

Representación simbólica y materialismo dialéctico

*De la comunicación simbólica a la programación
de computadoras*

Agustín Rafael Martínez

Departamento de Computación y Grupo de Filosofía de la Biología.

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires

agustincico@gmail.com

Resumen

Este trabajo extiende la propuesta del artículo “Integración del conocimiento científico y materialismo dialéctico” publicado en la edición anterior de *Hic Rhodus* (Martínez, 2020). En dicho trabajo se propuso como punto de integración del conocimiento un ‘modelo del aquí y ahora a escala humana’, el cual es dado al individuo por naturaleza. En este segundo artículo se desarrolla cómo participa dicho modelo en la representación del conocimiento, en particular del conocimiento simbólico. Se tiene por objetivo mostrar la condición de posibilidad de la visión del mundo como una totalidad cognoscible y en movimiento. Esto se aborda analizando la adecuación de esta visión a la representación simbólica de los humanos. En la propuesta se delimitan los aspectos naturales de la representación simbólica de los aspectos culturales, elaborando una teoría del conocimiento lo suficientemente específica como para ser extendida a dominios prácticos como por ejemplo los lenguajes de programación de computadoras.

Introducción

Anteriormente (Martínez, 2020) se abordó un problema que estaba planteado en el materialismo dialéctico respecto a la integración del conocimiento. El problema surge de la desintegración de las teorías y modelos en las diferentes ciencias, lo que pone en cuestión un pilar de la dialéctica que es la concepción de la realidad como una totalidad de interrelaciones. Si la realidad es una totalidad interrelacionada, ¿por qué la teorizamos y modelamos científicamente en forma desintegrada? Esto fue justificado en la división social del trabajo, la cual alcanza a la ciencia y la subdivide en disciplinas y subdisciplinas y así genera condiciones sociales para la desintegración del conocimiento científico. De ese modo, relaciones sociales de producción fueron ubicadas como fuente material de la desintegración del conocimiento científico. Al mismo tiempo se señaló que es posible la integración teórica del conocimiento. Se puso como ejemplo la integración teórica no reductiva entre la Paleontología y la Biología establecida por la Teoría de Equilibrio Puntuado (Gould y Eldredge, 1977) y apoyada en el principio dialéctico de transformación de la cantidad en calidad y viceversa.

El artículo precedente no se conformó con la promesa de que en una sociedad sin división del trabajo el conocimiento se integraría, por lo que suscribió a una integración que opere independientemente de la división del trabajo. Se señalaron los límites de la propuesta integradora dominante: el reduccionismo teórico a los niveles inferiores de la materia. Frente a ello se contrapuso un reduccionismo alternativo que consiste en que toda teoría y modelo se reduce al nivel del ser humano individual. Específicamente se definió un ‘modelo del aquí y ahora a escala humana’ al cual todo conocimiento se reduce. Este modelo no solamente incluye los sentidos, lo que implicaría que el entorno fuese percibido con independencia de las necesidades del ser humano. En el modelo del aquí y ahora se incluyen también las percepciones de necesidades individuales como la sed, el hambre, el contacto con otros seres humanos. Así también se puede incluir el sentido de orientación y otras percepciones que la ciencia sigue identificando y estudiando en el presente.

El artículo anterior, tomado en soledad, puede leerse como un intento de sostener la concepción de la realidad como una totalidad frente a un conocimiento científico desintegrado que no abona esta concepción y frente al decaimiento en filosofía de la ciencia del reduccionismo fisicalista. Aisladamente, se presenta como una alternativa que salva la totalidad y con ella al materialismo dialéctico, escapando de un devaluado reduccionismo fisicalista. Ahora bien, si se asume auténtico el resultado del artículo anterior –el ‘modelo del aquí y ahora a escala humana’– surge la pregunta ¿cómo es el proceso de conocer por medio de ese modelo? Mostrar esto pone a prueba la solidez del resultado obtenido previamente.

Por lo tanto, elevando el carácter propositivo de lo desarrollado, en el presente artículo se va a tomar como punto de partida el ‘modelo del aquí y ahora a escala humana’. A partir de este modelo se va a explicar cómo funcionaría el conocimiento humano, tanto su aspecto simbólico como otros niveles de conocimiento que se distinguirán. De ese modo se va a desarrollar una teoría del conocimiento. Esta teoría va a defender el carácter representativo del conocimiento simbólico: de las ideas. Va a adscribir a que las acciones humanas no están guiadas por las ideas, sino que las ideas son medios que permiten coordinar la acción entre los humanos. Es decir, el conocimiento simbólico solo tiene sentido social y colectivamente. A su vez la acción humana está motorizada por sus necesidades materiales, tanto en el plano de las interacciones cotidianas como al nivel de la organización social más general. Dadas estas características enumeradas la teoría

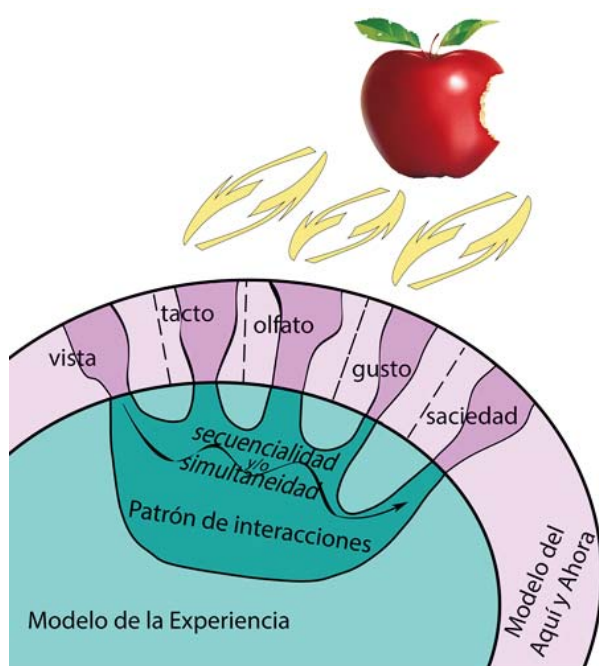
presentada, si bien puede considerarse novedosa y original, se inscribe en la corriente filosófica del materialismo dialéctico.

Previamente (Martínez 2020) se planteó que las “cosas” eran procesos, los cuales momentáneamente, en el ‘modelo del aquí y ahora a escala humana’, son percibidos como cosas estáticas. ¿Cómo se conocen las cosas? ¿Cómo las percibimos y las representamos según la teoría que se propone? A continuación se desarrolla la teoría, en primer lugar analizando el plano individual, mostrando los límites de circunscribir la representación simbólica a dicho plano y desarrollando posteriormente la teoría en el plano colectivo. Posteriormente se realiza una comparación con la representación simbólica de otro género animal: la abeja. Finalmente se explica cómo la teoría puede ser extendida a otros dominios como es el caso de los lenguajes de programación de computadoras.

1. Plano individual del conocimiento

El conocimiento puede ser analizado al nivel de un individuo. Según esta teoría un individuo aislado adquiere conocimiento, sin embargo la representación simbólica no puede explicarse ni tiene condiciones para surgir en el individuo aislado. A continuación se van introduciendo algunas nociones centrales de esta teoría, en primer lugar los ‘patrones de interacciones’.

1.1. Patrones de interacciones



Para esta teoría, los procesos o “cosas” se perciben por medio de interactuar en forma directa o por medio de interacciones indirectas. Es posible probar la manzana y tocarla, esto es interacción directa del proceso con el cuerpo humano. Es posible verla, interactuando con la luz que fue reflejada en la manzana, u olerla, interactuando con partículas en el aire cercano a la manzana. Esto último es interacción indirecta. Se trata de una distinción analítica.

Por lo tanto se sostiene que en toda percepción hay algún tipo de acción y viceversa. Percepción y acción denotan un

carácter dialéctico del conocimiento en el plano individual que puede sintetizarse en las nociones de acción mutua, acción recíproca o sencillamente interacción. La noción de acción recíproca se identifica en los orígenes del materialismo dialéctico, en textos como *Dialéctica de la Naturaleza* de Engels. Engels se refiere incluso a “la idea de la interacción universal” (página 8 de *Anti-Dühring*¹) al analizar los límites de las nociones de causa y efecto. Percepción y acción pueden ser identificadas como aspectos de la interacción en el plano individual.

