

2023

Inteligencia de la academia: la disertación



Eduardo Ochoa Hernández
Nicolás Zamudio Hernández
Gladys Juárez Cisneros
Héctor Javier Anselmo Villegas Moreno
Rogelio Ochoa Barragán
Lizbeth Guadalupe Villalon Magallan
Nicolás Abraham Zamudio Durán
Estrada López Brittany Dayan
Juan Alejandro Cortez Rangel





Inteligencia de la academia: la disertación

Autores:

Eduardo Ochoa Hernández
Nicolás Zamudio Hernández
Gladys Juárez Cisneros
Héctor Javier Anselmo Villegas Moreno
Rogelio Ochoa Barragán
Lizbeth Guadalupe Villalon Magallan
Salomón Eduardo Borjas García
Ana Cecilia López Bejarano
Estrada López Brittany Dayan
Berenice Yahuaca Juárez
Juan Alejandro Cortez Rangel
Dyonisos Castillo Valle
Daniela Fernández Gómez
Marco Antonio Alemán Méndez
Nestor Alejandro Muñoz Ruiz
Neftali Rangel García
Nicolás Abraham Zamudio Durán
José Fabián Sánchez López
Mitzi Arismel Pérez Díaz
Pedro Gallegos Facio
Filho Enrique Borjas García

ISBN: 978-607—8416-28-8

Morelia. Michoacán. Mayo de 2023



Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
Libertad Académica Nicolaita LAN/QFB

PRESENTA:

Inteligencia de la academia: la disertación

Autores:

Eduardo Ochoa Hernández
Nicolás Zamudio Hernández
Gladys Juárez Cisneros
Héctor Javier Anselmo Villegas Moreno
Rogelio Ochoa Barragán
Lizbeth Guadalupe Villalon Magallan
Salomón Eduardo Borjas García
Ana Cecilia López Bejarano
Estrada López Brittany Dayan
Berenice Yahuaca Juárez
Juan Alejandro Cortez Rangel
Dyonisos Castillo Valle
Daniela Fernández Gómez
Marco Antonio Alemán Méndez
Nestor Alejandro Muñoz Ruiz
Neftali Rangel García
Nicolás Abraham Zamudio Durán
José Fabián Sánchez López
Mitzi Arismel Pérez Díaz
Pedro Gallegos Facio
Filho Enrique Borjas García

Título original de la obra:

Ochoa H. E., *et al.* (2023) Inteligencia de la academia: la disertación. Morelia: UMSNH-LAN

Copyright © 2023

Tzintzuntán No. 173 Col. Matamoros C.P. 58240, Edificio E planta alta Morelia, Michoacán. México. MX

Teléfono 4432-731569. Email: eohqfb@yahoo.com.mx

ISBN: 978-607—8416-28-8



Programa: Profesor escritor.

Esta obra fue publicada originalmente en Internet bajo la categoría de contenido abierto sobre la URL: <http://www.libertadacademica.com> mismo título y versión de contenido digital. Este es un trabajo de autoría publicado sobre Internet Copyright © 2023 por la LAN/UMSNH protegido por las leyes de derechos de propiedad de los Estados Unidos Mexicanos. No puede ser reproducido, copiado, publicado, prestado a otras personas o entidades sin el permiso explícito por escrito del LAN o por los Autores.



Directorio

Dra. Yarabí Ávila González
Rectora

Dr. Zoe Tamar Infante Jiménez
Secretario General

Dra. Angélica Guadalupe Zamudio de la Cruz
Secretaria Académica

D.C.E. Javier Cervantes Rodríguez
Secretario Administrativo

Mtra. Mónica Gutiérrez Legorreta
Secretaria Auxiliar

C.P. Enrique Eduardo Román García
Tesorero

Dr. Miguel Ángel Villa
Secretario de Difusión Cultural y Extensión Universitaria

Dr. Raúl Carrera Castillo
Abogado General

Mtra. María Etelvina Rubio Rangel
Contralora

Dr. Jesús Campos García
Coordinador de la Investigación Científica

Dra. Martha Patricia Sujol Mendez
Coordinador de Bachillerato

Dra. Karina Mariela Figueroa Mora
Directora de Tecnologías de la Información y Comunicación

M.I. Cindy Lara Gómez
Coordinadora de Planeación, Infraestructura y Fortalecimiento Universitario

Dra. Arauci Siloe López Huéramo
Secretaria de Acceso a la información

Contenido

0. Inteligencia	1
0.1 La inteligencia en la perseverancia	5
0.2 Ser inteligentes	7
1. ¿Cómo desarrollamos la capacidad de pensar científicamente?	17
1.1 ¿Qué es el pensamiento científico?	18
1.2 Pensamiento científico en la infancia I: Conocimiento del contenido	19
1.3 Pensamiento científico en la niñez II: hacer ciencia	24
1.4 Pensamiento científico en la infancia III: Definición de “ciencia”	29
1.4.1 ¿Razonar científicamente, por qué podría ser así?	30
2. La evolución del constructivismo racional	31
2.1 El razonamiento científico	33
2.2 Razonamiento causal	34
2.3 ¿Qué son los modelos gráficos causales?	44
2.3.1 Fidelidad	44
2.3.2 La suposición de Markov	45
2.4 Inferencia bayesiana	52
2.5 Una preocupación por los mecanismos	55
2.6 Niveles de explicación	57
3. Más allá del constructivismo racional	60
3.1 No independencia	61
3.2 ¿De dónde viene el concepto de “causa”?	65
3.3 Aprendizaje activo	70
3.4 La naturaleza social del aprendizaje	75
3.5 Confianza en el testimonio	75
3.6 Preguntas sobre explicaciones	84
4. Agenciar conocimiento	86
4.1 Entorno académico de la justicia epistémica	86
4.2 Alerta máxima epistémica	95
4.3 Epistemología moderna	97
4.4 Fiabilidad	106
4.5 Personas sabias	111
4.6 Cómo formamos nuestras creencias	116
4.7 Justificación epistémica	149
4.8 Enfocarnos en el conocimiento	153
4.9 La restricción de la coincidencia normativa	154
4.10 Lo que justifica la creencia	163
4.11 Problemas para minimización de riesgos	166
4.12 Mundos normales	175
Referencias	180

Los pilares en la disertación

Al nombrar al icónico René Descartes, estamos siguiendo su énfasis característico de la necesidad de ideas claras y distintas como una regla para educar la dirección de la mente (Regla 5¹). Su estrategia radical de dudar de todo lo que pudiera, incluido el mundo fuera de su mente, para construir el pensamiento sobre la base firme de algunas certezas (fundamentos), ese es el problema del escepticismo. El punto de partida de Descartes para reconstruir el conocimiento fue su conocimiento propio puesto en actividad de evaluar sus justificaciones. Tradicionalmente el pensamiento crítico ha pretendido comprender la naturaleza de todo, de una manera existencial, posibilidad y necesidad, mundo del sentido común, el mundo de las ciencias naturales, el mundo de las matemáticas, partes y todo, espacio y tiempo, mente y materia. Además, entre conocimiento e ignorancia, razón y emoción. Pretende explicar y juzgar que hacemos con ese entendimiento; acción e intensión, medios y fines, buenos y malos, correcto e incorrecto, hechos y valores, placer y dolor, belleza y fealdad, vida y muerte y más.

Gran parte de la historia del pensamiento, puede interpretarse, como una crisis de método del pensamiento. Explicar el método a cómo se puede responder a preguntas (sin ningún estado alterado de la conciencia). Se comienza con aprender formas de conocer y pensar que todos los humanos normales tienen, y las explica cuidadosamente, más críticamente, estirando ese proceso de fundamentar, justificar, discutir, explicar, calcular, demostrar, categorizar y narrar esas condiciones, para que cada nueva generación empuje su conocimiento un poco más en sus límites. La gran dificultad es crear un diseño discursivo para proporcionar a los estudiantes una literatura curricular que sea semilla que crezca y se apropie de este modo de pensamiento crítico moderno.

Nicolas Maxwell en su elegante ensayo sobre filosofía natural, identificó **dos problemas de aprendizaje** que enfrenta la humanidad cuando atiende la incertidumbre del futuro: aprender sobre la naturaleza del universo y nuestro lugar en él, y aprender a crear un mundo ético, tan sabio y civilizado como sea posible². Un logro significativo en el primer objetivo, se inició durante el siglo XVII con la Ilustración, la época de la razón; el segundo, sin embargo, parece más lejano que nunca, ya que una mayor

capacidad para explorar el mundo natural conduce a la destrucción de hábitats naturales, la extinción de especies, la crisis del cambio climático y el deterioro democrático a manos de la posverdad sobre plataformas digitales. Esto exige **nuevas formas de pensar**, sugiere, que requieren un rediseño de la literatura curricular y práctica pedagógica, lo que lleva a una transformación de la perspectiva intelectual del pensamiento científico desde la filosofía natural³. Simpatizamos con Maxwell sobre un pensamiento crítico de los problemas que enfrentamos ahora, incluida la cuestión de cómo cultivamos la sabiduría en la cultura dominada por nociones puramente explicativas de la verdad, “si una persona **S** es sabia, entonces (i) **S** sabe que la actitud general contribuye al éxito o constituye el bienestar; (ii) **S** sabe cuáles son los mejores medios para alcanzar el bienestar; (iii) **S** es confiablemente exitoso en actuar y vivir bien (a la luz de lo que **S** sabe); y (iv) **S** sabe por qué tiene éxito actuando y viviendo bien⁴”. Recuperar la filosofía natural en el paradigma del pensamiento crítico en la educación, es un objetivo científico humanista, ampliando el alcance de este pensamiento crítico más allá del terreno de la matemática lógica, teoría de la argumentación, sintaxis del lenguaje... instalando el discurso intersubjetivo en la disertación que reimagina la agencia, la atención sostenida, la justificación de conocimiento en una razón anclada a un cerebro biológico con sesgos, erratas, ajustes bayesianos a sus espacios de posibilidad de conocimiento.

Los tres mundos de Popper pueden verse como aspectos del compromiso humano con el mundo natural, que posee coherencia y unidad dentro de la mente del lector individual. Distinguir estos tres mundos es un ejercicio de mapeo que ayuda a identificar la literatura que forma el pensamiento crítico unido por la filosofía natural. La unificación teórica del sistema solar de Kepler le permitió comprender la interconexión fundamental de las cosas. Del mismo modo, **racionalidad y sabiduría** unifican del pensamiento crítico creando un contenido bajo diseño discursivo de fértil imaginación como el de Kepler, para revelar una literatura curricular de una manera nueva. Caracterizada por un diseño discursivo balanceado en su complejidad, interconectado en un paisaje más grande y **narrado** donde ciencia, filosofía, matemáticas, historia, poesía, literatura crean el nuevo espacio de posibilidad de pensamiento crítico.

Pero cómo podría proceder tal unificación. Para Isaiah Berlin, lo ideal de un sistema

unificado de todas las ciencias, naturaleza y humanidad, ha sido el programa de literatura curricular de la Ilustración moderna⁵, a veces conocido como “University Press”. Donde cada sociedad crea su propia literatura a sus necesidades y fortalezas culturales, y esta es el factor de impacto más significativo de la educación de excelencia en el mundo actual (internacionalización de la educación⁶). Esta agenda persiste como desafío desde la Ilustración para unificar los dos problemas de aprendizaje: disertación y sabiduría. Tenemos el objetivo común de convertir tanta actividad educativa como sea posible en ciencia y sus valores⁷. El anhelo de una unidad ciencia humanismo desde la Ilustración se ha hundido a través de procesos educativos que memorizan glosarios, mecanismos instrumentales de cálculo, saber lo refieren a definiciones de diccionarios y deja fuera toda actividad de justificación discursiva de las ideas y ello debilita el impulso social⁸. Esto sugiere que, ahora solo puede realizarse la Ilustración permitiendo que las ciencias naturales restablezcan esta unidad a través del diseño discursivo de la literatura curricular equilibrando entre disertar y sabiduría como narrativa modelo. Desterrar los hábitos instrumentales del pensamiento como contenido curricular, y hacer de leer y escribir lo profundo en la exploración del universo material y lo humano.

¹ Saulius, Tomas. (2014). Cartesian epistemology in the Rules for the Direction of the Mind. *Problemos*. 85. 91-105.

² Fard, Mohammad. (2019). In Praise of Natural Philosophy: A Revolution for Thought and Life. *International Studies in the Philosophy of Science*. 32. 1-3. 10.1080/02698595.2019.1615663.

³ Cabrera, Frank. (2021). Second Philosophy and Testimonial Reliability: Philosophy of Science for STEM Students. *European Journal for Philosophy of Science*. 10.1007/s13194-021-00392-3.

⁴ Tsai, Cheng-hung. (2022). *Wisdom: A Skill Theory*. Cambridge University Press 10.1017/9781009222884.

⁵ Bridges, David. (2017). 'The Proper Study of Mankind ...'? In Defence of the Humanities Against the Ambitions of 'Scientific' Psychology. 10.1007/978-3-319-49212-4_4.

Hiruta, Kei. (2021). *Hannah Arendt and Isaiah Berlin: Freedom, Politics and Humanity* (Princeton University Press, 2021). 10.1515/9780691226132.

