. “La función de los universales en metafísica modal”, *Teorema* 29/3 (2010): 77-101.

Armstrong, D. *Universals and Scientific Realism. Nominalism and Realism.* Vol. 1. Cambridge: Cambridge University Press, 1978a.

Armstrong, D. *Universals and Scientific Realism*. Vol. 2. *A Theory of Universals*. Cambridge: Cambridge University Press, 1978b.

Armstrong, D. *Universals. An Opinionated Introduction*. Boulder: Westview, 1989.

Armstrong, D. *A World of States of Affairs*. Cambridge: Cambridge University Press, 1997.

Bealer, G. *Quality and Concept*. Oxford: Clarendon Press, 1982.

Bealer, G. "Universals", *The Journal of Philosophy* 90/1 (1993): 5-32.

Boolos, G. "To Be is to Be the Value of a Variable (or to Be Some Values of Some Variables)", *The Journal of Philosophy* 81/8 (1984): 430-450.

Carmichael, C. "Universals", *Philosophical Studies* 150/3 (2010): 373-389.

Chierchia, G. & Turner, R. "Semantics and Property Theory", *Linguistics and Philosophy* 11/3 (1988): 261-302.

Garson, J. *Modal Logic for Philosophers*. Cambridge: Cambridge University Press, 2006.

Inwagen, P., van. "A Theory of Properties". *Oxford Studies in Metaphysics*. Vol. 1., Zimmerman, D. W. (ed.). Oxford: Clarendon Press, 2004. 107-138.

Henkin, L. "Completeness in the Theory of Types", *The Journal of Symbolic Logic* 15/2 (1950): 81-91.

Hughes, G. E. & Cresswell, M. J. *A New Introduction to Modal Logic*. London: Routledge, 1996.

Jubien, M. "On Properties and Property Theory". *Properties, Types and Meaning. Foundational Issues*. Vol. 1., Chierchia, G., Partee, B. H. & Turner, R. (eds.). Dordrecht: Kluwer, 1989. 159-175.

Kripke, S. "Semantical Considerations on Modal Logic". *Reference and Modality*, Linsky, L. (ed.). Oxford: Oxford University Press, 1971. 63-71.

Lewis, D. "Counterpart Theory and Quantified Modal Logic". *Philosophical Papers*. Vol. 1. Oxford: Oxford University Press, 1983. 26-46.

Lewis, D. *On the Plurality of Worlds*. Oxford: Blackwell, 1986.

Lewis, D. "New Work for a Theory of Universals". *Papers in Metaphysics and Epistemology*. Cambridge: Cambridge University Press, 1999. 8-55.

Linsky, B. & Zalta, E. N. "In Defense of the Simplest Quantified Modal Logic", *Philosophical Perspectives* 8 (1994): 431-458.

Linsky, B. & Zalta, E. N. "In Defense of the Contingently Nonconcrete", *Philosophical Studies* 84/2-3 (1996): 283-294.

Parsons, T. *Nonexistent Objects*. New Haven: Yale University Press, 1980.

Plantinga, A. *The nature of Necessity*. Oxford: Clarendon Press; 1974.

Rodriguez-Pereyra, G. *Resemblance Nominalism. A Solution to the Problem of Universals*. Oxford: Clarendon Press, 2002.

Tooley, M. *Causation. A Realist Approach*. Oxford: Clarendon Press, 1987.

Williamson, T. "Necessary Identity and Necessary Existence". *Wittgenstein. Towards and Re-Evaluation*, Haller, R. & Brandl, J. (eds.). Wien: Hölder-Pichler-Tempsky Verlag, 1990. 168-175.

Williamson, T. "Bare Possibilia", *Erkenntnis* 48/2-3 (1998): 257-273.

Williamson, T. "The Necessary Framework of Objects", *Topoi* 19/2 (2000a): 201-208.

Williamson, T. "Existence and Contingency", *Proceedings of the Aristotelian Society* 100/1 (2000b): 321-343.

Williamson, T. "Necessary Existents". *Logic, Thought, and Language*, O'Hear, A. (ed.). Cambridge: Cambridge University Press, 2002. 233-251.

Williamson, T. "Everything", *Philosophical Perspectives* 17/1 (2003): 415-465.

Williamson, T. "Absolute Identity and Absolute Generality". *Absolute Generality*, Rayo, A. & Uzquiano, G. (eds.). Oxford: Clarendon Press, 2006. 369-389.

Williamson, T. "Necessitism, Contingentism, and Plural Quantification", *Mind* 119/475 (2010a): 657-748.

Williamson, T. "Barcan Formulas in Second-Order Modal Logic". *Themes from Barcan Marcus*, Frauchiger, M. & Essler, W. K. (eds.). Frankfurt: Ontos Verlag, 2010b. Obteined from http://www.philosophy.ox.ac.uk/__data/assets/pdf_file/0011/9479/Bernepaper.pdf