Las interacciones se traducen en percepciones en el ‘modelo del aquí y ahora a escala humana’ (también denominado más sencillamente como modelo del aquí y ahora). Una simultaneidad o sucesión de interacciones genera un patrón que las asocia. Este patrón se ubica en otro modelo que denominaremos modelo de la experiencia (un modelo que se distingue del modelo del aquí y ahora). La manzana tiene para el individuo una forma, un color, un olor, un sabor y una manera de saciar particular. Interacciones simultáneas o secuenciales que generan similares percepciones en el modelo del aquí y ahora, refuerzan un mismo patrón en el modelo de la experiencia.

Por medio de patrones de interacciones, se predicen las percepciones que puede producir relacionarse con un proceso. Se ve la manzana, se huele y con ello se predice el gusto y saciedad que dará la interacción con la manzana. Se avanza a morderla con la seguridad que brinda la predicción y el control que ofrece el patrón de interacciones adquirido. Si la manzana sacia, el patrón se refuerza; si no lo hace, el patrón se debilita.

El patrón surge de haber comido manzanas previamente. Aquel primer bocado se explica en esta teoría por interacción con otros individuos que impliquen representación simbólica (ver más adelante), o bien se explica por medio de patrones de exploración del entorno: por ejemplo si un ser vivo tiene hambre y no tiene qué comer, ello podría modificar la percepción del entorno, activar otros patrones que lo orienten a comer cosas desconocidas a riesgo de perjudicarse. Esto supone necesariamente que hay patrones naturales con los que se nace, que son producto de evolución biológica, algo que se acepta en esta teoría. En esta teoría el modelo de la experiencia ya arranca con experiencia que no es producto de interacciones del individuo sino de interacciones de sus ancestros. Se suscribe de ese modo a la Teoría de la Evolución biológica.

1.2. La percepción situada al nivel de la relación del individuo con el entorno

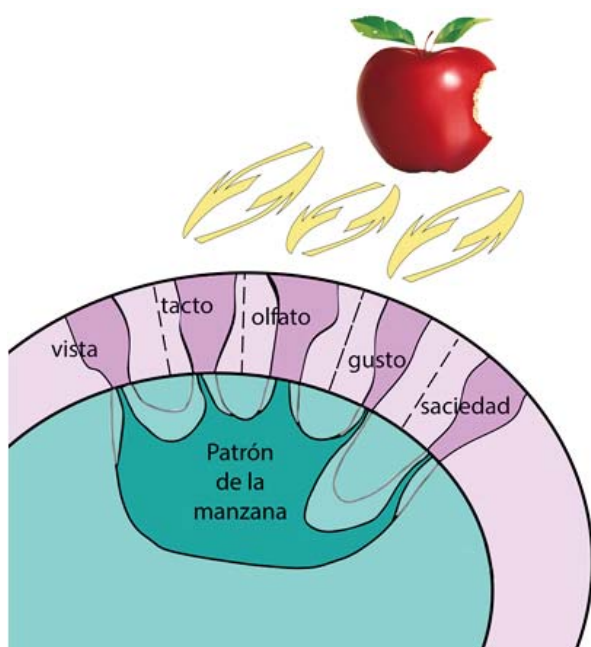
El patrón de interacciones es constituido por percepciones simultáneas y/u ordenadas secuencialmente. Es un producto de la relación del humano con procesos particulares que comparten ciertas regularidades de interacción. Los patrones no son ni un “reflejo” de propiedades del entorno, ni “construcciones” o propiedades del individuo sino que son producto de la *interacción* del individuo con procesos del entorno. En síntesis, lo patrones reflejan o representan interacciones, es decir relaciones. Si se concibiera que lo único que existe son las percepciones se puede terminar cayendo en las ideas de Berkley o una versión actualizada de él, es decir una variante de idealismo subjetivo. Si se considera al patrón como mero reflejo de las “cosas” o de una manifestación o fenómeno de las mismas se produce el desvío hacia diferentes tipos de realismo ingenuo o agnosticismo, en definitiva hacia otras formas de idealismo (esto fue señalado en Martínez, 2020). En este segundo caso el idealismo recae en que se identifican las percepciones con el entorno sin mediación del individuo².

Concibiendo lo percibido como producto de interacciones es posible mantenerse al margen del idealismo en sus diferentes formas. De otro modo, tanto para un lado o para el otro ‘lo que percibimos es lo que hay’, en un caso sensaciones en otro caso fenómenos. En el punto medio de percibir la interacción se puede afirmar una realidad independiente por conocer.

El materialismo dialéctico acepta usualmente las nociones de esencia y fenómeno, aunque son nociones difíciles de delimitar y donde existen matices. La esencia de una entidad puede ser concebida como “las leyes de su movimiento” (Lenin 1979: 94) y el

fenómeno como “la manifestación de la esencia” (Ibid.: 165). Pero no existe un movimiento interno del objeto si no es en el entorno. Por ejemplo la manzana si nadie la toca durante un año, se va pudriendo y convirtiéndose en tierra. Si la ley de movimiento de la manzana es esta, no se puede excluir el oxígeno circundante para que las bacterias que ya tiene en su interior puedan descomponerla cumpliendo esa ley interna. Por lo tanto la noción de esencia como ley de movimiento puramente interno es rechazada. Ahora bien, si la noción de esencia es entendida como el movimiento del objeto en el entorno independientemente de la interacción humana, se acepta esta noción en el marco de la teoría que se presenta. A su vez si el fenómeno es entendido como una manifestación del objeto, independiente de la interacción, también es rechazado como noción. Se acepta la noción de fenómeno siempre y cuando sea concebido como el resultado de la relación entre el individuo y el objeto: la interacción en el plano individual.

1.3. Abstracción no simbólica



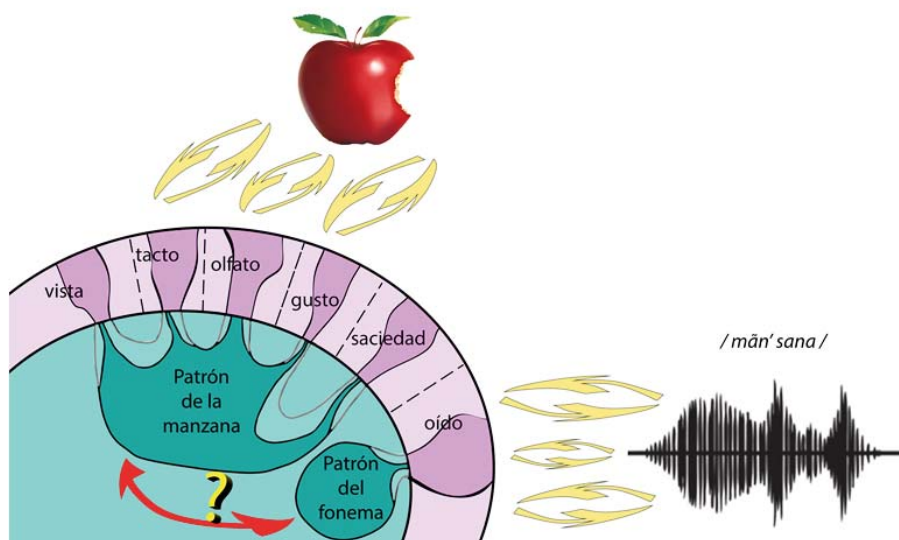
En la medida que el individuo va interactuando con procesos diferentes que comparten regularidades, los patrones de interacción se van haciendo más abstractos. Ya se había señalado un nivel de abstracción y simplificación en el modelo del aquí y ahora (Martínez, 2020). Aquí hay un segundo nivel de abstracción no simbólica. El patrón condensa regularidades, no de un proceso particular, sino entre diferentes procesos del mismo ‘tipo’. Se interactúa con diferentes manzanas según un mismo patrón que se va conformando y abstrayendo en la medida que el individuo interactúa con este tipo de procesos.

El patrón condensa un tipo, pero no es algo estático sino dinámico, es producto de la experiencia y puede cambiar en futuras interacciones.