⁶ Kavic, Michael & Satava, Richard. (2021). Scientific Literature and Evaluation Metrics: Impact Factor, Usage Metrics, and Altmetrics. *JLS : Journal of the Society of Laparoscopic & Robotic Surgeons*. 25. e2021.00010. 10.4293/JLS.2021.00010.

⁷ Sponsel, Leslie. (2022). Edward O. Wilson, *Genesis: The Deep Origins of Society*. *Journal for the Study of Religion, Nature and Culture*. 15. 534-537. 10.1558/jsrnc.20758.

⁸ Gibson, Abraham. (2012). Edward O. Wilson and the Organicist Tradition. *Journal of the history of biology*. 46. 10.1007/s10739-012-9347-3.

0. Inteligencia

Superficialmente, la inteligencia parece fácil de comprender. Es lo que más nos separa del resto de los animales; tan definitorio de la humanidad como volar es de pájaros; o nadar es de peces. También es una de las primeras cosas que notamos al comparar a las personas entre sí. Puede mencionar a sus amigos que fulano de tal es “inteligente”, tal vez usando una palabra común como “inteligencia o brillante”. Tenderán a asentir como si todos supiéramos lo que queremos decir.

Sin embargo, lo que realmente queremos decir generalmente con inteligencia será bastante vago. A pesar de una presencia constante en nuestra vida de inteligencia artificial, teléfonos inteligentes, plantas inteligentes, gobiernos inteligentes..., viene con connotaciones variables. Lo que queremos decir divide a izquierda y derecha en la política; legítima lugares de las personas en las escalas sociales para ingreso económico y acceso a las universidades; plantea cuestiones de enormes proporciones sobre la igualdad y la justicia; y se ha utilizado durante mucho tiempo para justificar diferentes modos de actuar entre géneros y razas, clases sociales, así como algunos actos atroces de exterminio humano en nombre de este concepto.

¿Cómo vamos a comprender esto? ¿Qué es realmente? Los eruditos, desde la antigua Grecia hasta nuestros tiempos modernos han luchado con esta cuestión. Hoy en día, los científicos a menudo piensan que lo han resuelto al presentarnos “definiciones” de inteligencia. Tomemos el ejemplo moderno¹:

Inteligencia... Implica la capacidad de razonar, planificar, resolver problemas, pensar de manera abstracta (disertación), comprender ideas complejas, aprender a liberarse de malas ideas y aprender de la experiencia. No es simplemente aprendizaje en clases, una habilidad pasiva estrecha o inteligencia para pasar exámenes. Más bien refleja una capacidad más amplia y profunda para comprender nuestro entorno: “ponernos al día”, “dar sentido a lo moderno” y descubrir qué hace, como lo hace y de que está hecho.

Tampoco hay mucho acuerdo sobre el concepto de naturaleza del razonamiento. El problema es que las definiciones solo esbozan los límites de esa función; delineando lo que hace o deja de hacer, sin describir la función en sí. Las defunciones *ad nauseum* no

nos dicen mucho sobre las funciones inteligencia, cómo se origina, se desarrolla y materializa en formas tan variables. Nombrar todas las cosas que hace una máquina de inteligencia artificial no nos dice cómo lo hace.

Así que el viejo chiste sigue en pie: pregúntale a una docena de psicólogos qué es inteligencia y obtendrás una docena de repuestas diferentes. También está el otro que sugiere que “la inteligencia es lo que prueban las pruebas de inteligencia”. Cuando se tratan de describir diferencias individuales, otearemos metáforas mecánicas simples: energía, potencia, fuerza, velocidad, capacidad y eficacia son comunes. Otros son agudos, inteligentes, brillantes, aburridos..., de nuevo, son apenas científicos. Todavía necesitamos saber qué tipo de inteligencia funcional es realmente: no solo qué hace, sino cómo hace lo que hace. Hasta que logremos eso; todo lo que creemos saber sobre el sujeto se desliza y se desliza como una barra de jabón caprichosa en la ducha.

Cualquiera podría haber esperado que los científicos objetivos ya hubieran resuelto el problema. ¿Por qué no? Bueno, la inteligencia no es un tema neutral como las funciones hepáticas o el sistema inmunológico, investigado desapasionadamente. Atravesando y manchando nuestras corrientes de investigación hay otras fuerzas potentes. El concepto de inteligencia, después de todo, tiene una gran influencia en cuestiones sociales y políticas: como un supuesto recurso para la economía de una nación; para seleccionar a las personas adecuadas para la educación, capacitación y empleos adecuados, y justificar el ordenamiento de las personas en una escala social, con diferentes tratamientos, poderes y privilegios. Eso ha provocado debates de larga data sobre la naturaleza y crianza que no conducen del todo a la ciencia objetiva.

La ciencia, por supuesto, a menudo se financia y aprovecha para fines o creencias prácticas. Pero muchas de estas creencias y métodos estadísticos son contrarios a la naturaleza humana. Es por eso que la inteligencia a menudo se ha convertido en un balón de fútbol ideológico. Ese peligro que debemos atender, porque la inteligencia aplicada puede llevar a consecuencias nefastas. Históricamente, las pruebas de IQ se han entrelazado con movimientos fascistas, eugenésicos, además de demostrar la inferioridad de “razas”. Se han dicho y hecho cosas tristes en su nombre.

Muchos científicos actuales temen una nueva ola de tales cosas. Los elementos de pesadillas de la industria de bebés bajo diseño. Algunos consideran encontrar los genes

suficientes para garantizar “coeficientes intelectuales”, entonces el estado podría considerar subsidiar a las parejas adecuadas para seleccionar óvulos con predicciones más altas para coeficientes intelectuales. Independientemente de lo que se piense del IQ, resulta que nada de esto está definido en la biología. ¿Qué es? ¿Cómo se originó? ¿Cómo evolucionó? ¿Qué forma toma en los seres humanos? ¿Cómo varía entre las especies y entre los individuos humanos?

Hasta el día de hoy, los psicólogos discuten sobre lo que realmente es. Entonces, ¿cómo se ha vuelto tan fácil y aparentemente tan convincente medirla? La mayoría de las pruebas de coeficiente intelectual toman alrededor de media hora, aunque varían mucho. Algunos investigadores afirman hacerlo en pocos minutos, por teléfono o en línea. ¿Cómo se salen con la suya?

Bueno, por tres razones, creemos. Primero, las diferencias coinciden fácilmente con las observaciones sociales comunes, al igual que un modelo del universo una vez coincidió con la experiencia alrededor de la tierra. En el caso de la inteligencia, sentimos que viene en grados, con patrones dispuestos en una especie de escalera. En segundo lugar, y en parte debido a eso, ha sido fácil para los científicos proponer una escalera natural; es decir, inteligencia basada en nuestra composición biológica. Eso hace que las diferencias sean reales e inmutables. En tercer lugar, las pruebas IQ se volvieron influyentes porque han sido muy útiles como una herramienta socialmente práctica. Los psicólogos se han jactado de eso durante mucho tiempo.

De hecho, hay una larga historia detrás de todo eso. Demostrar que la inteligencia que “vemos” socialmente se percibe con precisión, y es biológicamente inevitable, fue la trata del erudito Herbert Spencer. Allá por 1850 Spencer intentó crear una teoría de la inteligencia, pero no llegó muy lejos. Estaba seguro, sin embargo, de que las diferencias individuales y grupales deben originarse en la fisiología del cerebro, y debido más a la “organización cerebral”, que a las experiencias individuales. “De esta ley”, continuó, “deben deducirse todos los fenómenos del despliegue de la inteligencia, desde sus grados más bajos hasta los más altos”.

Spencer acuñó leyendo a Darwin el término “supervivencia del más apto”. A partir de la observación común, nos dijo que “las mentes de las razas humanas inferiores no pueden responder a relaciones de complejidad ni siquiera moderada”. Más tarde

observó que los miembros de la comunidad británica a menudo estaban relacionados entre sí. Eso lo convenció de que las diferencias en la inteligencia deben encontrarse en la herencia biológica, lo que también implicaba que la sociedad podría mejorarse a través de la eugenesia o programa de cría selectiva. Sin embargo, se dio cuenta de que eso necesitaría alguna medida “para las indicaciones de cepas o razas superiores, y favorecerlas de tal manera que su progenie supere en número y reemplace gradualmente a la de la anterior”.

Galton era increíblemente enérgico e inventivo. Creía que las diferencias en la capacidad natural, al ser innata, debían radicar en la eficiencia neurológica, o la “fisiología de la mente”, funciones obviamente ocultas y no identificadas. Sin embargo, razonó que las respuestas o pruebas sensorialmente simples podrían proporcionar una ventana a esas diferencias ocultas. Incluso estableció un laboratorio especial, y consiguió que la gente pagara por la diversión: tiempos de reacción, velocidad de movimientos de la mano, fuerza de agarre, juicios de la longitud, peso y muchos otros, que proporcionaron los datos que buscaba.

Por supuesto, los individuos variaron en sus puntajes. Pero, ¿cómo podría convencer a la gente de que realmente eran diferencias en la inteligencia invisible? Ya tenía una idea: los conjuntos de medidas deben compararse con una estimación independiente de los poderes del hombre. El estatus social y la reputación de los individuos era lo que tenía en mente. Como dijo en “Hereditary Genius” (1883), el argumento fue mostrar que la alta reputación es una prueba bastante precisa de alta capacidad.

Y eso fue todo, un sustituto numérico del valor humano, de tensiones y razas, en unas pocas pruebas rápidas de sensación, velocidad y movimiento. Sin embargo, si lo está pensando, es posible que vea alguna circularidad sospechosa en la lógica y quiera hacerle algunas preguntas a Sir Francis, como:

¿Cómo sabes que la reputación es una buena indicación de la capacidad natural y no, por ejemplo, una consecuencia del origen social?

Posible respuesta: es el único que puedo emplear (en realidad dijo eso) o, más honestamente no lo sabemos.

0.1 La inteligencia en la perseverancia

Muchos psicólogos han descubierto que los que eventualmente logran con éxito participar en sociedad, ellos dependieron más de su pasión y perseverancia en construir empatía que de su talento innato². Sin duda, el éxito en la vida social depende de tomar riesgos en decisiones calculadas y cada noche dormir satisfecho de ello, sin importar el resultado inmediato³. Muchos artistas y escritores dicen que los riesgos que ellos tomaron por diferentes motivos, el más común fue, seguir la emoción de la creación de progreso ético como hilo conductor de su autoconfianza⁴. Ser tolerantes al error con uno mismo, es necesario para desarrollar la perfección en el acto creativo, muchos no lo logran debido a que no pudieron desarrollar todo su potencial, cuando se les presentó algún error, los apartó del camino y salieron por la tangente de una emoción destructiva⁵.

Al parecer es muy importante la perseverancia ante situaciones difíciles, y seguir después de errores, esos que nos enseñan a perfeccionar nuestra intervención en la realidad. Algunas personas nos parecen grandes cuando todo les sale bien, pero ellas mismas son ese resultado, consecuencia de no desistir ante escenarios adversos. Constantemente la gente exitosa da pasos por caminos de insatisfacción, donde el más duro crítico es él mismo. La mayoría de las perspectivas realistas son negativas en un escenario de crisis, pero, para los que viven con pasión, son sus propios ojos los que ven con ambición y son opuestos a ser complacientes de la inercia negativa en dicho escenario. Cada uno debemos perseguir algo de incomparable importancia social, aunque algunas veces tengamos que pasar por tareas tediosas, frustrantes o incluso dolorosas, que nos pondrán a prueba intentando hacernos abandonar nuestra pasión. En suma, no importa el dominio donde se dé el éxito, es una especie de determinación feroz que juega en dos formas. En primer lugar, una sed de aprender en profundidad todo aspecto involucrado con la tarea creativa: **pasión**. En segundo lugar, junto con la determinación se debe dar sentido a cada acción como conciencia del rendimiento creativo: **perseverancia**. Es esta combinación de pasión y perseverancia lo que hace especial a las personas de alto desempeño⁶.

A lo largo de nuestra experiencia como docentes, los estudiantes que más lucharon inicialmente, se ven mejor después de unos años que los que al principio mostraron

mucha felicidad en los temas abordados. En lugar de estar jugando y mirando por la ventana del aula, este estudiante perseverante tomó notas, realizó con mayor frecuencia preguntas, cuando no consiguió resolver problemas en la primera vez, intentó una y otra vez, a veces recibió ayuda externa durante algún periodo sacrificando horas de sueño. Su trabajo se demostró en sus calificaciones, pero sobre todo su aptitud independiente para estudiar lo complejo desde la literatura, mejoró muy significativamente su desempeño. El talento mostrado fue diferente al sobresaliente en clases de matemáticas. Esto vino como una sorpresa. Después de todo, la sabiduría convencional dice que las matemáticas son un tema en el que se espera de los estudiantes más talentosos un buen desempeño. Al paso de los años escolares para ser honesto, los estudiantes más determinados en luchar, superaron a los confiados que en los primeros semestres mostraron mejor desempeño.