1.4. Límites de la representación simbólica en el plano individual

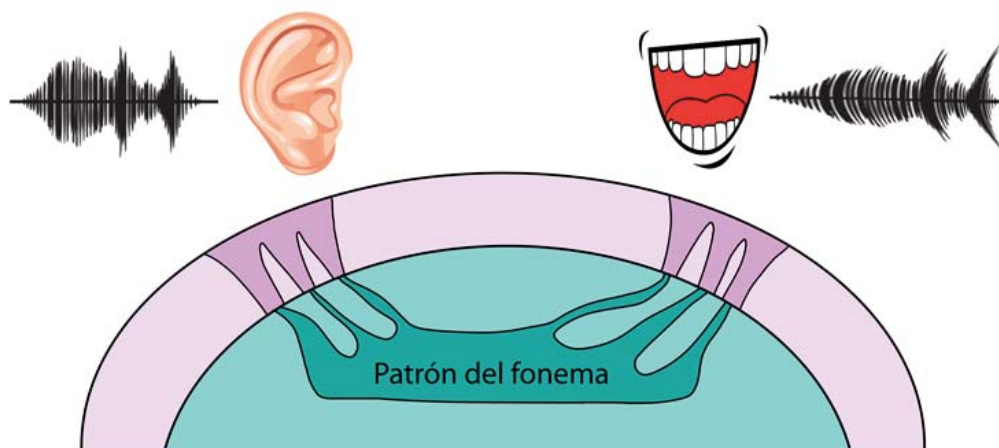
En esta teoría, sobre el mismo procedimiento de generación de patrones a partir de interacciones se monta la oralidad, el fonema, la palabra. El fonema también es un proceso con el que se interactúa, es decir se percibe en el modelo del aquí y ahora. La palabra ‘manzana’ se asocia a la manzana, la referencia o representa (la representa en tanto la sustituye en la interacción con otros seres humanos). ¿Pero alcanza con la simultaneidad y/o secuencialidad para identificar la relación de representación entre procesos? Si lo único que hubiera para vincular la manzana con el fonema fuera la simultaneidad o la secuencialidad, el fonema quedaría integrado al patrón de interacciones de la manzana, sería parte del tipo ‘manzana’. Esto es coherente con el famoso experimento de Pávlov del “perro y la campana”: el sonido se hace parte de la comida, el perro lo escu-

cha y comienza a salivar.



Entonces, si no es por secuencialidad o simultaneidad ¿cómo justificar la direccionalidad entre representante y representado? No hay nada en el fonema que se parezca a la manzana, cualquier propuesta de similitud o isomorfismo es inaplicable en este caso de representación sustitutiva. Tampoco hay algo en el fonema que señale o direcciona a la manzana o que denote que es siempre representante y nunca representado. Por el contrario es posible que el *fonema* sea el representado como efectivamente está siendo en los gráficos y en esta misma oración en letra inclinada.

Tanto la manzana podría representar al fonema como viceversa, o bien podrían quedar unidos conformando un único patrón (el fonema como sonido propio de la manzana). Cabe señalar que esto último es lo que efectivamente ocurre con el fonema que se escucha por un lado y se pronuncia por el otro, configurando un mismo patrón de interacciones.



Pero la asociación entre el fonema escuchado y el pronunciado no es de representación, surge por imitación y se fija como un único patrón de interacciones³. La capacidad de percepción e imitación de un fonema se considera en esta teoría como dada por natu-

raleza al humano. Pero que el individuo repita el fonema no quiere decir que haya internalizado una representación por él. Esta capacidad imitativa la tienen algunos loros, los cuales no reconocen qué representan los fonemas, sino que imitan lo pronunciado por personas en su entorno cuando están cautivos.

2. La representación simbólica como conocimiento colectivo

Si se plantea que quien está interactuando con el fonema y la manzana es un niño de dos años, se hace más claro responder sobre la direccionalidad de la representación. El niño fue incorporando que los fonemas son los representantes, que en ello radica la interacción con los fonemas y que por medio de ellos se interactúa con otros seres humanos. La intencionalidad del niño no es que la palabra 'manzana' referencia a la manzana, sino que su interés es interactuar en forma predecible y controlable con su entorno, con otros individuos, en particular con aquellos que le dan atención y afecto, algo para él necesario. En esta teoría la representación, desde la más elemental de un bebé hasta la más sofisticada de un científico, surge de la necesidad de interactuar con otros individuos. El interés no está en representar sino en interactuar, en forma predecible y controlable a los fines de satisfacer necesidades.

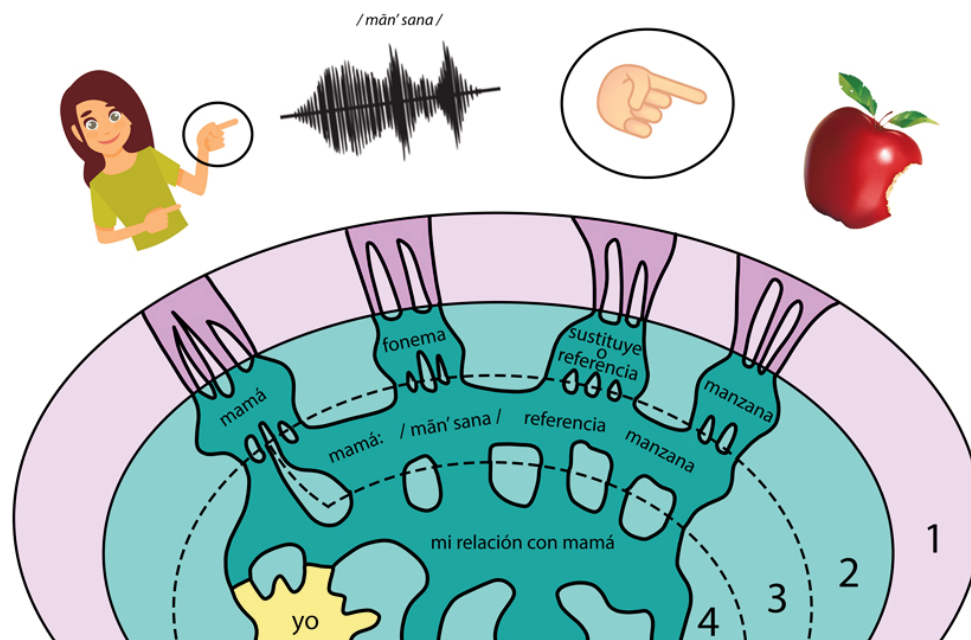
Según Lombardi et. al. (2016: 171) "los intentos por dar cuenta de la representación que no incluyan al agente como elemento constitutivo no cuentan con respaldo filosófico suficiente: la caracterización de la representación en términos no intencionales, a partir de una relación naturalista entre modelo y sistema, se enfrenta con problemas conceptuales difícilmente superables". Sin embargo, frente a concepciones intencionalistas de la representación caben algunas delimitaciones. La noción de 'intención' no es la más adecuada a este enfoque ya que enfatiza las ideas del individuo como aspecto movilizador. La noción de 'necesidad' expresa el movimiento del individuo que va más allá de sus ideas o intenciones. El individuo puede tener una representación que lo orienta a interactuar de tal o cual manera, pero estas ideas no son el motor de su interacción, en todo caso un medio.

La representación de la manzana por la palabra 'manzana' se explica a partir de la interacción entre individuos en el presente y el pasado. Esta relación entre representante y representado tiene una historia. La historia es un aspecto fundamental en las representaciones, e igualmente fundamental para su continuidad es la interacción de los individuos con su aquí y ahora. Para este enfoque, en lo que refiere a conocer, la división entre naturaleza y cultura o entre lo social y natural son analíticas y no fácticas. Esto no es ajeno al materialismo dialéctico, por el contrario, como dice Diego Bruno, "el Marx de madurez que admiró a Darwin declaró en el prefacio de *El Capital* que «concebía el desarrollo de la formación económica de la sociedad como proceso de historia natural»" (2012: 70).

2.1. Niveles de conocimiento

El vínculo de representación que se establece entre patrones de interacciones responde al interés de interactuar con otros individuos para satisfacer necesidades, entre ellas las más elementales para sobrevivir. Para que la propuesta cierre es necesario aceptar la presencia de patrones naturales que comparten los seres humanos y que tienen origen en la evolución biológica. Se propone un patrón innato que permite vincular patrones de interacción en una relación de representación, el cual se denominará patrón 'referen-

cia'. Cómo se grafica a continuación el modelo de la experiencia va más allá de patrones aislados de interacción sino que supone también un nivel de relación simbólica entre los patrones de interacciones. Y dado que la representación simbólica no es la guía del comportamiento humano, sino que es solo un medio, un nivel fundamental de las relaciones no-simbólicas también es propuesto. Por lo tanto se distinguen 4 niveles de conocimiento.



El nivel 1 es el de las percepciones inmediatas, fue denominado en el artículo anterior como 'modelo del aquí y ahora a escala humana' (Martínez, 2020). El resto de los niveles corresponden al modelo de la experiencia graficado en color verde. El nivel 2 es el de los patrones de interacciones, que identifican regularidades de interacciones relacionadas por simultaneidad y/o secuencialidad (pueden ser innatos o adquiridos). El nivel 3 es el de la representación simbólica, donde los patrones del nivel anterior se vinculan en relaciones de representación, como intermediario está siempre un patrón dado al ser humano por naturaleza, por ejemplo el patrón 'referencia'. Este último patrón se asume innato, es decir el humano naturalmente identifica el patrón 'referencia' en individuos de su entorno.