Empezamos a observar cómo los estudiantes incluso los de bajas calificaciones, sonaban emocionados al hablar sobre algo que realmente les interesaba. Es realmente sorprendente que ambos estudiantes no mostraran grandes diferencias en el entusiasmo y complejidad de sus ideas expuestas cuando se trata de algo que les apasiona. Los estudiantes no difieren mucho en inteligencia, solo en perseverancia y trabajo apasionado, en cierto sentido esto es lo que define la vocación, una búsqueda de logros, algo más importante que la capacidad intelectual innata. Las ideas vienen a nosotros como resultado de insistir una y otra vez en leer literatura compleja y probar nuevas alternativas superando uno que otro descalabro. Para William James, el éxito, es cuestión de cómo las personas buscan alternativas en su búsqueda de objetivos⁷. James aseguró que el individuo humano vive generalmente lejos de sus límites, posee poderes de diversos tipos que habitualmente no utiliza, solo se manifiestan cuando se maximiza la búsqueda de objetivos. Por su puesto que hay límites, reconoce James al expresar que los árboles no crecen en el cielo. El hecho es que los hombres del mundo solo cuando realizan esfuerzos excepcionales, es decir, ponen a prueba sus límites, en los extremos de desafíos; desarrollan sus facultades cerebrales. En 1907, James asumió que el talento es desarrollado en los extremos del esfuerzo humano, este determina en mucho en dónde a largo plazo lograremos hacer de nuestro viaje en la vida, un camino virtuoso.

El prejuicio de que el éxito es por talentos naturales, cada día la ciencia diluye tal proposición. Cada evidencia apunta más a que nuestra plasticidad cerebral, está

diseñada para potenciar el talento, como resultado de prosperar en desafíos de creciente complejidad⁸.

0.2 Ser inteligentes

“Por lo que sé, los dioses no dan a todos los hombres los dones de su gracia... ni la belleza, ni la inteligencia, ni la elocuencia⁹”. Los hombres tienen que trabajar para todo ello, sobre todo la inteligencia. El propio Shakespeare aseguraba que hay muchos hombres que tienen más pelo que ingenio¹⁰. Homero y Shakespeare vivieron con más de dos mil años de distancia, pero ambos capturaron la misma idea; no somos todos igualmente inteligentes. Sospechamos que cualquiera que no ha podido notar esto, quizá es que es algo ajeno a la especie. Sin embargo, no podemos simplemente clasificarnos como personas inteligentes y no inteligentes. Homero observa que pocas personas tienen grandes atributos intelectuales. Shakespeare, con más claridad, observa que muchos de nosotros somos terribles para enfrentar la resolución de ciertos problemas. La mayoría de nosotros, sin embargo, caemos entre el deseo de Homero de la elocuencia y la preocupación de Shakespeare por falta de ingenio. La psicología moderna tiene mucho que decir sobre la inteligencia, y de alguna manera, muchos han dicho seriamente que está mal entendida por el ciudadano común. Los medios de comunicación populares a menudo informan lo contrario a la posición científica. Hay una razón para ello. El estudio de la inteligencia no es un tema solo de lingüistas, programadores de computadoras, matemáticos, biólogos,... Dado que nuestra inteligencia tiene consecuencias sociales, por ejemplo, si nuestros líderes exhiben no ser muy inteligentes, por lo común reconsideramos su liderazgo. Nuestras preocupaciones no se limitan a temas de liderazgo y tecnologías, nuestros sistemas educativos emplean pruebas cognitivas a los estudiantes que solicitan ingreso a sus diferentes programas de formación. Por supuesto que no se les llama “pruebas de inteligencia” pero son en realidad una correlación directa con un paradigma de la inteligencia que busca evidencia de la capacidad mental en general. Si bien se parte del hecho que todos están de acuerdo que algunas personas son más inteligentes que otras, las cosas se vuelven más complejas cuando tratamos de tener una escala precisa. El filósofo Juan Huarte de San Juan, cree que cuando las personas atacan problemas, algunos utilizan su imaginación para ensayar la solución, y otras personas dependen más de que exista en sus recuerdos una solución ya experimentada¹¹. Además, Huarte precisa que “comprender” es una capacidad independiente a lo que implica ser

brillante al desafiar un problema; plantea que comprender es una reconfiguración de la memoria, y resolver un problema es un cálculo complejo en la imaginación. De esta manera Huarte distingue entre capacidad abstracta para razonar y capacidad para aplicar lo previamente aprendido, pero anticipa la necesidad de una explicación biológica. En nuestro tiempo, el investigador Robert Sternberg, manifiesta la distinción entre inteligencia analítica y la capacidad de aprender a entender lo complejo en el orden social. La ciencia cognitiva moderna se ocupa de las relaciones entre el comportamiento inteligente y las funciones cerebrales.

Sir Francis Galton creía que la inteligencia humana es heredada en gran parte, como una manifestación de la aptitud general de una persona. Por tanto, Galton asumió que estudiar el sistema nervioso central, haciendo mediciones a las velocidades de reacción y emisión de señales, se podría ampliar la forma de ver a la inteligencia. El francés Alfred Binet fue el primero en desarrollar pruebas de inteligencia a principios del siglo XX, de aplicación en el entorno educativo.

Si queremos medir el grado de inteligencia entre personas, se debe disponer de alguna manera de medir esas diferencias. Hay un imperativo moral para el desarrollo de tales medidas, el deseo de asignar diferentes funciones a diferentes inteligencias en lo individual. En sociedades modernas basadas en la idea de conocimiento personal, juega un papel importante medir la inteligencia para la asignación a puestos de trabajo. La industria, el gobierno, las universidades..., requieren un mecanismo formal de selección de candidatos, directamente por ellos o indirectamente por evaluación de los propios sistemas educativos que evalúan el desempeño en función de sus perfiles laborales ofertados para su formación. La industria moderna se hace de canales para comunicar al sector educativo perfiles laborales emergentes y futuros determinantes para el desarrollo de su presencia en la economía local y global.

Muchas sociedades resuelven la mejora de sus perfiles laborales, mediante pruebas de inteligencia en el desempeño de resolver desafíos. Pero la ciencia moderna nos proporciona métodos de selección de personal basados en la idea de inteligencia. En respuesta, han existido repetidas objeciones a las pruebas, dado que se evalúa más la memoria que la capacidad de recursos intelectuales para imaginar y hacer frente a los desafíos. Sin embargo, ante la necesidad de seleccionar estudiantes, personas a puestos de trabajo, hoy se migra más a la conducta de confiabilidad y responsabilidad en las

pruebas.

Si bien los psicólogos modernos no inventaron las pruebas de evaluación de perfiles, fueron la industria, los militares y las universidades de élite quienes asumieron pruebas orales, escritas y en campo para enfrentar sus límites en la capacidad de aceptar solicitudes de ingreso. Esto presionó a la investigación científica para hacerse de mejores instrumentos para evaluar la inteligencia.

Encontrar métodos objetivos de selección de perfiles, es un asunto democrático, en un régimen autoritario esto no es necesario, el nepotismo no deja espacio para la necesidad de un método objetivo de selección abierta de perfiles. El progreso ético de las sociedades democráticas dependen del mejor proceso de cálculo del perfil, es por ello, que las sociedades que más intensivamente hacen uso de estos para puestos en gobierno, universidades, escuelas e iniciativa privada, manifiestan mejores desempeños y con ello, más riqueza moral para sus sociedades¹².

Un hecho histórico relevante en este campo, se dio en Francia, cuando el gobierno a través de su Ministerio de Educación encomendó a Alfred Binet para crear un instrumento de evaluación de la edad mental de los niños¹³. El concepto de Binet de edad mental, es el recurso del término Coeficiente de Inteligencia (IQ). La prueba aplicada de edad mental, se transforma no solo en cambios de concepto, sino también de dirección. Se asume que es independiente de la edad cronológica el concepto de coeficiente de inteligencia, IQ:

$$IQ = 100 \frac{MA}{CA}$$

IQ indica el desarrollo cognitivo de una edad mental MA, entre coeficiente intelectual promedio de esa edad CA. IQ mayor a 100 indica desarrollo acelerado y caso menor, coeficiente intelectual de retraso o subdesarrollo cognitivo. La IQ es un puntaje de una prueba de inteligencia, desarrollado como un coeficiente entre el rendimiento de una prueba de inteligencia y el valor promedio de referencia al 100% de la puntuación. Este método reconoce que la inteligencia no crece linealmente con la edad de forma continua. En adultos de 23 años en adelante, el MA es reemplazado por una medida basada en la noción de inteligencia que refleja a una persona dentro de su propio grupo disciplinar. Y el CA es estandarizado bajo el ideal de un perfil que se piensa

como óptimo o estandarizado. CA deber ser resultado de una muestra de pruebas lo suficientemente amplia para observar la distribución entre los grupos sometidos a pruebas. Cada reactivo de la prueba o ítem, se basa en el nivel de dificultad temático y práctico. **El algoritmo de puntuación, varía en función del concepto que tengamos de inteligencia.**

Los especialistas en recursos humanos psicometristas e investigadores cognitivos, prefieren hacer esto manejando un universo de números, probando cada ítem hasta que alcance hacer candidato como indicador de desempeño de la inteligencia, y de este modo creando pruebas estandarizadas para cada perfil de puesto en concurso. La puntuación estandarizada es un poco esotérica para los no científicos. Para un estadístico, tener una escala con una medida de cero y una desviación estándar de 1, no solo es una comodidad. También es el empleo correcto de un concepto de inteligencia. Por ejemplo, imagine que un joven que pretende ingresar a una universidad es evaluado con cero en la prueba IQ, el padre interpretaría, reclamaría y exigiría respeto a su hijo, que es considerado al nivel de inteligencia de una piedra. Ay ni que decir los que obtuvieron valores negativos. Y es Willian Stern quien crea IQ bajo un procedimiento implícito que distribuye las inteligencias en función de una desviación estándar como medida de variación en una población. Es decir, el diseño de la prueba de cada ítem, es fundamental para ser objetivamente representativo de la inteligencia que pretende distribuir por niveles de desempeño. No quiere decir, cero inteligencia y un 120% inteligencia extra humana, solo es desempeño de inteligencia en función de una prueba estandarizada.

Así que IQ, en un sentido estricto, es una puntuación que indica el rendimiento relativo de una persona en una prueba de inteligencia comparada con un grupo elegido adecuadamente, para ser representativo de un contexto que se desea evaluar. IQ es empleado como sinónimo de inteligencia, como desempeño racional por acreditadores y certificadores de perfiles. Aquí es donde **su abuso conduce a una injusticia**, al sustituir IQ por el concepto científico de inteligencia, creando la aberración de referir diferencias individuales sobre una referencia estandarizada y ella implicada a la capacidad mental del individuo. Si alguien posee un IQ del 100%, no quiere decir que su capacidad mental sea directamente proporcional a este número que mide desempeño estandarizado.

IQ es un resultado del procedimiento de construcción del análisis del **perfil analítico** a evaluar. Sin embargo, es una cosa razonable, que fuera de este perfil estandarizado, haya mucho espacio para múltiples perfiles de inteligencia. El IQ es un instrumento que aspira a distribuir objetivamente a las personas por perfiles académicos, laborales, morales... También se utiliza para hacer predicciones de la probabilidad del progreso académico en correlación con el progreso de ingreso. Otras aplicaciones es buscar correlaciones de desempeño laboral bajo variables de estrés, factores tecnológicos y motivación. Durante el siglo XX, este instrumento parece objetivamente convincente. Los avances de la ciencia cognitiva del siglo XXI, ponen entre dicho este instrumento, dado que se argumenta que la inteligencia de una persona tiene un gran número de causas independientes, cada una de ellas afecta la idea de distribución estadística de un coeficiente de inteligencia en una población normal. El IQ no es un índice de inteligencia, sino un **indicador de desempeño de habilidad cognitiva**. Es preciso alcanzar un concepto moderno de inteligencia, ético y relevante desde la ciencia, para justificar una prueba estandarizada.

La prueba de inteligencia, es entonces, un instrumento de clasificación de un grupo de personas, en lugar de una medida de inteligencia. El IQ de acuerdo con Lippmann, se basó en una idea de inteligencia intuitiva y no biológica. Es por ello, que observó muchos casos de personas que fueron evaluadas bajas en su IQ, que luego mostraron enormes capacidades para solucionar problemas complejos en la vida real de los desafíos¹⁴. Y ante esta evidencia, el profesor E. G. Boring en 1923 afirma como injusticia, la selección de ingreso que fundamentada en la estimación del IQ como una prueba de inteligencia en la Universidad de Harvard¹⁵.

Hoy el debate no es si se requieren pruebas o no de IQ para hacer perfiles, sino sobre el conveniente concepto de inteligencia empleado para estandarizar en el mundo pos-industrial. Pero es claro que la debilidad del puntaje IQ, es que no justifica un análisis que afirme qué es la inteligencia, de hecho, limita su investigación, el fundamento teórico y el desarrollo de otras pruebas de evaluación de inteligencia. Inteligencia es un rasgo característico estable en el tiempo y se revela bajo diferentes desafíos. Incluso, los psicólogos modernos emplean este concepto para evaluar enfermedades mentales. Los militares, gobiernos, empresas y universidades emplean este concepto como factor de éxito para la sociedad moderna.