La relación de representación tiene un contexto donde es válida, en el ejemplo graficado ese contexto es la mamá, que para un bebé puede ser equivalente al mundo. El nivel 4 es el de las necesidades, es el verdadero motor del individuo que opera a través del nivel 2 de los patrones o bien del nivel 3 de las representaciones. En este nivel el individuo tiene intuiciones acerca de sus relaciones con el mundo que lo orientan a satisfacer sus necesidades. Cuando se incorpora una relación de representación, ésta se enmarca en estas intuiciones o relaciones internalizadas, las cuales no necesariamente son representadas por el individuo. El niño, que fue conformando una intuición de sí mismo graficada en amarillo, va transformando la relación con las personas que le dan cuidado a partir de la interacción con ellas. Su necesidad de relacionarse con ellas lo impulsa a internalizar las representaciones que ellas le proponen. La representación es tanto un producto histórico social, como un producto de la interacción individual con el entorno, es decir la dimensión natural perdura. La representación comprende ambas esferas, que como se ha señalado no se delimitan fácticamente sino analíticamente en este enfoque.

No se representa meramente para entender o conocer el mundo, sino para predecir, controlar, prevalecer, sobrevivir, interactuar en él. Cuando esto se logra coordinadamente entre individuos puede tener lugar la representación simbólica. La representación es un mecanismo que permite interactuar entre individuos con mayor precisión y control, por ejemplo para compartir experiencia y sobre todo para coordinar la interacción colectiva con el mundo.

Se asume el carácter parcialmente representativo del conocimiento (circunscripto al nivel 3). Para este enfoque no alcanza con incluir la noción de ‘agente’, la noción de ‘intencionalidad’ y la noción de ‘contexto’ para justificar este carácter; la colaboración entre individuos, pasada y presente, se hace fundamental para dar cuenta de la representación simbólica. Si no hay otros individuos, por más que haya contexto, intención y agente ⁴ no puede surgir la representación. Cuando la representación simbólica prevalece en forma individual, lo hace con la perspectiva pasada, presente y futura de expresar lo representado a otros individuos (ver Frigg y Nguyen 2020 respecto al rol de las nociones de ‘intención’, ‘agente’ y ‘contexto’ vinculadas a las concepciones sobre representación científica).

En el gráfico, el niño y la madre comparten una representación. Pero las intuiciones o relaciones internalizadas en el nivel 4 que justifican su utilización no son compartidas. Las representaciones no dependen únicamente de las relaciones internalizadas por el individuo, sino del conjunto de relaciones internalizadas de los diferentes individuos de una sociedad, y por lo tanto dependen de modo general de relaciones sociales. A diferencia de la dimensión epistemológica (Martínez, 2020), la dimensión semántica del realismo aquí defendido no se reduce al plano individual sino a relaciones sociales que hacen al sustento de los seres humanos: relaciones de producción e intercambio.

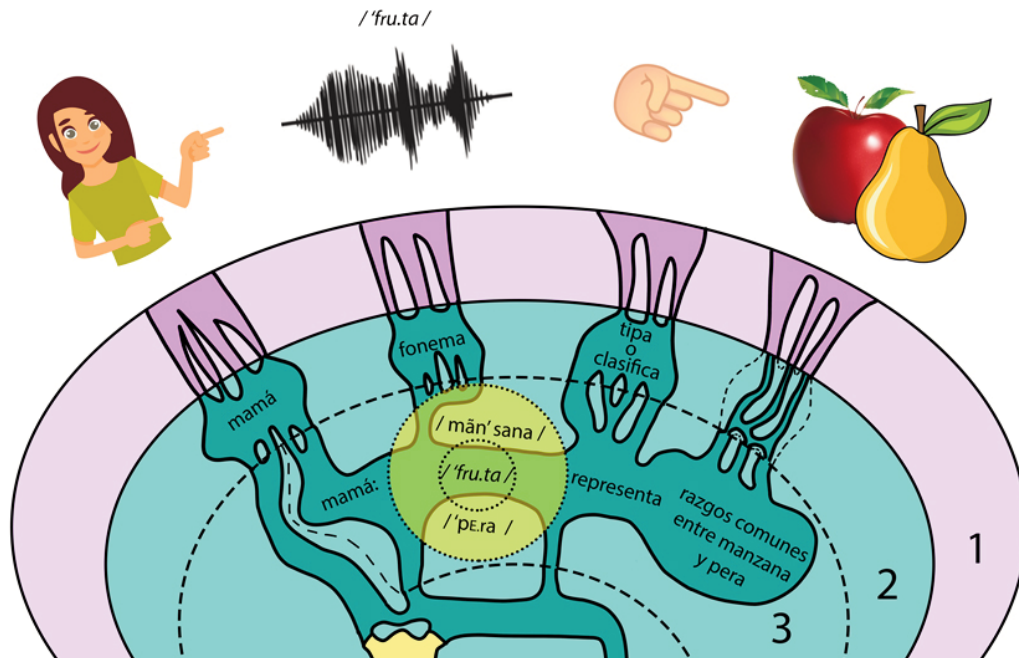
Esto condice con la tradición filosófica del materialismo dialéctico, bajo la cual las ideas están condicionadas por las relaciones materiales. Para Marx “[s]obre las diversas formas de propiedad y sobre las condiciones sociales de existencia se levanta toda una superestructura de sentimientos, ilusiones, modos de pensar y concepciones de vida diversos y plasmados de un modo peculiar. La clase entera los crea y los forma derivándolos de sus bases materiales y de las relaciones sociales correspondientes. El individuo suelto, al que se le imbuye la tradición y la educación podrá creer que son los verdaderos móviles y el punto de partida de su conducta.” (Marx 1981[1852]:432). Esto refuerza el punto de vista aquí planteado que las ideas o representaciones simbólicas no son el móvil de los individuos sino en todo caso un medio, y el móvil, aún en el plano individual se encuentra ajeno a la representación simbólica (niveles 4 y 3 respectivamente).

3. El “sentido común” como proto-teoría

Además del patrón ‘referencia’ el otro patrón considerado fundamental para la representación simbólica de los humanos es el patrón ‘clasifica’. Este patrón relaciona una palabra a diferentes patrones de interacción. Se puede considerar que a su vez hace referencia a los rasgos comunes entre dichos patrones, pero fundamentalmente agrupa otras palabras en una noción abstracta (circulo amarillo del gráfico). Este patrón es el que asegura la abstracción simbólica en los humanos.

A partir del patrón ‘clasifica’, en el nivel 3 tienen lugar una serie de relaciones jerárquicas entre las palabras. En términos gramaticales ‘fruta’ es hiperónimo de ‘manzana’ y ‘pera’. Estas últimas son hipónimos de ‘manzana’ y co-hipónimos entre sí. Los repre-

sentantes empiezan a tener relaciones entre sí, van conformando una red de interrelaciones (no solamente relacionan patrones del nivel 2). Así también la relación de clasificación puede aplicarse a clasificaciones existentes. Es decir que el patrón clasifica puede tener palabras de un lado y del otro. Esto permite desarrollar nociones cada vez más abstractas.



Del mismo modo que con la clasificación, puede haber también relaciones de referencia entre palabras o entre secuencias de palabras, lo que permite que el lenguaje simbólico pueda desarrollarse enormemente sobre sí mismo. Pero más allá de sus relaciones internas, la representación simbólica tiene como base la referencia y la clasificación de procesos de la realidad independiente. Si imagináramos metafóricamente la lengua como un sistema recursivo de palabras ⁵, sus referencias a interacciones con el mundo serían sus casos base. Esta idea es la que permite extender la teoría a lenguajes de programación donde la recursión es un elemento central (ver al respecto los puntos 7 y 8 del presente artículo).

Del mapa de relaciones e intuiciones del nivel 4 puede haber representaciones simbólicas en el nivel 3. El individuo puede representarse sus relaciones y un mapa del mundo, pero esto no asegura que estas representaciones se correspondan con las relaciones realmente internalizadas en el nivel 4. Las intuiciones a su vez son dinámicas, por lo que el nivel de la representación puede quedar constantemente desactualizado. El mapa del nivel 4 se transforma continuamente con la interacción, pudiendo eventualmente desmoronarse como un castillo de naipes en determinadas circunstancias dejando a las representaciones simbólicas en el aire. Lo que mueve al ser humano individualmente no son sus ideas sino su intuición y relaciones, constantemente sujetas a transformación, internalizadas en el nivel 4 pero no por ello representadas en el nivel 3.