La inteligencia como rasgo, es un conjunto de características cognitivas importantes para enfrentar el éxito en desafíos dentro de contextos cotidianos. Muchos seguían ignorando la investigación moderna que consolida medir la inteligencia en función del concepto razonable que le demos a esta. La Universidad de Stanford aún emplea la prueba Stanford-Binet en su forma moderna para jóvenes de entre 15 y 17 años, bajo un entrevistador entrenado y desafíos que involucran el manejo de la lengua, la memoria y examinan habilidades cognitivas estandarizadas para observar la inteligencia¹⁶.

¿Cuál es la consecuencia de basar las decisiones de selección de perfiles en pruebas IQ para el empleo, la educación y la planificación personal? Las pruebas IQ no son indicadores perfectos de la capacidad cognitiva de la persona, además, no determinan el talento intelectual para el éxito. La pregunta no es si las pruebas de perfil son predicciones para éxito o fracaso. Sino, si estos instrumentos son válidos. La validez es mayor cuanto más fidedigna es la predicción de la prueba.

La psicología suele referir en sus teorías de la inteligencia, un enfoque que hace analogía a la geometría¹⁷. Una persona es referida como una variable con dimensiones de inteligencia del mismo modo que las topologías de cuerpos geométricos de las matemáticas. Ha resultado útil para resumir variaciones en la inteligencia en poblaciones abiertas, pero tiene el **defecto ético** de no explicar los procesos que conforman a la razón que produce el pensamiento.

Pero que significa este defecto grave. Imagine a dos individuos, **A** y **B**. En primer lugar, se les determina su inteligencia psicométrica, en términos del modelo g-VPR, entonces se les pide que enfrenten dos problemas. El primer problema hace uso de las reglas del español, se les pide que identifiquen el núcleo de una cláusula relativa dentro de una sentencia. Para ello se mide el tiempo en encontrar la sentencia que es de entrada incomprensible. El segundo desafío, es un problema matemático de calcular distancias conociendo la velocidad promedio. Finalmente considere que el g-VPR es resultado de un amplio estudio de pruebas con individuos distintos a **A** y **B**. Ahora ponemos a nuestros individuos de prueba **A** y **B** frente a las dimensiones g-VPR calculando la probabilidad de que resolvieran correctamente los desafíos. No podemos ir más allá de esto porque el enfoque psicométrico no proporciona modelos del proceso racional de resolución de estos problemas.

En fin, la psicometría no nos dice las diferencias en los procesos racionales que se presentaron al ejecutar soluciones por **A** y **B**, esto limita claramente observar la **inteligencia**, esa entendida como procesos deductivos, inductivos, constructivistas y lingüísticos; en demostraciones, en justificaciones, inferencias y operaciones proposicionales. Para observar la inteligencia en lo más profundo, debemos apoyarnos en la rama de la psicología: **la cognición**.

Si le pidiéramos a un psicólogo moderno de la cognición que explicara el comportamiento inteligente de **A** y **B**. El miraría los requisitos lingüísticos de los procesos de razonamiento en la tarea de resolución de los desafíos. Recuperaría el significado de las palabras involucradas y el cálculo proposicional implicado por sus operadores modales. Esto, en sí mismo, no es una tarea trivial. Por ejemplo, para el primer desafío, una persona debe conocer en su memoria información sobre una sentencia centrada en el sustantivo y el cómo se conecta con el verbo, para entender que es incomprensible la que se le mostró. El psicólogo cognitivo intentara saber sobre las capacidades temporales de reconocer información gramatical. El segundo desafío, desearía reconocer en los individuos **A** y **B** su pensamiento matemático y razón, con la información dada estos sujetos de prueba tendrían que traducir en forma de ecuaciones la imagen del problema. Otra vez el sujeto de prueba requiere guardar en la memoria información, solo que esta es de carácter algebraica, numérica, geométrica y el término ecuación. La representación simbólica de variables y constantes relacionadas analíticamente son una ecuación. Pero como se trata no solamente del pensamiento matemático, es necesario involucrar términos de la física de Newton para concebir el movimiento dentro de un marco inercial espacio y tiempo absoluto. Resolver la relación espacio y tiempo en términos del movimiento. Además, el sujeto de prueba debe atacar primero el pensamiento matemático y en segundo lugar el de la física. Un psicólogo cognitivo desearía descomponer la solución en metas, en función de los razonamientos involucrados en ambos ámbitos, matemático y físico. Incluyendo el tiempo estimado para trabajar cada meta y el conocimiento previo necesario para su éxito.

El cambio a la alternativa basada en la psicología cognitiva, es no solo de método, sino además, es una **visión humanista** que incorpora la base biológica del cerebro para procesar lo lingüístico, de esta manera la psicometría es basada sobre una base

científica de los procesos cerebrales involucrados en la acción de la razón, no solo en la información semántica o sintáctica del problema.

Hasta aquí queda claro porque las universidades estadounidenses mejor posicionadas en ranking académico decidieron migrar a métodos de evaluación humanistas, mismos que miden a la inteligencia en términos de la biología involucrada en la cognición en los procesos intelectuales, de la capacidad de actuar inteligentemente en un contexto del saber¹⁸. En México el Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior (Ceneval¹⁹), de acuerdo con su metodología de exámenes, es de naturaleza IQ estandarizada, conlleva dejar de lado los procesos intelectuales que definen un perfil de inteligencia más allá de uno curricular en los evaluados. Desde la filosofía CENEVAL, es un método que apuesta un racionalismo instrumental y la alternativa es el paradigma cognitivo posracionalista de mente narrativa. En ambos se procesa información, pero en el cognitivo corresponde a los procesos de pensamiento racional, como concepto de inteligencia. Estas teorías se reflejan en la programación digital de la inteligencia, por un lado, el racionalista instrumental corresponde a algoritmos de secuencia modulares y estadísticos; los segundos, los cognitivos a algoritmos adaptativos y del manejo de la incertidumbre dentro de lenguajes naturales y artificiales.

Esto no quiere decir, que estos modelos equiparan la mente humana, con el ordenador digital, pero sí se distinguen estos modelos en términos de que toman parte de uno u otro paradigma de la inteligencia. La inteligencia humana y su sesgo cognitivo no es para nada un dispositivo de interruptores lógicos, sino más bien una red cerebral que se autoorganiza en función categorías de estilo de pensamiento en la experiencia narrativa de su eficacia. El resultado de estos cálculos complejos, es indagar en la representación interna de los estilos de pensamiento dictados por razón en acción, que estén presentes en la memoria narrativa del sujeto de evaluación y para que su recuperación para atender un desafío sea correcto. Es una inteligencia narrativa, por dos razones, el Yo es una autoorganización narrativa de nosotros mismos, y por, los resultados históricos en la aplicación de algunos conocimientos. Al modelo de como ocurre en la ejecución de procesos de razón²⁰, percepción a través de las decisiones asumidas, a la conducta de resiliencia, al orden de ejecución de procesos²¹ y al encadenamiento flexible en lo lingüístico para realizar retroalimentaciones de experiencia²², se denomina: modelo de arquitectura cognitiva de la inteligencia²³.

Otro aspecto presente en todos los modelos de evaluación de la inteligencia, es la velocidad mental de los procesos. Las pruebas de desafíos distribuida por ítems representan cómo el pensamiento transporta la atención de cada pieza de información a otra, para ilustrar esto, considere que cada individuo debe primero formarse una imagen de la información interna del desafío presentado como instrucción lingüística, y dado que cada persona lo hace con diferente estrategia racional para cada pieza de información, esto resulta en considerar un tiempo con holgura para pasar de un centro de atención a otro ítem. Si consideramos leer las instrucciones, si cada palabra está presente en su lexicón le llevará al cerebro humano uno 300 mili segundos²⁴, es posible calcular los tiempos de lectura y los tiempos de razonamiento para cada ítems²⁵. Un principio es que diferentes personas, usan diferentes estrategias de pensamiento o llamados estilos de razonamiento, sin importar la estrategia solo el resultado, entonces la prueba no es humanista, dado que estos modelos cognitivos se centran en los procesos de razonamiento y la conducta de resiliencia. Si es por entrevista, se debe cuidar la rapidez que el pensador bajo prueba necesita para construir una respuesta.

Inteligencia, demanda de tiempo para el procesamiento mental, no puede exigirse por encima de los datos biológicos que la ciencia cognitiva ya ha reportado, de lo contrario la prueba de evaluación es sesgada por ser inhumana. Para CENEVAL por ejemplo, desconocemos si consideró los tiempos de velocidad de procesamiento biológico en sus ítems. La razón para creer que la inteligencia tiene un factor de velocidad para consultar la red lingüística cerebral, es la evidencia científica que apunta a considerar como factor humano ser diferentes en velocidad mental, es decir, en acciones cognitivas neuronales para un mismo desafío, es de humanos cumplirlo en diferentes tiempos²⁶.

Un problema elemental para medir los procesos cognitivos, es que estos no se pueden determinar en forma aislada en sus etapas. Incluso en tareas más simples se requieren pasos mentales, estos son múltiples, paralelos y sincrónicos. La velocidad con que la gente puede comprender el discurso más simple, a menudo se toma de la experiencia de someter a un experto al texto y luego aumentar con un criterio razonable el tiempo para un novel hipotético que se evaluará. Los procesos de detección de información e interpretación son actos cognitivos que varían por desconocerse la profundidad de la reflexión que hará el sujeto de prueba. Es como castigar en la prueba a las personas

más complejas por tratar un desafío de manera más reflexiva.

Un intento de relativo éxito, es el método de Donders²⁷. Este se basa en tres axiomas: que los procesos deben ejecutarse en secuencia; que para cualquier par de procesos adyacentes a la secuencia del primero, se inicia el segundo hasta que se complete el primer proceso; y que la velocidad de cada proceso completado es independiente con la de otro proceso completado. Estas condiciones mentales se le denominan hipótesis de procesamiento serial independiente. Pero este modelo de Donders, solo es válido cuando las tareas de desafío se completaron con éxito. No se consideran en el modelo los tiempos de retroalimentación por error de cálculos mentales, factor que es importantísimo en la resiliencia. Por tanto, un modelo humanista deberá considerar la velocidad con holguras por el efecto de errores que son identificados por el sujeto de prueba, en la búsqueda de la respuesta correcta. Por lo tanto, los diseñadores de pruebas psicométricas deberán restringir su análisis a ensayos reales de tiempo sobre sujetos similares que resuelven un desafío, y documentar estos datos para justificar los tiempos en un sentido bioético.

Por desgracia, muchos diseñadores de pruebas psicométricas no consideran factores de inteligencia que incluyen procesos cognitivos de disertación. Es claro el sesgo en el que incurren, pero además, las consecuencias de carácter de justicia, al atropellar a individuos con una formación más reflexiva y analítica, o simplemente por el hecho de venir de un sistema educativo distinto al dominante de las grandes urbes. Una solución es que cada institución realice sus pruebas experimentales con la idea de diseñar para un universo de individuos marginados del desarrollo y otro favorecido, modelos de pruebas con factores cognitivos de disertación. De tal manera que estos datos se reflejen con justicia en los tiempos de resolución de tareas de razonamiento específicas.

La relación entre la velocidad de procesamiento y la inteligencia, resulta contradictoria²⁸. Temprano en el estudio moderno de las diferencias individuales en tareas de procesamiento de la información, estos estudios señalaron que es muy diferente lo psicométrico que define inteligencia, de lo que mide el procesamiento de información²⁹. Debemos distinguir entre psicología cognitiva y psicología psicométrica. Suelen ser las pruebas para evaluar tareas cognitivas elementales, lentas y costosas. Aunque hay laboratorios donde están montadas bancos de pruebas controladas por ordenador, en su mayoría limitadas a un número muy pequeño de muestra. Por

ejemplo, se ha encontrado correlación entre tiempos de reacción y rendimiento en tareas aritméticas³⁰. Si comparamos poblaciones jóvenes y adultas, que son rápidas y otras lentas, la velocidad de proceso depende de los parámetros involucrados³¹ y no son estimativos de personas mentalmente retardadas³². Hay un muy buen número de estudios actuales, sobre todo en jóvenes de pregrado, en que se subestima la fuerza de asociación entre las medidas de velocidad de procesamiento de información y pruebas de inteligencia³³.

1. ¿Cómo desarrollamos la capacidad de pensar científicamente?