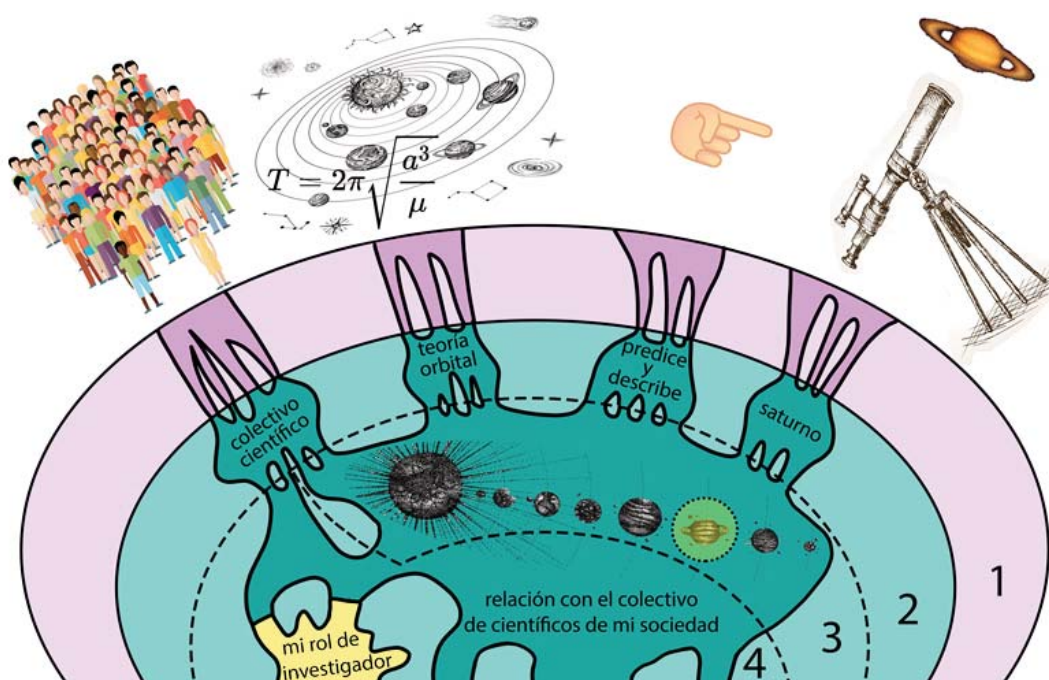
Las nociones más abstractas (ej /'fru.ta/), sirven de modelo para interactuar con procesos cuya clase es desconocida. Un nuevo tipo de fruta, por ejemplo la naranja, puede ser identificada como fruta sin haber visto nunca una naranja ni saber de su existencia. Estas nociones abstractas como la de 'fruta' son proto-teorías acerca del mundo, y como tales representan regularidades. Son proto-teorías en tanto no están sujetas a reglas ins-

titucionales de aceptación y legitimación. También se convive con sus imprecisiones y limitaciones sin inconveniente. Una fruta como la sandía, tiene el color de una verdura, tiene un tamaño grande comparado con la mayor parte de las frutas, tal vez lo que comparte es cierta forma de saciedad similar al de otras frutas. Pero en lo cotidiano la noción de 'fruta' es suficientemente buena y simple para interactuar en forma ordinaria y eso es lo que sigue validando esa noción. Esto es independiente de que la ciencia conciba las frutas como conjuntos de átomos, de células o de tejidos, dependiendo la disciplina. También es independiente de que la ciencia clasifique las frutas de tal o cual manera o rechace la noción de 'fruta' para clasificar estas entidades. Por lo que la 'imagen científica' del mundo nunca va a reemplazar la 'imagen manifiesta' o cotidiana.

Este abordaje de la clasificación es pertinente al materialismo dialéctico. Para Marx y Engels las clases no eran algo estático, natural o dado sino producto de la interacción humana, punto de vista que puede ser llevado más allá de lo social a toda clasificación. Así se referían a la formación de una clase social: "Los diferentes individuos sólo forman una clase en cuanto se ven obligados a sostener una lucha común contra otra clase, pues de otro modo ellos mismos se enfrentan los unos con los otros, hostilmente, en el plano de la competencia" (Marx y Engels 2001 [1846]: 54-55). Del mismo modo que las clases sociales toman su forma por la interacción social general, en esta teoría las clasificaciones de lo cotidiano toman su forma de la interacción cotidiana.

4. Teorías científicas como herramientas de intuición, predicción y control

La físicos muchas veces han descrito y dibujado el sistema planetario, el universo y el átomo para que puedan ser intuitivos más allá de los formalismos matemáticos. Watson y Crick armaron maquetas en forma y escala que podían manipular para luego proponer la estructura de doble hélice del ADN en 1953. Un dibujo, una maqueta, una metáfora o imagen pueden movilizar más que un razonamiento o un formalismo, porque pueblan el nivel 4 de la intuición.



Para este enfoque la diferencia que se puede establecer entre modelo y teoría, está en que la teoría puebla el nivel 4 de intuiciones, mientras que los modelos, al menos los modelos formales, son representaciones exclusivas del nivel 3. El modelo de la mecánica clásica de Newton “de masas puntuales, sin fricción y con fuerzas perfectamente balanceadas” (Lombardi 1998: 12) es un formalismo que ofrece predicción y control pero que no ofrece intuición del sistema planetario. Por el contrario es la teoría que acompaña este modelo la que puebla el nivel 4 de cuerpos voluminosos que giran alrededor del sol.

Las representaciones simbólicas son condicionadas por relaciones naturales y sociales, su adopción y abandono son parte de un proceso de colaboración y competencia entre individuos en interacción con la naturaleza. La teoría es un producto de la interacción colectiva entre científicos, sujetos a relaciones sociales de producción e intercambio, pero al mismo tiempo es producto de la interacción a nivel del individuo con un ‘sistema’ delimitado colectivamente. Aún en la relación más ‘armoniosa’ entre individuos (es decir cooperativa) lo natural y lo social condicionan la representación simbólica. La dimensión social de la teoría no es consecuencia de la competencia entre científicos, es producto de la esencia colectiva de la representación.

Hay un punto en el que puede surgir una controversia y vale la pena aclarar el posicionamiento adoptado. Usualmente en el materialismo dialéctico se considera, por un lado, que las categorías son el reflejo de la naturaleza. Citas como las siguientes van en dicha dirección: “el conocimiento es el reflejo de la naturaleza por el hombre” (Lenin 1979[1915]:174) o “la forma de reflejo de la naturaleza en la cognición humana consiste en conceptos, leyes, categorías” (Ibid.)⁶. Por otro lado se afirma que la objetividad de esas representaciones está en la práctica: “en la práctica y en la técnica se verifica la exactitud del reflejo de la naturaleza en el hombre” (Ibid.:189-190). De estas aseveraciones así presentadas surge la pregunta: ¿las representaciones simbólicas son independientes del humano? En esta ambigüedad se toma partido por el NO: la naturaleza es independiente pero las representaciones son dependientes tanto de la naturaleza como del ser que representa. Por lo tanto las representaciones no son reflejo de la naturaleza *en sí* sino reflejo de la relación de la naturaleza con los seres humanos interrelacionados. Esta es una delimitación con otros autores que se identifican con el materialismo dialéctico. Dicho esto, la dialéctica en sí misma y la teoría que aquí se elabora son consideradas también como representaciones simbólicas, como ideas. En este enfoque la dialéctica depende de la relación del hombre con la naturaleza, lo que contradice que la dialéctica proviene de la naturaleza independiente, ‘de las cosas’ o que “la dialéctica de las cosas produce la dialéctica de las ideas, y no a la inversa” (Ibid.:186).

5. Cuestiones de método respecto a la cognición

Hasta aquí se ha presentado una teoría que puede parecer simplificante y elucubrati-va, y lo sería si se pretendiera con ella dar cuenta del real funcionamiento de la cognición. Se considera que esta tarea corresponde a estudios sistemáticos, de carácter científico y no especulativo como el de este trabajo. Sin embargo las disciplinas abocadas a la cognición no son ajenas a visiones del mundo. El análisis de la cognición en el marco de la elaboración de una cosmovisión es pertinente, siempre y cuando tenga por finalidad señalar la condición de posibilidad de esa visión del mundo que se defiende.

Una visión del mundo no es compatible con cualquier tipo de concepción del conocimiento. Por ejemplo, de esta visión del mundo materialista dialéctica no se puede des-

prender una concepción del conocimiento que no considere las interacciones que hacen a la obtención de la comida y la reproducción. En cambio para una visión idealista subjetiva o de diferentes variantes de anti-realismo, se puede perfectamente. La visión del mundo que se presenta es también incompatible con la concepción del conocimiento como algo individual, por el contrario el conocimiento representado simbólicamente es concebido como netamente colectivo. Por lo tanto, un estudio de la cognición reducido al individuo, más aún al cerebro individual sería siempre insuficiente bajo esta visión del mundo materialista dialéctica para abordar la representación simbólica. Sin embargo, es algo que se emprende actualmente en ciencias cognitivas. Esto refuerza la pertinencia de este tipo de trabajos.

Por otra parte, analizar la fisiología del humano no es el único camino para entender su cognición y tal vez no sea el más fructífero en las próximas décadas. En el punto siguiente se presenta el caso más estudiado de otra especie animal donde se ha identificado representación simbólica. En este caso emblemático no han sido estudios fisiológicos ni neurológicos los que han permitido conocer esta representación sino la observación de comportamientos colectivos. En el punto 7 se propone un modo alternativo de analizar la factibilidad de la teoría propuesta: si realmente la representación simbólica del humano es como se la propone en esta teoría, entonces la teoría puede ser representada como un lenguaje de programación y toda la representación simbólica que conocemos de los humanos debería poder ser expresada en este lenguaje. Es decir que el lenguaje debería permitir definir toda la matemática lo mismo que toda la lengua. Este es, por lo tanto, otro camino metodológico para poner a prueba una teoría del conocimiento.

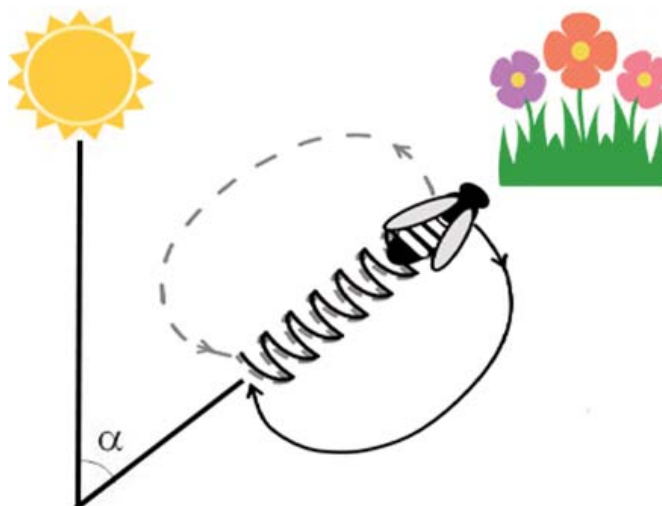
6. Comparación con el sistema simbólico de otra especie animal

Un género animal en el cual se ha identificado el uso de representación simbólica son las abejas. Su estudio le ha valido el premio Nobel en 1973 a Karl von Frisch y brindó el estatus de ciencia a la etología ⁷.

Un estudio reciente de Kohl y otros (2020) concluye que las abejas no solo se comunican mediante representación simbólica, sino que tienen dialectos, los cuales varían según el rango de distancias que exploran las abejas, el espacio que tienen en la colmena para comunicarse a través de su danza, y el tamaño

del cuerpo de los individuos de cada especie de abeja. La danza es una interacción con el entorno que constituye el representante en el lenguaje simbólico de las abejas.

El estudio de Kohl y otros establece que hay una relación lineal entre el tiempo de "meneo" en el circuito de la danza y la distancia representada. El tiempo de meneo de la abeja referencia la distancia de la colmena a las flores. La dirección del meneo en la



colmena referencia la orientación en relación al sol donde ubicar las flores.

Según el trabajo citado, diferentes relaciones lineales establecen diferentes dialectos de las abejas. Y estos dialectos no solo difieren entre especies sino entre subespecies. El trabajo rechaza la posición que considera que el dialecto depende de la morfología de las abejas, por el contrario plantea que el dialecto surge de un proceso evolutivo de maximización de la precisión de la comunicación. Es decir, que aún en estudios actuales de la representación simbólica en animales, el nivel individual de por sí no puede ofrecer las respuestas.

El estudio no ha sido logrado desmembrando la abeja, ni analizando pulsos eléctricos de su sistema nervioso, sino observando experimentalmente el comportamiento de las abejas en su entorno. Esto sugiere relativizar la primacía que pueden tener estudios que se centren en el funcionamiento interno de los seres vivos para dar respuestas sobre la representación simbólica. La misma relativización cabe para el uso de los modelos que surgen de estos estudios y que se aplican a Inteligencia Artificial.

Las abejas comunican la dirección y la distancia en que se encuentran flores descubiertas por un individuo de la colmena. Las abejas no representan las flores, sino lo necesario para que otra abeja logre interactuar con las flores. La presencia de representación simbólica en la abeja no se explica en la complejidad de su sistema nervioso sino en el carácter social colaborativo de su organización (casi no existe competencia en una colmena). Esto explica que sea en las abejas que se haya identificado una representación simbólica tan precisa de conocimiento adquirido por experiencia. Esto refuerza el planteo de este trabajo: la comunicación simbólica surge de la necesidad de coordinación entre individuos (necesidad que surge ya sea por cooperación o por sometimiento de unos sobre otros). La representación simbólica está condicionada por relaciones sociales de producción, lo que en caso de las abejas es evidente: con el néctar de las flores producen su alimento.

Los dialectos de las abejas varían según las relaciones con el entorno, pero estos no son adquiridos por experiencia sino producto de la evolución biológica. El artículo de Kohl y otros señala que la hibridación forzada de las abejas ha mostrado malinterpretación entre miembros de la colmena y advierte que “[e]s concebible que este problema persista cuando las abejas están genéticamente mezcladas, lo que podría tener consecuencias adversas para el funcionamiento de su sistema de comunicación espacial.”⁸ (Ibid.: 7)

El sistema simbólico de la abeja es dado por naturaleza a cada individuo de este género, no es producido ni modificado por la experiencia, no se puede transformar entre miembros de la colmena por medio de la misma comunicación. En esto la representación simbólica humana difiere. El ser humano puede cambiar de sistemas simbólicos a lo largo de su vida, abarcar múltiples formas de representación simbólica: lenguaje natural, matemáticas, lógica. Esto hizo surgir la pregunta acerca de cuáles son los componentes del sistema simbólico humano dados por naturaleza. La respuesta que ha ofrecido la teoría aquí elaborada es que los aspectos naturales del sistema simbólico humano son fundamentalmente la clasificación y la referencia. Esta respuesta es considerada parcial y no definitiva, se la propone como punto de partida para trabajos futuros como el que se menciona a continuación.

7. Extensión de esta teoría a dominios prácticos

Se ha planteado que para este enfoque los componentes del sistema simbólico huma-

no dados por naturaleza están sintetizados en el patrón 'referencia' y el patrón 'clasifica'. Estos componentes *naturales* tienen la particularidad de que sobre ellos se pueden erigir diferentes sistemas simbólicos *culturales*. Este mecanismo presentado en calidad de boceto en este trabajo, respondería a la ley de la transformación de la cantidad en calidad. Cumpliendo su rol dialéctico, este mecanismo explicaría cómo se integra la esfera natural del sistema simbólico con la cultural.

La teoría presentada establece que la representación simbólica humana está compuesta por módulos de relaciones de referencia y relaciones de clasificación. El conjunto de estas relaciones de representación constituyen el conocimiento simbólico de un ser humano. Estas relaciones son en primer lugar entre palabras⁹ representantes y procesos del entorno representados. Al mismo tiempo se admite que una secuencia de palabras pueda representar otras palabras. Esto implica un mecanismo recursivo o combinatorio en la relación de referencia.

Por otra parte, la teoría establece un mecanismo de abstracción posibilitado por la relación de clasificación: la clasificación de clasificaciones permite construir niveles de abstracción cada vez mayores. Es decir, que se asume también un uso recursivo o combinatorio de la relación de clasificación para obtener mayores niveles de abstracción. Las relaciones de referencia y clasificación y sus respectivas recursiones no conforman estructuras separadas sino que pueden darse diferentes tipos de construcción simbólica combinándolas. Este punto de vista de la representación combinatoria se apoya en propuestas actuales en torno a la representación científica como ser la Teoría Combinatoria de las Representaciones Científicas de Ibarra y Mormann (2000).