La ciencia es más que un cuerpo de conocimiento. Es una forma de pensar; una forma de interrogar escépticamente al universo con una fina comprensión de la falibilidad humana. —Carl Sagan en una entrevista con Charlie Rose, 1996

La ciencia es un logro humano notable. Nos ha permitido enviar personas al espacio exterior, explorar las profundidades del océano y sondear las complejidades de nuestros propios pensamientos. Hemos podido lograr estas hazañas no solo porque hemos aprendido grandes cantidades de información de contenido científico, sino también porque hemos desarrollado la **capacidad de pensar científicamente**. Como escribió el ex editor en jefe de Science, Bruce Alberts: “Debemos enseñar a nuestros estudiantes de ciencias a hacer algo en la clase de ciencias, no a memorizar hechos³⁴”. Esta cita pone un fuerte énfasis en enseñar la capacidad para el pensamiento científico, quizás incluso más allá de su conocimiento del contenido científico. Pero, ¿qué es el pensamiento científico? ¿Y cómo se vuelven capaces los jóvenes al involucrarse en tal pensamiento? Estas son las dos preguntas que consideramos aquí. Demostrar que desde niños somos capaces de pensar científicamente, no significa que vamos a empezar a pedirles que investiguen sobre virus, agujeros negros o neuronas a los niños. Pero saber cómo se desarrolla el pensamiento científico y cómo se conecta con otras capacidades de razonamiento emergentes puede ayudarnos a mejorar la educación científica de todos los niveles de la educación, el compromiso público con la ciencia y quizás incluso la práctica de la ciencia misma. Para ilustrar, considere los numerosos debates públicos sobre cuestiones científicas: la enseñanza de la evolución³⁵,

la administración de vacunas³⁶, la existencia del cambio climático³⁷ y si las máscaras son una protección eficaz contra la COVID-19³⁸.

Aunque todos estos temas tienen un contenido científico particular, nuestras discusiones diarias sobre ellos se beneficiarían de un mayor conocimiento sobre cómo se practica la ciencia y mejores habilidades de pensamiento científico³⁹. Sin embargo, los adultos poseen fuertes malentendidos sobre una variedad de conceptos científicos⁴⁰ y, a menudo, no aplican ciertos principios del pensamiento científico en la resolución de problemas. Descubrir si los niños pueden razonar científicamente, nos puede dar una idea de cómo podemos convertirnos en una sociedad más alfabetizada científicamente. Nuestro objetivo principal, entonces, es explorar la naturaleza del pensamiento científico desde niños a jóvenes universitarios. Examinamos el desarrollo de varios tipos de habilidades de pensamiento científico, centrándonos particularmente en sus orígenes en las habilidades de **razonamiento causal**, y cómo estas habilidades tempranas se combinan con otros logros del desarrollo en un marco sistemático para el pensamiento científico. Antes de iniciar a discutir las ideas, queremos explicar brevemente qué entendemos por pensamiento científico y por qué el razonamiento causal es un buen lugar para comenzar nuestra investigación de esta habilidad.

1.1 ¿Qué es el pensamiento científico?

Conceptualizamos el pensamiento científico como el conjunto de habilidades de disertación que permite a las personas generar hipótesis, resolver problemas y explicar aspectos del mundo. Estas habilidades coinciden con lo que hacen los científicos en su trabajo, ya que identifican problemas o hacen preguntas sobre el mundo. Hacer ciencia implica construir métodos para investigar preguntas y generar evidencia. Implica encontrar respuestas, a menudo haciendo conjeturas informadas sobre posibles causas, razones o mecanismos, así como sacar conclusiones mediante procesos lógicos e inferenciales para evaluar esa evidencia. Hacer ciencia también implica comunicar resultados y analizar investigaciones relacionadas y realizadas por otros⁴¹. Queremos señalar desde el principio que nuestro enfoque en el proceso de hacer ciencia, se centra en las capacidades de dominio general que las personas usan para participar en las tareas descritas anteriormente, de otras definiciones de ciencia⁴². Otras definiciones

tienden a enfatizar el proceso del pensamiento científico, como lo hacemos nosotros, pero también la idea de que la ciencia trata sobre ciertos temas.

No estamos de acuerdo con este último énfasis, principalmente porque creemos que es demasiado difícil trazar una línea clara entre qué contenido es científico y qué contenido no lo es. Históricamente, el término "ciencia" se ha utilizado para referirse a problemas en los mundos físico y natural, pero se utilizan procesos de razonamiento similares en muchos otros dominios. Por ejemplo, las ciencias sociales enfatizan el estudio sistemático de temas más allá de los que generalmente se consideran temas científicos estándar. Las ciencias políticas, la lingüística y la historia se centran en causas y razones, al igual que campos como la química o la biología. Puede haber concepciones populares de que ciertos temas son más científicos que otros⁴³, pero incluso los no científicos ven que estos temas existen en un continuo y no están definidos por un límite categórico claro. Así que aquí está nuestra definición: el **pensamiento científico** implica comprender cómo enmarcar un problema, cómo juzgar la objetividad de una prueba, cómo examinar la integridad de los datos, cómo integrar el conocimiento pasado con las observaciones presentes y cómo evaluar la validez del proceso utilizado para llegar a una conclusión.

Es importante destacar que estas habilidades son herramientas necesarias para razonar y procesar información en entornos cotidianos, no solo en los de laboratorio. Y se aplican en muchos dominios, no solo los que las universidades designan como ciencias. Pero, **¿poseen los niños pequeños alguna de estas habilidades?** La respuesta a esta pregunta depende de lo que se cuente como evidencia.

1.2 Pensamiento científico en la infancia I: Conocimiento del contenido

Aunque creemos que el conocimiento sobre un contenido científico particular no debe ser parte de la definición del pensamiento científico, estudiar lo que los niños saben sobre el contenido científico (a veces llamado conocimiento específico del dominio) se ha convertido en parte del programa de investigación de la ciencia que examina las habilidades que sí consideramos parte del pensamiento científico. Por ejemplo, se sugiere que un aspecto del pensamiento científico es adquirir conocimiento sobre los mecanismos causales⁴⁴. De manera similar, se definen inicialmente el pensamiento científico como los procesos mentales que se usan cuando se razona sobre el contenido

de la ciencia (p. ej., la fuerza en la física⁴⁵), así como más razonamientos generales de dominio sobre ese contenido.

Documentar el conocimiento específico del dominio que poseen los niños hace dos cosas. La primera es obvia: les dice a los investigadores, educadores y padres lo que los niños suelen saber a determinadas edades. Por ejemplo, los niños en edad preescolar tienen una buena base de conocimientos de contenido científico sobre biología⁴⁶. Incluso los bebés parecen saber muchas cosas sobre el dominio de la física, como el hecho de que los objetos físicos son sólidos y no pueden atravesarse entre sí, y el hecho de que generalmente conservan sus formas⁴⁷. Por cierto, existe un debate de larga data en el desarrollo cognitivo sobre si los bebés poseen conocimiento sobre la naturaleza de las propiedades y relaciones de los objetos al nacer o lo aprenden a partir de una exposición temprana al medio ambiente. Se puede argumentar que los bebés nacen con la capacidad de dividir objetos en sus partes con base en ciertas características perceptivas estáticas, y lo que limita el surgimiento de la comprensión de la segmentación de objetos son ciertos desarrollos neurológicos. Por ejemplo, cuando dos objetos diferentes se tocan, los niños de 8 meses miran más tiempo una pantalla en la que los objetos se mueven como si estuvieran pegados que una en la que el primer objeto se mueve independientemente del segundo⁴⁸. Por lo general, los bebés más pequeños no hacen esto, a menos que se les proporcionen tipos particulares de exposición ambiental. Un ejemplo de dicha exposición ambiental es la capacidad de manipular su entorno a través de "guantes pegajosos", que son guantes del tamaño de un bebé hechos con velcro que les permiten experimentar la manipulación de objetos que tienen tiras de velcro⁴⁹.

Estos estudios sugieren que los bebés pueden entender la segmentación de objetos todo el tiempo, pero están limitados por sus capacidades perceptivas y motoras⁵⁰. Otros, por el contrario, argumentan que la segmentación de objetos es una habilidad aprendida, basada en regularidades estadísticas en el entorno⁵¹. Por ejemplo, vemos muchas cabezas conectadas a gafas y muchas cabezas conectadas a cuellos. No es tan sorprendente cuando vemos a alguien quitarse las gafas de la cabeza, pero sería realmente sorprendente si alguien se quitara la cabeza del cuello (sin consecuencias negativas). Aunque cabezas-anteojos y cabezas-cuellos están correlacionados, una correlación es más fuerte que la otra, y esto se puede aprender al observar el entorno.

Este debate no es el tema de este manuscrito. Para nuestro propósito, el punto de traer a colación el desarrollo del conocimiento del contenido científico es ilustrar que una gran parte de este conocimiento está en el lugar temprano en el desarrollo. Francamente, podríamos escribir un manuscrito entero sobre el conocimiento del contenido científico que poseen los niños. Pero lo importante de este conocimiento del contenido es que es independiente de lo que los niños saben al respecto.

Independientemente de cómo los bebés puedan segmentar objetos en el mundo, no saben qué significa la palabra "segmentar", ni poseen la comprensión metacognitiva de que están utilizando capacidades de segmentación de objetos cuando dan respuestas en entornos de laboratorio o actúan sobre objetos en los escenarios cotidianos. Es ese tipo de comprensión de orden superior es lo que consideramos crucial para el pensamiento científico. Documentar el contenido del conocimiento científico de los niños nos permite conocer el desarrollo de primer orden de este conocimiento. La segunda es igualmente importante: establece condiciones límite sobre qué y cómo pueden aprender los niños en un momento determinado, lo que se llama la interacción compleja entre el conocimiento específico del dominio y la investigación científica⁵². Por ejemplo, un conjunto de estudios de intervención ha utilizado libros de cuentos para introducir a los niños pequeños al concepto de adaptación por selección natural⁵³. Aunque este tema a menudo no se enseña hasta el final de la escuela primaria o incluso hasta la escuela secundaria, el trabajo previo sobre la comprensión de los niños pequeños del dominio de la biología indica que los niños de 5 años tienen el conocimiento básico necesario para comprender la selección natural⁵⁴. De hecho, los niños en estos estudios pueden aprender con éxito los principios de la selección natural después de escuchar libros de cuentos sobre poblaciones ficticias de animales que se adaptan a entornos cambiantes. Tal vez como era de esperar, los niños mayores en estos estudios (de 7 y 8 años) aprenden y infieren su nuevo conocimiento a nuevas poblaciones de animales un poco mejor que los niños más pequeños, posiblemente porque inician la tarea en posesión de marcos conceptuales mejor desarrollados para comprender las características de los animales y pueden aprovechar ese conocimiento.

Para tomar otro ejemplo, durante los años preescolares, los niños desarrollan la capacidad de apreciar que los demás pueden tener creencias falsas sobre el mundo⁵⁵. Entender que los demás pueden actuar en base a creencias falsas potencialmente permite que los niños entiendan cuándo deberían descartar la información verbal en

favor del estado real del mundo. Hay muchos ejemplos de esto, un estudio presenta a niños de 3 y 4 años historias sobre personajes que decían haber aprendido o no cómo hacer algo (por ejemplo, resolver un rompecabezas). Esos personajes luego procedieron a ser capaces o no de hacer lo que decían haber aprendido (es decir, podían o no resolver el rompecabezas). Cuando las afirmaciones del personaje y las acciones demostrativas coincidieron, los niños del estudio no tuvieron problemas para responder una pregunta sobre si el personaje realmente había aprendido a resolver el rompecabezas. Sin embargo, cuando las afirmaciones y las acciones demostrativas del personaje estaban en conflicto, los niños estaban más confundidos acerca de cómo responder esa pregunta, a menos que entendieran que otros pueden tener creencias falsas sobre el mundo. En ese caso, incluso los niños más pequeños de la muestra dijeron correctamente que el personaje que demostró la acción (resolvió el rompecabezas) había aprendido y que el personaje que no pudo demostrar la acción no había aprendido, independientemente de lo que afirmara el personaje⁵⁶. Si los niños entendían que las afirmaciones de otros podían ser falsas, descartaban la afirmación a favor de la acción demostrable; si no lo hacían, tendían a sopesar el reclamo y la demostración por igual. Este es solo uno de una multitud de ejemplos de cómo la comprensión de las creencias de los niños les permite comprender otros aspectos del comportamiento humano⁵⁷.

Ahora también hay una gran literatura sobre la medida en que los niños pueden aprender del testimonio, información que otras personas comunican directamente⁵⁸. Una gran pregunta en ese campo es hasta qué punto los niños deben perdonar a los informantes cuando cometen errores. Por lo general, si comete un error, se le considera una fuente menos confiable de conocimiento futuro. Por ejemplo, si le pedimos que etiquete un objeto común y no genera una etiqueta correcta (por ejemplo, llama a un bolígrafo "camisa"), será menos probable que confíe en usted cuando llame a un objeto nuevo un "bloque". Y si una fuente de conocimiento más confiable llama a ese objeto un "martillo", podría confiar en la etiqueta de esa última fuente para el objeto⁵⁹. Pero lo interesante de esta situación es que requiere una apreciación de los estados mentales de los demás; cuando el hablante etiqueta un objeto, el hablante cree que el objeto tiene esa etiqueta y está tratando de comunicar esa referencia. De hecho, algunas investigaciones han demostrado el desempeño de los niños en una batería de medidas de teoría de la mente, incluidas medidas de comprensión la falsa creencia de los demás⁶⁰, que predicen el grado en que los niños

generalizan las etiquetas de informantes previamente precisos sobre los previamente inexactos⁶¹. Definitivamente hay debate sobre este tema, pero parece haber alguna relación entre la comprensión del estado mental y el aprendizaje social.

Otro debate clásico sobre el desarrollo cognitivo se ilustra con esta discusión: la medida en que el desarrollo implica la adquisición de piezas individuales de conocimiento (o, más técnicamente, dominios o cuerpos de conocimiento) o implica el crecimiento de un conjunto de capacidades cognitivas más generales (como la atención, la memoria y el control cognitivo). En un extremo, todo el conocimiento de los niños en un dominio puede ser independiente del conocimiento en cualquier otro dominio⁶². En el otro lado del continuo, el conocimiento puede ser irrelevante; lo que importa pueden ser solo las estructuras y operaciones representacionales del dominio general que ejemplifican ese conocimiento. Aquí, vamos a tomar una posición al frente, que ilustramos con un breve ejemplo: si la luz de mi oficina no se enciende cuando presiono el interruptor, puedo intuir razonablemente que la bombilla está fundida y podría ir a la sala de suministros para conseguir otra. Sin embargo, solo hacemos eso si puedo determinar que el edificio tiene electricidad. Si las luces de todos están apagadas y la computadora de mi oficina está muerta, entonces probablemente no sea necesario comprar una bombilla nueva. Es decir, para resolver este problema, estamos usando conocimientos mecánicos específicos sobre bombillas y electricidad. Pero también estamos usando capacidades de razonamiento causal más generales, particularmente sobre mecanismos y condiciones habilitadoras (es decir, conocimiento de cómo funcionan ciertas cosas). Como ilustra este caso, creemos que existe un amplio sistema de razonamiento de dominio general que permite hacer inferencias causales y participar en el pensamiento científico, en lugar de conjuntos de capacidades de razonamiento que se especializan en dominios individuales. Ese sistema de razonamiento de dominio general puede tomar conocimiento de dominio específico como entrada, y puede estar limitado por la naturaleza de este conocimiento de dominio específico, pero el razonamiento en sí mismo se basa en procesos generales que no importan (para antropomorfizar por un momento) sobre qué están razonando. Algunos investigadores sugieren que la mayoría del pensamiento científico es de dominio específico⁶³, pero creemos que es más razonable concluir que el pensamiento científico implica una interacción del conocimiento específico del dominio con los procesos del dominio general.

Esto significa que podemos distinguir entre dos tipos de desarrollo cuando hablamos de pensamiento científico. Un tipo es solo sobre el desarrollo del conocimiento del contenido. Por ejemplo, como se describió anteriormente, desarrollar una comprensión de las creencias falsas de los demás, les permite a los niños comprender los casos en los que las afirmaciones de los demás pueden ser falsas y, por lo tanto, ser descartadas. Una de las hipótesis centrales de nuestro enfoque es que, para hacer inferencias causales, los niños deben reclutar su conocimiento existente, aunque sea empobrecido. Pero, como se señaló anteriormente, el contenido específico del dominio no es lo mismo que los procesos generales del dominio que subyacen a la inferencia causal. Esos procesos se desarrollan por separado. Además, los mecanismos que tienen los niños para razonar sobre la causalidad sufren cambios. Así que aquí está nuestra opinión sobre el principal debate en el desarrollo cognitivo sobre si los niños tienen conocimiento desde el principio. La respuesta es sí: los bebés parecen comenzar con un pequeño conjunto de conceptos simples, como la prioridad temporal (es decir, las causas preceden a sus efectos en el tiempo), y posiblemente también algunas representaciones empobrecidas del conocimiento del contenido, particularmente en dominios como la física. El conocimiento del contenido en sí mismo cambia a lo largo del desarrollo. Pero lo que también cambia es cómo se representa ese conocimiento y cómo se infiere del entorno el nuevo conocimiento en estos dominios⁶⁴.

Es importante resaltar el segundo punto: la forma en que se infiere el conocimiento a partir de que los datos del entorno cambian a lo largo del desarrollo. Esta afirmación es fundamental para el puente que queremos construir en este manuscrito entre las habilidades de razonamiento causal de los niños y sus habilidades de pensamiento científico más riguroso.

La diferencia entre el razonamiento causal y el pensamiento científico no involucra el conocimiento del contenido. La diferencia implica el desarrollo de procesos de pensamiento. El pensamiento científico implica algunas habilidades inferenciales que forman parte del razonamiento causal y que pueden verse en las primeras etapas del desarrollo. Pero estas habilidades continúan desarrollándose mucho más allá de la infancia y experimentan cambios importantes en el camino.

1.3 Pensamiento científico en la niñez II: hacer ciencia

Como argumentamos anteriormente, es importante distinguir el conocimiento científico del contenido del proceso de hacer ciencia. **Pensar científicamente** incluye habilidades y hábitos mentales que atraviesan dominios⁶⁵, junto con la idea de que el pensamiento científico es fundamentalmente una forma de razonamiento y resolución de problemas⁶⁶. El pensamiento científico requiere numerosas habilidades cognitivas, incluida la formulación de hipótesis, el diseño de intervenciones para probar esas hipótesis, la observación de datos basados en esas intervenciones, la evaluación de esos datos y la posibilidad de error, y la integración de datos y teoría⁶⁷. Bajo esta definición, el campo del desarrollo cognitivo históricamente ha visto con mucho pesimismo si los niños tienen las habilidades cognitivas necesarias para el pensamiento científico. Uno de los teóricos del desarrollo más influyentes del siglo XX, Jean Piaget, argumentó que los niños pequeños eran “precausales”, incapaces de hacer incluso inferencias causales simples, es decir, de comprender la relación entre un evento y sus efectos. Dado esto, argumentó que los niños pequeños también eran incapaces de construir explicaciones sofisticadas de estructuras causales y de hacer inferencias contrafácticas. Cierta literatura sobre el pensamiento científico de los niños ha tendido a respaldar estas conclusiones pesimistas, al encontrar que los niños en edad preescolar e incluso los niños en edad escolar primaria tienen grandes dificultades para diseñar experimentos sin confusión y participar en otras tareas básicas de pensamiento científico. Según esta visión, una de las principales causas de esta dificultad es la incapacidad de los niños pequeños para comprender la diferencia entre datos y teoría. Esta confusión los vuelve incapaces de comprender que estos dos elementos están en diálogo y que los datos pueden usarse para confirmar o refutar una teoría⁶⁸.

Sin embargo, dentro del campo del desarrollo cognitivo, se ha acumulado evidencia durante los últimos veinte años para demostrar (contra Piaget) que los niños pueden involucrarse en el razonamiento causal y la resolución de problemas. Más allá de registrar principios simples, como la contigüidad espacial y temporal⁶⁹, los niños e incluso los bebés pueden considerar la importancia de los mecanismos (cómo funcionan las relaciones causales), las intervenciones (hacer cosas para cambiar el entorno), la agencia (la capacidad de efectuar cambios de manera voluntaria), y diferencias entre la covariación que indica causalidad y asociaciones espurias⁷⁰. Es importante destacar que los investigadores citados aquí tienen diferentes puntos de vista subyacentes sobre cómo se produce este desarrollo, que van desde concepciones nativistas fuertes hasta concepciones empiristas fuertes de la interacción de los niños

con el mundo. Esto ilustra la importancia del **razonamiento causal en el desarrollo cognitivo** y la medida en que los investigadores de todo el espectro teórico están de acuerdo en que Piaget subestimó fundamentalmente la comprensión de la causalidad por parte de los niños. Además de esta base de razonamiento causal, el pensamiento científico también implica curiosidad⁷¹.

La **curiosidad** también se refleja en las teorías del desarrollo cognitivo. Piaget, por ejemplo, abogó por la idea del niño como un aprendiz activo, que podría usarse para traducir las aulas en entornos dinámicos⁷². Esta idea es compartida entre varias posiciones teóricas en el desarrollo cognitivo, incluido el nativismo y las ideas constructivistas que describiremos: los niños no absorben información de manera pasiva, sino que están interpretando activamente los datos que observan y buscando nuevas experiencias de las que aprender. Este tipo de aprendizaje activo también implica seleccionar las propias intervenciones, lo que tiene claros beneficios para el aprendizaje en adultos⁷³. Todos estos puntos de vista sugieren que los niños actúan sobre su curiosidad para obtener información sobre el mundo. Un tema fundamental tanto en el razonamiento causal como en el pensamiento científico, y en una variedad de teorías del desarrollo cognitivo, es que los niños pequeños son **aprendices activos**. Junto con la investigación que describimos en la sección anterior, que encuentra que los niños tienen una gran cantidad de conocimiento del contenido científico, muchos investigadores han utilizado las habilidades de los niños en el razonamiento causal y el aprendizaje activo para establecer una analogía entre los niños y los científicos. Los niños tienen representaciones de teorías (al igual que los científicos), que cambian con la evidencia (al igual que los científicos); su comprensión cotidiana del mundo se desarrolla a través de procesos similares a los del pensamiento científico. Este enfoque se denominó originalmente teoría de la teórica o visión del **niño científico**⁷⁴, aunque más recientemente se ha descrito como constructivismo racional⁷⁵, reflejando el trabajo activo que realizan los niños para construir una comprensión del mundo que les rodea. Desde este punto de vista, los niños son científicos incipientes porque hay muchas similitudes entre la forma en que aprenden sobre el mundo y el pensamiento científico. Los niños representan el conocimiento causal de manera abstracta y coherente. Esas representaciones respaldan las predicciones sobre lo que sucederá dado el estado actual del mundo, las explicaciones de lo que ha sucedido y las inferencias sobre diferentes tipos de posibilidades contrafactuales: lo que podría ocurrir, habría sucedido

si se hubieran dado en eventos alternativos, o lo que hubiera sido necesario para que ocurriera un resultado en particular, dado que ocurrió uno diferente. Más importante aún, esas representaciones cambian a lo largo del desarrollo. Aunque en general estamos de acuerdo con este punto de vista, el trabajo sobre el constructivismo racional no muestra que los niños tengan la capacidad para el pensamiento científico tal como se ha interpretado tradicionalmente. Los niños pequeños a veces son considerados “pequeños científicos” porque parecen tener habilidades que se utilizan en el razonamiento científico formal.

Al mismo tiempo, muchos estudios muestran que los niños mayores (y a veces los adultos) tienen dificultades con el razonamiento científico. Por ejemplo, los niños tienen dificultad para diseñar sistemáticamente experimentos controlados, sacar conclusiones apropiadas basadas en evidencia e interpretar evidencia. Es decir, aunque los niños tienen algunas habilidades tempranas para razonar causalmente y construir explicaciones a partir de conjuntos de datos, aún no son capaces de participar en otras actividades cognitivas que son necesarias para la ciencia madura, como probar hipótesis sistemáticamente o razonar sobre la incertidumbre⁷⁶. Aún más importante, aunque los niños pequeños demuestran capacidades para tener éxito en algunos aspectos del pensamiento científico, carecen de conciencia metacognitiva de estas capacidades. Es decir, los niños pueden explorar el mundo para aprender, y su exploración puede incluso estar racionalmente relacionada con el aprendizaje causal⁷⁷ pero no está claro que los niños pequeños sepan que están participando en inferencias racionales cuando lo hacen. Por ejemplo, hay situaciones en las que los niños pequeños pedirán ayuda sistemáticamente en lugar de tratar de resolver las cosas por sí mismos⁷⁸, casos en los que los niños en edad preescolar aprenderán mejor de sus propias acciones en lugar de datos similares generados por otra persona⁷⁹, y casos en los que los niños usarán señales de comportamiento para razonar sobre cómo ellos y otros recopilan evidencia y obtienen nueva información⁸⁰. Si bien estos estudios pueden hacer parecer que los niños pequeños se están comportando como científicos, ninguno de estos casos muestra necesariamente que los propios niños sean conscientes de que están aprendiendo mejor o de manera diferente a través de sus propias acciones o elecciones. Los comportamientos de búsqueda de información más explícitos y estratégicos surgen más adelante en el desarrollo⁸¹, y son estas estrategias más explícitas las que son el sello distintivo de un pensamiento científico más maduro. Dicho de otra manera, el pensamiento científico es intencional: mientras que los

científicos a veces se topan con respuestas al azar (y luego confirman estas hipótesis de manera sistemática), el pensamiento científico generalmente ocurre en la otra dirección. El pensamiento científico también implica **reflexión**: hacer cambios explícitos en las creencias de uno debe basarse tanto en la evidencia como en la conciencia de que uno lo está haciendo.