Dado que la modularización, la abstracción y la recursión son aspectos fundamentales de los lenguajes de programación de propósito general. Y dado que estos mecanismos son suficientes para desarrollar un lenguaje de programación de computadoras, un modo de enriquecer y al mismo tiempo demostrar la viabilidad de la presente teoría es desarrollar un lenguaje de programación sobre esta base. Este es un proyecto que se encuentra en desarrollo, ya se ha implementado un interprete de este lenguaje y ha mostrado viabilidad y potencial. El proyecto se denomina *Representar* y se planea que esté disponible en 2022 en Internet para ser conocido y experimentado¹⁰.

Apuntes finales

En una academia compartimentada este trabajo se mete con toda la filosofía e involucra también diversas disciplinas. Se ha priorizado la presentación llana de la teoría, por lo tanto no se han incluido demasiadas referencias respecto a autores o teorías inspiradoras de cada aspecto. Tampoco se han incluido citas respecto a orígenes o usos de los diversos términos empleados. Las nociones de 'referencia' y 'clasificación' han sido elaboradas enormemente desde la antigüedad a la modernidad. Podría mencionarse a Frege que ha dedicado gran atención a la noción de referencia en el estudio de la Lógica.

Es pertinente señalar las relaciones de lo propuesto con el trabajo de autores dialécticos (así considerados por Castorina y Baquero 2005) como son Piaget y Vigotsky, quienes han investigado experimentalmente la cognición. En la teoría que se presenta se considera que un modo de identificar el patrón 'referencia' está en el acto de señalar o indicar. Vigotsky en su concepción enfatiza la centralidad de la 'indicación': "al estudiar el movimiento interrumpido o no exitoso del bebé que pretende alcanzar un objeto se verifica que éste pasa a ser interpretado por otra persona como un gesto indicativo.

Finalmente, dicho bebé llega a relacionar su fracasado movimiento con toda la situación y considera su movimiento como una indicación para que le alcancen el objeto.” (Castorina 2010: 520). Vigotsky no toma partido por elementos innatos en relación al conocimiento simbólico por lo que se vio en la necesidad de dar una explicación al surgimiento de la indicación en la interacción entre sujetos. A los efectos de la viabilidad de nuestra teoría es indistinto si los patrones de ‘referencia’ y ‘clasificación’ son innatos o si en cambio el ser humano tiene condiciones innatas para generar estas relaciones simbólicas fundamentales.

Respecto a Piaget, además de los vínculos que se podrían establecer sobre nociones como la de clasificación y abstracción, centrales en su concepción, lo más interesante en este investigador es que sugiere estructuras innatas tal como lo hace esta teoría. Esto es algo que rechazan los continuadores de su visión del mundo y del conocimiento, el constructivismo social: “[p]or una parte, en sus textos hay ciertas expresiones caracterizadas por una ambigüedad que las aproxima a una ontología platónica. Por ejemplo, la afirmación de que «existen estructuras elementales comunes a todos los seres humanos», que parece suponer la existencia de sistemas cognoscitivos por fuera de su génesis en la interacción con el mundo. Semejante reificación de la organización de la actividad debería disolverse en una perspectiva constructivista sostenida” (Castorina y Baquero, 2005: 60, quienes adoptan el punto de vista de Rolando Garcia, colaborador directo de Piaget). Castorina y Baquero reconocen que aceptar la existencia de estructuras cognoscitivas comunes a los seres humanos atenta contra la perspectiva constructivista que ellos sostienen. La calificación de platónico a este señalamiento de Piaget no es más que un intento burdo de descalificar lo que este gran investigador identificaba y manifestaba a riesgo de desmerecer su propia visión del mundo. La existencia de estructuras simbólicas elementales comunes a todos los seres humanos no tienen por qué estar por fuera de su génesis en la interacción con el mundo, si se considera que la interacción con el mundo no es individual sino colectiva. La génesis de estas estructuras innatas puede considerarse producto de la interacción con el mundo de los ancestros del individuo; es decir, si se adhiere a la Teoría de la Evolución, pueden ser producto de la evolución biológica. No hay nada de platónico en suscribir a esto.

Este tipo de discusiones recupera actualidad en el campo de la Inteligencia Artificial bajo el denominado problema de significación de los símbolos (introducido por Harnad, 1990). Algunos autores sugieren que encontraría su solución en el “agrupamiento en categorías [de] las características invariantes de los datos percibidos” (Rodríguez y otros 2012:28), para otros por medio de “tomar el símbolo y asociarlo a un patrón de datos sensoriales” (Mayo 2003:3). En este trabajo se ha planteado que es por medio de la combinación de ambos tipos de relación, clasificación y referencia, que la representación simbólica se articula con la percepción.

La teoría presentada ha integrado en un planteo ordenado y simple el nivel simbólico del conocimiento con el nivel de las necesidades e intuiciones, como así también con la dimensión histórica y evolutiva de las representaciones simbólicas. Es importante recalcar que con esta propuesta no se pretende formalizar el pensamiento. A diferencia de otras corrientes aquí la representación simbólica es considerada solo una parte de la cognición, y no la parte que comanda al individuo sino un medio de coordinación con otros individuos. Hablar o responder en forma absurda o ambigua no es una excepción sino parte cotidiana del uso de las representaciones simbólicas. Esto está perfectamente amparado en esta teoría: en ocasiones los humanos se ven impulsados a hacerlo movidos por sus necesidades e intereses (internalizados en el nivel 4 pero no simbolizados en

el nivel 3). Por otra parte, en la extensión de la teoría a los lenguajes de programación, tampoco se pretende avanzar en el sentido de la formalización. Por el contrario se intenta mostrar que, ambiguas como son, las relaciones simbólicas pueden ser representadas en programas que pueden ejecutar. En otras palabras, en lugar de formalizar la representación simbólica lo que se quiere es flexibilizar la programación.

Trabajos futuros

En este trabajo se ha abordado el problema clásico en torno a la referencialidad del lenguaje, ofreciendo una respuesta integradora de las esferas individual y social, especificando aspectos tanto internos y externos al individuo. Pero la representación excede este problema, modelos utilizados en la actualidad por la práctica científica son presentados en filosofía como autónomos al problema de la referencialidad (Accorinti y González 2016). En trabajos futuros se podrían analizar el abordaje de esta teoría sobre representaciones no lingüísticas como son los modelos en ciencia (algo incipientemente desarrollado en el punto 4).

Por otro lado se puede profundizar lo señalado en los apuntes finales: especificar elementos inspiradores y sobre todo delimitar la concepción propuesta de otras concepciones como el constructivismo social, el constructivismo epistemológico, el materialismo emergentista de Niiniluoto (2011), la versión atenuada de reduccionismo epistemológico de Alan Sokal (capítulo 7 de Sokal 2009), etc. Es decir es posible emprender una delimitación con autores y corrientes en boga o que podrían asemejarse a lo que aquí se propone. En estas delimitaciones se puede incluir la noción de verdad, y desarrollar el punto de vista que surge de este enfoque que abona una forma especial de verdad por correspondencia con la práctica. Este forma de verdad, si bien específica de la visión del mundo y del proceso de conocer elaborados, es acorde a puntos de vista clásicos del materialismo dialéctico, por ejemplo para Lenin (1979[1915]:190) “La verdad es un proceso. De la idea subjetiva, el hombre avanza hacia la verdad objetiva A TRAVÉS de la «práctica» (y la técnica)”. Profundizar sobre la noción de verdad tiene su justificación en que diversos marxistas contemporáneos suscriben a otras nociones de verdad como ser verdad por intersubjetividad (Kohan 2003).

Por otra parte, lo más importante planteado como trabajo futuro es la ampliación de la teoría en el dominio de los lenguajes de programación. En este proyecto en curso ya se ha identificado con más precisión a la expuesta en este artículo cómo se imbrican una con la otra las estructuras naturales fundamentales de la representación simbólica: referencia y clasificación. Se ha identificado cómo se pueden representar los números y las operaciones aritméticas solo por medio de relaciones entre símbolos basadas en estas dos relaciones. Lo que se pretende demostrar con ello es que tanto la matemática como la lengua tienen como base las mismas relaciones naturales fundamentales. Esto delimita el punto de vista con otras concepciones, por ejemplo la muy arraigada en ciencias acerca de que la matemática es el lenguaje de la naturaleza. Esto no desmerece a la matemática, por el contrario podría abrir un camino respecto a la especificación de los números y de las entidades matemáticas en general. Mientras que los matemáticos se interesan fundamentalmente en especificar *el qué* de las entidades de su disciplina (ej. los números), especificar *el cómo* funcionan estas entidades (ej las operaciones aritméticas) es algo que se ha ido delegando en la ciencia de la computación. El lenguaje de programación que surge y extiende esta teoría es lo suficientemente claro, simple y flexible como para que los matemático puedan desarrollar especificaciones colectivamente esta-

blecidas respecto a cómo operan las entidades. Del mismo modo que la operación de la suma se enseña en las escuelas primarias de una determinada manera colectivamente establecida, la operación de la suma podría tener también una manera de ejecutar en la computadora establecida colectivamente. Esto no quita que haya otras maneras de sumar tanto en la escuela como en la computadora, sino lo que ofrece es un estándar para calcular en el caso de la escuela y para programar en el caso de la computadora. Estos estándares potencian la cooperación entre seres humanos.