Como se señaló anteriormente, no está claro que los niños pequeños entiendan la distinción entre teoría y evidencia⁸², lo que los hace incapaces de reflexionar sobre el proceso de prueba de afirmaciones causales. Los niños en edad escolar primaria no siempre reflexionan metacognitivamente sobre sus acciones (como le dirá cualquier padre). Pero, lo que es más importante, no prueban necesariamente las hipótesis de forma sistemática. Sin embargo, les gusta hacer que las cosas sucedan⁸³. Esta tendencia a menudo se ha relacionado con su incapacidad para **diseñar experimentos** que cambien solo una variable a la vez. En lugar de probar hipótesis sistemáticamente, los niños (y a veces los adultos) prefieren una estrategia que pruebe múltiples ideas a la vez o que conduzca a cambios notables. Si bien se puede instruir a los niños para que usen una estrategia más sistemática para controlar las variables en la escuela primaria⁸⁴, e incluso los niños en edad preescolar pueden usar esta estrategia con un apoyo significativo⁸⁵, puede que no sea una forma natural en que los niños interactúan con el mundo. De manera similar, mientras que los niños pueden determinar si un experimento va a producir datos confusos o no confusos a la edad de 6 años⁸⁶, no está claro que los niños sean conscientes de que están usando tal estrategia⁸⁷. Entonces, en general, los niños podrían explorar implícitamente el mundo de una manera racional y, por lo tanto, parecer que actúan como pequeños científicos. Pero el pensamiento científico implica además conocer explícitamente los "**por qué**" (justificaciones) detrás de su comportamiento, y esta habilidad puede tener una trayectoria de desarrollo prolongada. Enfatizamos que una variedad de capacidades cognitivas son necesarias en consideración cuando hablamos de pensamiento científico. Estos incluyen (pero no se limitan a) la capacidad de los niños para evaluar la evidencia para llegar a una conclusión, para revisar las creencias articuladas a la luz de la contraevidencia, para reconocer cuando la evidencia se confunde, para generar evidencia que les permita sacar conclusiones apropiadas y ser conscientes de que están haciendo todas estas cosas con el propósito explícito de aprender o hacer mejores inferencias.

Contrariamente a los argumentos del constructivismo racional, argumentaremos que algunas de estas capacidades no se desarrollan temprano en la vida, sino que continúan desarrollándose sustancialmente más allá de los años preescolares. También argumentaremos que hay formas en las que los niños pequeños podrían participar en aspectos del pensamiento científico, como el uso de la estrategia de control de variables, que les permitiría diseñar intervenciones sistemáticas para aprender sobre la estructura causal. Es decir, no queremos subestimar las capacidades de razonamiento causal de los niños pequeños que sirven como columna vertebral para el pensamiento científico. El **razonamiento causal** es la capacidad lógica de comprender si los eventos están relacionados entre sí y cómo, así como la naturaleza de esa relación. En este momento, lo que es importante es que las habilidades de los niños para relacionar eventos entre sí de manera causal están en su lugar temprano en el desarrollo, aunque estas habilidades experimentan cambios a lo largo de la edad preescolar y temprana en los años de la escuela primaria, a medida que los niños desarrollan habilidades de razonamiento más sofisticadas. El trabajo de investigación anterior puede haber subestimado estas habilidades porque los métodos utilizados para evaluar las habilidades de razonamiento causal de los niños difieren en complejidad y contexto, y en los requisitos tanto conceptuales como metacognitivos, de las medidas utilizadas para evaluar las habilidades de pensamiento científico de los niños.

1.4 Pensamiento científico en la infancia III: Definición de “ciencia”

En las dos secciones anteriores, hemos argumentado que hay dos aspectos diferentes en la ciencia: el conocimiento del contenido y las habilidades de pensamiento. También notamos que una conciencia metacognitiva de que uno está usando estas habilidades es una parte fundamental del pensamiento científico, y que podría estar fuera del alcance de los niños hasta los años de la escuela primaria. En este sentido, queremos proponer que hay un aspecto particular de la comprensión de los niños que es importante para el pensamiento científico: la capacidad de comprender **qué es la ciencia**, en particular para definirla como un conjunto de habilidades de pensamiento, como nosotros pensamos. Es decir, así como debería haber una conexión entre las habilidades de los niños para pensar científicamente y su comprensión de cómo y por qué lo hacen, también podría haber una conexión entre las habilidades de los niños para pensar científicamente y su comprensión explícita de lo que es la ciencia.

Esto puede parecer una afirmación extraña al principio. ¿Por qué la capacidad de definir "ciencia" de una manera particular debería importar en absoluto a la capacidad de resolver una tarea de pensamiento científico? Después de todo, este no es el caso de muchas (quizás la mayoría) de las actividades que realizan los seres humanos: uno no necesita saber que está conjugando un verbo o usando el tiempo presente perfecto para hacerlo (como ejemplo). Los bebés aprenden el lenguaje sin ninguna conciencia de lo que están haciendo, o posiblemente de lo que es el lenguaje. Dado esto, puede no parecer relevante que los niños comprendan explícitamente la ciencia como un **proceso de creación de conocimiento para controlar las variables en un experimento**. Pero el pensamiento científico podría no ser como otras capacidades mentales, y entender qué es la ciencia y que uno está haciendo ciencia es importante, quizás incluso necesario, para razonar científicamente.

1.4.1 ¿Razonar científicamente, por qué podría ser así?

Una posibilidad es que la actividad de la ciencia en sí misma pueda ser facilitada por el conocimiento de uno, de que uno debe abordar un problema como científico, es decir, a través de la lente de un **tipo particular de proceso de razonamiento**. Específicamente, si los niños piensan en la ciencia como un proceso de aprendizaje sobre el mundo, pueden abordar un problema descrito como "ciencia" listos para examinar cuidadosa y objetivamente sus creencias y buscar patrones en conjuntos de datos. Pueden esperar que un problema científico sea de cierto tipo y, por lo tanto, pueden abordarlo con una mentalidad particular que puede ayudarlos a tener éxito. Por el contrario, sin este conocimiento explícito de lo que es la ciencia, un niño al que se le dice que algo es científico puede no tener los mismos recursos mentales para realizar la tarea de la misma manera. Puede haber algún tipo de conexión entre las definiciones de los niños y sus habilidades de pensamiento científico porque tener una definición particular de ciencia puede ayudar a activar los tipos de procesos de pensamiento que permiten el pensamiento científico. Esto significa que, si los niños carecen de una comprensión explícita de cómo la práctica de la ciencia crea conocimiento, o incluso del hecho de que la práctica de la ciencia crea conocimiento, los niños no deberían ser considerados pensadores científicos plenamente capaces⁸⁸. Cuando a un niño se le dice que "sea un científico", puede suponer que, debido a que un adulto le dice que sea un científico, en ese momento no es un científico. Más bien, deben convertirse uno para hacer la tarea. El problema con esta directriz es que los

niños esencializan las categorías sociales: piensan que ser científico implica tener alguna propiedad especial no obvia que convierte a un científico en científico⁸⁹. Debido a esto, cuando los niños enfrentan desafíos en este contexto, es posible que simplemente se den por vencidos, porque infieren que no tienen esa propiedad "científica" no obvia.

Hacer ciencia, en cambio, es solo una actividad. No hay una propiedad especial esencializada que uno deba tener para hacer la actividad de la ciencia. Desde este punto de vista, encontrar un problema difícil o realizarlo incorrectamente debe verse como un desafío más, y no necesariamente debe afectar la perseverancia en una tarea. Estos argumentos son consistentes con la forma en que los niños se comportaron en las medidas de Rhodes⁹⁰. Cuando se les dijo a los niños que "sean científicos", perseveraron menos en una tarea desafiante que cuando se les dijo que "hagan ciencia". Decirles a los niños que "hagan ciencia" en lugar de "ser científicos" potencialmente los ayudó a sentirse más seguros y competentes en sus habilidades⁹¹. Estos hallazgos sugieren fuertemente que el encuadre de un problema científico es importante para la forma en que los niños lo abordan. Sin embargo, este trabajo siempre comenzó con un contraste entre "hacer ciencia" o "ser científico". Dimos el paso previo de preguntar cómo los niños definen la ciencia en primer lugar, y contrastamos a los niños que poseen y no poseen una definición de ciencia que incluye los aspectos del pensamiento científico que hemos destacado aquí: aprender o participar en otros procesos activos. El uso de esta consulta abierta para las propias definiciones de ciencia de los niños nos permite determinar si las creencias de los niños sobre lo que es la ciencia se relacionan con el razonamiento causal o las capacidades exploratorias que creemos que forman la base del pensamiento científico. En términos más generales, esta línea de investigación puede proporcionar más información sobre las conexiones entre la comprensión explícita de los niños de las habilidades de pensamiento científico y las habilidades implícitas de los niños para usar esas habilidades.

2. La evolución del constructivismo racional

La **metateoría** (teoría de la teoría), los psicólogos del desarrollo han observado la rapidez con que los niños pueden aprender sobre el mundo que los rodea, a veces han afirmado que los niños son pequeños científicos. Pero, ¿qué significa decir que un niño

es (o es como) un científico? Como señalamos la dimensión relevante de la similitud entre niños y científicos es que ambos enfrentan la tarea de **descubrir cómo funciona el mundo**. Los científicos realizan esta tarea de manera sistemática, haciendo observaciones *a priori*, diseñando experimentos, recopilando datos y sacando conclusiones. La visión metafórica del niño como científico argumenta que los niños hacen lo mismo. A su manera, los niños también hacen observaciones, diseñan experimentos, recopilan datos y sacan conclusiones. Un ejemplo clásico de esto se puede encontrar en el juego infantil. La metáfora de los niños como científicos argumenta que los niños pequeños no están haciendo esto al azar. Más bien, su comportamiento les permite aprender sobre las propiedades de los objetos observando si no son compatibles. En edades tempranas, actividades de apilamiento de piezas de madera brindan a los niños experiencias en primera persona de construcción e información sobre la masa de los objetos y el centro de gravedad que es necesario para apreciar las relaciones físicas que involucran apoyo. Este comportamiento particular incluso tiene una bonificación de dos por uno. En edades posteriores, una vez que se pueden dominar los conceptos de apoyo, tales actividades de apilamiento a menudo se convierten en una intervención psicológica por parte del niño: cuántas veces puede hacer esto. La idea de los niños como pequeños científicos se ha formalizado en una de las principales teorías modernas del desarrollo cognitivo, conocida como la **metateoría**. La metateoría establece que los bebés tienen un conjunto de teorías iniciales sobre el mundo: axiomas matemáticos. Estas teorías no son exactamente las mismas que usan los científicos, pero tienen una estructura similar. Al igual que las teorías científicas en toda regla, las teorías de los bebés son representaciones abstractas y coherentes de la estructura causal⁹². Por ejemplo, los bebés pueden tener una teoría del mundo físico que incluye un concepto de gravedad: los objetos caen cuando no son completamente apoyados por una superficie. Aunque estas teorías son simples, permiten que los bebés y los niños hagan predicciones sobre el mundo e interpreten la información que observan.

A medida que se desarrollan las capacidades lingüísticas de los niños, se pueden usar en lo que otras personas dicen, como otra forma de evidencia de sus teorías. Finalmente, se pueden generar sus propias explicaciones. Una de las características más importantes de las teorías de los niños es que, como las teorías científicas, pueden cambiar con el tiempo. Esto es bueno, porque las teorías iniciales que los niños tienen generalmente no son completamente precisas. Por ejemplo, los bebés inicialmente se

comportan como si cualquier cantidad de soporte bajo un objeto evitará que caiga, sin importar cuán pequeña sea la superficie del objeto descansada sobre la superficie debajo⁹³. Hay algo correcto en esta teoría, objetos que están completamente sin apoyo, pero esta teoría también necesita cambiar para tener en cuenta los diferentes tipos de escenarios. Por ejemplo, algunos objetos son asimétricos y caerán a menos que se equilibren adecuadamente en la superficie de soporte. A medida que los niños observan o escuchan sobre nuevas pruebas, pueden incorporar esta nueva información en sus teorías y ajustar estas teorías para que se ajusten mejor a cómo es realmente el mundo⁹⁴. Para tomar otro ejemplo, las observaciones iniciales de los niños generalmente los llevan a creer, incorrectamente pero comprensiblemente, que el mundo es plano. A medida que crecen, escuchan el testimonio de los adultos de confianza que el mundo es realmente redondo, y pueden observar imágenes de la tierra desde el espacio o los globos de encuentro. A través de un proceso lento de sopesar esta nueva observación contra su creencia inicial, los niños se enteran de que el mundo es realmente redondo; cambian su teoría⁹⁵.

2.1 El razonamiento científico

Se puede describir directamente como análogo al razonamiento científico: las teorías de los niños cambian a través de la adquisición de nuevas pruebas y a través de un proceso de integración de antaño con nueva información, similar a cómo las teorías científicas cambian a medida que se genera o descubre evidencia nueva. Este ejemplo plantea una pregunta importante a considerar antes de discutir más completamente el desarrollo del pensamiento científico: si los niños participan en este proceso de cambio de teoría, ¿por qué persisten algunas creencias erróneas y pseudocientíficas?