Notas

¹ La cita textual en castellano corresponde a la página 166 del tomo 18 de las Obras Completas de V.I. Lenin quien cita a Engels en su libro “Materialismo y Epiriocriticismo”. En la página 15 del mismo volumen se puede encontrar esta cita a Berkeley “un determinado color, sabor, olor, forma y consistencia observados en conjunto (to go together), son tenidos por una cosa distinta, que es designada con el nombre de *manzana*”. La simultaneidad como un aspecto que agrupa percepciones se remonta a los escritos de Berkeley de 1710. Nótese que Berkeley no incluía la saciedad ni la posibilidad de sentidos hacia el interior del propio cuerpo. El volumen en cuestión está disponible digitalmente en <https://www.marxists.org/espanol/lenin/obras/oc/progreso/tomo18.pdf>

² Al referir a idealismo se está utilizando la delimitación que hace Engels entre materialismo e idealismo, que coloca en un punto medio al agnosticismo de Kant y Hume. Esta distinción es retomada por Lenin en el libro referenciado en la nota al pie anterior.

³ Esta cualidad se vincula con las ideas de Berkeley de la nota al pie anterior, también con el mencionado experimento de Pávlov y en el ámbito de las neurociencias con el principio de Hebb.

⁴ La noción de agente se distingue de la de individuo. Un agente puede ser un colectivo. Lo que distingue el enfoque de esta teoría es que no se puede identificar una intencionalidad particular del agente colectivo. La necesidad del niño es completamente diferente a la de la madre por lo cual no pueden ser considerados un mismo agente intencional: sus intenciones difieren sin embargo sus representaciones confluyen.

⁵ Tanto Chomsky como Wittgenstein a su propio modo consideraban el lenguaje como un sistema recursivo (ver Mota 2015). Para Wittgenstein “la definición recursiva «es una regla para la construcción de reglas de sustitución»” (Ibid.: 175), esto se emparentaría más con lo que aquí se propone que las nociones de ‘auto-inclusión’ y ‘ensamble’ de Chomsky. Por otra parte un aspecto que asemeja el proyecto iniciado por Chomsky con esta propuesta es el vínculo entre lenguaje natural y lo computacional. La propuesta y visión de mundo de este trabajo difiere profundamente de la de ambos autores, sin embargo en trabajos futuros cabría analizar puntos de contacto y establecer delimitaciones. En lo fundamental estos autores consideran que el lenguaje simbólico comanda al individuo, mientras que aquí no se lo considera el motor, en todo caso un medio de coordinación con otros individuos. Aquí tampoco se considera que haya una gramática universal o fundamental sino que toda gramática como así la lógica y matemática se basan en relaciones fundamentales como la ‘referencia’ y la ‘clasificación’. El poder de esta concepción intentará ser mostrado por medio del lenguaje de programación Representar (ver punto 7).

⁶ Estas ideas provienen de apuntes personales de Lenin por lo que reflejan su proceso de análisis y no necesariamente su punto de vista. Fueron publicados como “Cuadernos Filosóficos” y sobre ellos se ha teorizado posteriormente lo que hace pertinente tomarlos como ejemplo y debatir sobre ellos.

⁷ Se trata de una subdisciplina de la Biología basada en la observación de los animales en su entorno. En general sus teorías son a posteriori de observaciones, aunque se han ido desarrollando métodos experimentales fuera de laboratorio.

⁸ Cita original: “It is conceivable that this problem remains when the bees are genetically mixed, which might have adverse consequences for the functioning of their spatial communication system”

⁹ No solo las palabras pueden ser representantes, también un objeto, una construcción humana o un ente natural puede ser representante. Los pictogramas por ejemplo hacen referencia a otros entes y no son palabras.

¹⁰ El sitio web donde estará disponible es <https://represent.ar>

Bibliografía

Accorinti, H. L., y González, J. C. M. (2016). Modelos y representación. Epistemología e Historia de la Ciencia, 1(1), 21-34.

Bruno, D. (2012). Sebastiano Timpanaro y la reivindicación del materialismo en la obra de Marx y Engels. Hic Rhodus. Crisis capitalista, polémica y controversias, (3).

Castorina J.A y Baquero R. (2005). *Dialéctica y psicología del desarrollo. El Pensamiento de Piaget y Vigotsky*. Amorrortu editores.

Castorina, J. A. (2010). La dialéctica en la psicología del desarrollo: relevancia y significación en la investigación. Psicología: Reflexão e Crítica, 23(3), 516-524.

Frigg, Roman and James Nguyen, “Scientific Representation”, The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Spring 2020 Edition), Edward N. Zalta (ed.), URL = <<https://plato.stanford.edu/archives/spr2020/entries/scientif>

ic-representation/>.

Gould, S. J., & Eldredge, N. (1977). Punctuated equilibria: the tempo and mode of evolution reconsidered. *Paleobiology*, 115-151.

Harnad, S. (1990). The Symbol Grounding Problem. *Physica Scripta*, D(42), pp. 335–346.

Ibarra, A., & Mormann, T. (2000). Una teoría combinatoria de las representaciones científicas. *Crítica: Revista Hispánicoamericana de Filosofía*, 3-46.

Kohan, N. (2003). *El Capital. Historia y método*. Buenos Aires: Universidad Popular Madres de Plaza de Mayo.

Kohl, P. L., Thulasi, N., Rutschmann, B., George, E. A., Steffan-Dewenter, I., & Brockmann, A. (2020). Adaptive evolution of honeybee dance dialects. *Proceedings of the Royal Society B*, 287(1922), 20200190.

Lenin V. I. (1979). *Obras completas. Tomo XLII. Cuadernos filosóficos*. Akal Editor. Ediciones de Cultura Popular. Versión de Editorial Cartago. Impreso en México. Disponible digitalmente en <https://www.marxists.org/espanol/lenin/obras/oc/akal/lenin-oc-tomo-42.pdf>

Lombardi, O. (1998). La noción de modelo en ciencias. *Educación en ciencias*, 2(4), 5-13.

Lombardi, O. I., Acorinti, H., y Martínez González, J. C. (2016). Modelos científicos: el problema de la representación. *Scientiæ Studia*, São Paulo, v. 14, n. 1, 151-74.

Martínez, A. R. (2020). Integración del conocimiento científico y materialismo dialéctico. *Hic Rhodus. ¿Crisis capitalista, polémica y controversias*, (19).

Marx C. y Engels F. (2001 [1846]) *Feuerbach. Oposición entre las concepciones materialista e idealista (Primer Capítulo de La Ideología Alemana)* Disponible digitalmente en:

<https://www.marxists.org/espanol/m-e/1840s/feuerbach/index.htm>

Marx C. (1981 [1852]). *El dieciocho brumario de Luis Bonaparte*. En C. Marx y F. Engels, *Obras escogidas en tres tomos*, Editorial Progreso, Moscú 1981, Tomo I, páginas 404 a 498

Mayo, M. J. (2003). Symbol grounding and its implications for artificial intelligence. In *ACSC '03: Proceedings of the 26th Australasian computer science conference*, Australian Computer Society, Inc., Darlinghurst, Australia, Australia, pp. 55–60.

Mota, S. (2015). ¿Por qué se usa 'recursión' cuando se quiere significar auto-inclusión?: Clarificaciones conceptuales sobre la recursión en el programa chomskiano. *RLA. Revista de lingüística teórica y aplicada*, 53(2), 171-191.

Niiniluoto, I. M. (2011). Virtual worlds, fiction, and reality. *Discusiones Filosóficas*, 12(19), 13-28.

Rodríguez, D. y otros (2012) *Meaning in Artificial Agents: The Symbol Grounding Problem Revisited*. *Minds & Machines* (2012) 22:25–34

Sokal, A. (2009). *Más allá de las imposturas intelectuales*. Ciencia, filosofía y cultura. Barcelona: Paidós.