Considere nuevamente el proceso de aprendizaje de que la Tierra es redonda. Siglos de datos científicos respaldan esta afirmación, sin embargo, algunas personas continúan defendiendo la creencia de que la tierra es plana. Estos **terraplanistas** tienen sociedades y convenciones. Aunque hay muchos aspectos fascinantes en este fenómeno, queremos resaltar que los terraplanistas no parecen tener otras creencias que son inconmensuradas con la realidad. Creen que los objetos no apoyados caen y que los objetos sólidos no pueden pasar entre sí. Tampoco niegan que la ciencia exista, ni dicen que el pensamiento científico no es válido. De hecho, quizás sorprendentemente, a menudo intentan usar métodos científicos para apoyar sus

afirmaciones. Para citar un informe sobre una de sus conferencias, los terraplanistas parecen confiar y apoyar los métodos científicos, en lo que no confían es en los científicos⁹⁶. Es decir, lo que parece promover las creencias de la Tierra plana (y, presumiblemente, muchas de las otras creencias que los adultos tienen que son inconmensuradas con la evidencia científica) es un **malentendido sobre la relación entre la verdad y el poder**. Demostrar que algo (particularmente algo no obvio) es cierto tiene el potencial de ser malinterpretado como una forma de elitismo científico, que parece ser una gran parte del movimiento de la *tierra plana*. A algunos terraplanistas potencialmente no les gusta la idea de que hay verdades sobre el mundo que no descubrieron (y potencialmente no) a través de propias observaciones directas, posiblemente porque perciben que pierden algo de poder en este proceso. Sospechamos que (aunque, hasta donde sabemos, esto nunca se ha investigado) que las personas que tienen creencias de la Tierra plana (o que niegan el cambio climático o la seguridad de las vacunas, o que tienen otras creencias erróneas y pseudocientíficas) desarrollaron sus habilidades de pensamiento científico de la misma manera como individuos que no tienen estas creencias como adultos. Una de las razones que tuvimos para escribir este manuscrito, fue articular la idea de que el pensamiento científico no es exclusivo de un grupo particular de individuos (es decir, científicos), y que el poder del pensamiento científico está disponible para todos.

2.2 Razonamiento causal

Tenga el potencial de participar en los tipos de razonamiento causal y pensamiento científico que nos lleva a comprender que la Tierra es redonda, que el cambio climático es real y que las vacunas son seguras. Un problema con la teoría de la teoría de la metáfora de los *niños científicos* tiene mucho que ofrecer. En particular, puede explicar tanto el origen como el desarrollo del conocimiento de los niños. Pero esta teoría, y la metáfora del niño científico en general, sufre de un problema grave: es vaga. La teoría de la teoría se puede declarar en dos oraciones: los niños tienen teorías sobre cómo funciona el mundo. Sus teorías cambian a medida que obtienen más información. Pero, ¿cómo, exactamente, se representan las teorías de los niños? ¿Y cómo cambian estas teorías a medida que los niños observan información en el mundo?

Para ser justos, la vaguedad es un desafío que enfrenta todas las teorías del desarrollo. Por ejemplo, para explicar cómo los niños avanzan de una etapa de desarrollo a la

siguiente, Jean Piaget planteó dos mecanismos de desarrollo: asimilación y acomodación. Como cualquier libro de texto del desarrollo describirá, los niños se mueven de un estado de equilibrio a otro a través de estos procesos. La información que se ajusta a los conceptos existentes de un niño se asimila a ese concepto, mientras que la información que no encaja con el concepto puede usarse para transformar (acomodar) el concepto a uno nuevo. Para tomar el ejemplo utilizado anteriormente, ya que a los niños se les dice que la tierra es redonda en lugar de plana, llegan a acomodar sus ideas sobre la forma de la tierra al concepto estándar. Para usar los términos de la metateoría, las teorías astronómicas de los niños experimentan un cambio. Pero ambas descripciones, aunque sensatas, son demasiado vagas para ser realmente útiles para describir el desarrollo conceptual de los niños. ¿Cómo cambian los conceptos de los niños sobre la base de la nueva información que reciben? Se pueden observar cambios en las respuestas y comportamientos de los niños, pero ¿qué está sucediendo realmente en las mentes de los niños a medida que revisan sus teorías? ¿Y cómo podemos acceder a estos procesos cognitivos? Hablar sobre el desarrollo del conocimiento de los niños como un proceso de cambio de teoría puede funcionar como una representación productiva del desarrollo solo si hay alguna forma de cobrar los detalles de cómo sucede esto. De lo contrario, es solo una metáfora, una que algunas personas podrían verse tentadas a tomar demasiado literalmente.

El investigador que argumentó que la metáfora de los niños científicos no pudo tener razón porque los niños en realidad no usan batas de laboratorio y transportan manuscritos. Estamos bastante seguros de que esta es una observación adecuada: los niños no usan batas de laboratorio ni transportan a menudo manuscritos. Pero el hecho de que los niños no hagan estas cosas no invalida la metáfora de los niños científicos. El punto más amplio de la metáfora es que los niños están probando activamente sus creencias sobre el mundo y cambiando su conocimiento en función de sus observaciones y sus interacciones con el mundo, al igual que el proceso de la ciencia. Del mismo modo, existe una tradición fuerte e importante en los estudios del pensamiento científico para observar a los científicos en sus laboratorios u otros entornos naturales para ver cómo abordan la resolución de problemas⁹⁷. Creemos que esta también es una forma válida de estudiar cómo los niños pueden aprender ciencia, razonar científicamente y, quizás lo más importante, comprometerse con la ciencia.

Saber cómo los científicos hacen su trabajo también permite a los educadores emular

estos procesos con los niños. Pero analizar las prácticas de los científicos adultos como una forma de decirnos cómo los niños deberían pensar científicamente, pierde un punto crucial. Hay ciertas prácticas en las que participan los científicos adultos que los niños nunca harían. Por ejemplo, como científicos en ejercicio, mantenemos cuadernos que detallan notas de sus hallazgos e ideas experimentales. Utilizamos esas notas para ayudar a diseñar nuevos experimentos o para integrar hallazgos juntos (y, a veces, para reflexionar los medios recapitulados para agenciarlos). Ningún niño de 4 años alguna vez tomaría tales notas o participaría en tales prácticas de razonamiento abstracto.

Pero la ausencia de este comportamiento, al igual que la ausencia de batas de laboratorio y manuscritos, no indica una incapacidad para participar en ningún tipo de pensamiento científico; Solo sugiere la posibilidad de que el pensamiento científico se vea diferente en niños pequeños que en científicos adultos. Si adoptamos el enfoque de que el pensamiento científico es solo y exactamente lo que hacen los científicos adultos, entonces extrañaremos situaciones en las que los niños (y los adultos) participan en el pensamiento científico en el curso de sus actividades cotidianas. Sin embargo, obviamente, para que el enfoque de los niños como científicos haga un trabajo real para la ciencia del desarrollo, debemos ir más allá de la metáfora. Debemos especificar cuáles son las teorías, cómo se representan y el proceso por el cual una representación de una teoría cambia a otra. Afortunadamente, una respuesta a este desafío proviene de la definición de teoría establecida anteriormente: las teorías son representaciones abstractas y coherentes con la estructura causal de la realidad. Para comprender cómo se representan las teorías y cómo cambian las teorías, tenemos que entender cómo se representan las **estructuras causales**, cómo cambian y cómo pueden permitir la abstracción y la coherencia. Esto es algo en lo que los investigadores en psicología, filosofía e informática han estado trabajando durante mucho tiempo.

El razonamiento causal como aprendizaje asociativo después de la descripción de Piaget de los niños pequeños como "precausales", muchas teorías tempranas del razonamiento causal de los niños postularon que hicieron inferencias basadas en asociaciones, por lo tanto, tomaremos estas señales de la literatura sobre el aprendizaje asociativo en psicología comparativa. Desde este punto de vista, a lo largo de muchas observaciones, los seres humanos (y los animales no humanos) aumentan vínculos más fuertes entre los eventos que tienden a concurrir, que generalmente son causas y efectos. Los animales no humanos pueden aprender varios tipos de relaciones

asociativas para hacer predicciones sobre sus entornos. Por ejemplo, los animales no humanos pueden aprender en el transcurso de muchas pruebas que un tipo particular de acción de su parte tenderá a ir acompañado de una recompensa. Cuanto más realizan estos animales esta acción, más fuerte se vuelve este vínculo entre la acción y la recompensa. Esto puede interpretarse como comprender la relación entre una causa y un efecto: la acción causa-recompensa. Basado en este tipo de experimentos, las teorías psicológicas clásicas del aprendizaje asociativo formalizaron cómo los animales relacionan estímulos condicionados e incondicionados entre sí de tal manera que hagan mejores predicciones sobre sus entornos⁹⁸.

Estos marcos proporcionan una forma de pensar sobre el razonamiento causal en los seres humanos, incluso en los niños, porque los seres humanos pueden usar mecanismos asociativos similares a los que están disponibles para animales no humanos⁹⁹. Este proceso se manifiesta en la capacidad de elegir asociaciones entre eventos en el mundo. De hecho, los bebés y los niños pequeños parecen poseer capacidades sofisticadas para notar regularidades estadísticas en el medio ambiente, haciendo que tal hipótesis del desarrollo sea viable. La capacidad de aprender asociaciones individuales es un mecanismo poderoso para interpretar el mundo. Sin embargo, este mecanismo es limitado. Una limitación es la complejidad computacional que requeriría este sistema. Por ejemplo, la mayoría de la investigación citada anteriormente se centra en cómo los niños aprenden que los eventos se desarrollan con el tiempo (por ejemplo, en un idioma determinado, es más probable que la letra **A** sea seguida por la letra **B** que por la letra **C**, y nunca es seguida por la letra **D**) o cómo se combinan los eventos en el espacio (por ejemplo, los miembros de la Categoría **X** tienen las características **A** y **B**, mientras que los no miembros de la Categoría **X** carecen de las características **A** y **B**). Se necesitan demandas masivas de memoria y razonamiento para aprender todas las asociaciones necesarias para hacer tales inferencias. Dado el gran volumen de datos necesarios para hacer estas inferencias, dicho razonamiento requiere una buena cantidad de exposición a los datos estadísticos. Además, hay muchos recursos atencionales involucrados. El mundo tiene muchas regularidades estadísticas, y muchas de esas asociaciones no indican relaciones causales.

Para evitar ser inundados por miles de asociaciones espurias, el aprendizaje de la asociación también debe involucrar sistemas atencionales o de excitación para saber qué eventos procesar. Finalmente, para que el aprendizaje asociativo sea una buena

representación de la estructura causal, también debe ser capaz de apilar asociaciones entre sí para crear correlaciones de nivel superior. Saber que el evento **A** se correlaciona con el evento **B**, y ese evento **A** se correlaciona con el evento **C**, no indica que el evento **B** se correlacionará con el evento **C** sin el conocimiento de que **A** también esté presente. Por ejemplo, un sistema de aprendizaje asociativo simple asociará objetos que tienen manos con objetos que tienen piernas (es decir, cuerpos).

Los bebés pueden registrar este tipo de correlaciones entre las características de los objetos¹⁰⁰. Los bebés también entienden que las manos (pero no otros objetos como los palos) producen acciones dirigidas a objetivos¹⁰¹. Registrar el tipo de correlaciones de orden superior que estamos describiendo significa que los bebés además podrán inferir que los objetos con las piernas participarán en acciones dirigidas por objetivos, incluso si el bebé nunca ve las manos del objeto. Aunque puede parecer inverosímil que los niños o los bebés puedan participar en inferencias tan complicadas, varios estudios han demostrado que los niños pequeños pueden detectar tales correlaciones de segundo orden entre las características estáticas de los objetos¹⁰² así como entre las características dinámicas de los objetos¹⁰³. Algunos de nuestros trabajos demostraron que los niños pueden usar correlaciones de segundo orden para hacer inferencias causales sobre propiedades de objetos no obvios¹⁰⁴. Si introducimos a los niños de 2 y 3 años a dos objetos que diferían en forma, color y tamaño (objetos **A** y **B**). El objeto **A** tenía una característica única (**x**), mientras que el objeto **B** tenía una característica única diferente (**y**). Los dos objetos simplemente se colocaron en una mesa frente a los niños durante unos 10 segundos, para que los niños pudieran verlos, pero no explorarlos. Entonces los objetos fueron guardados. Luego se introdujo a los niños en una máquina novedosa con entradas de música y luces y dos objetos nuevos. Un objeto era idéntico al objeto **A**, pero no tenía la característica **X** única. El otro objeto era idéntico al objeto **B**, pero no tenía la característica **Y** única. Estos dos objetos se colocaron en la máquina individualmente; uno de ellos lo activó (hizo que se iluminara y reproduzca música cuando entró en contacto con él) y el otro no. Finalmente, los niños fueron introducidos a un tercer par de objetos. Estos objetos parecían completamente diferentes de **A** y **B**, excepto que uno de ellos tenía la característica **X** y el otro tenía la característica **Y** del par original de objetos que los niños vieron. Se pidió a los niños que manipularan la máquina con estos nuevos objetos. Los niños tendían a elegir el objeto que tenía la correlación de segundo orden con la activación de la

máquina. Es decir, si el objeto que parecía el objeto **A** había activado la máquina, entonces los niños eligieron el objeto en el par de pruebas con la característica **X**, mientras que, si el objeto que parecía objeto **B** había activado la máquina, eligieron el objeto con la función **Y**. Estos datos sugieren que incluso los niños de 2 años pueden registrar relaciones causales de segundo orden. A su vez, estos resultados respaldan la idea de que el razonamiento causal de los niños (y los adultos) podría ser el resultado de **capas de razonamiento asociativo**, que a su vez realiza un seguimiento de los diferentes tipos de **correlaciones**.

Aunque los niños pueden tener acceso a las habilidades computacionales para representar una amplia variedad de relaciones asociativas complejas, creemos que un marco asociativo no es la mejor manera de modelar el razonamiento causal de los niños, porque este marco hace una serie de predicciones que no se transmiten a otros datos. Por ejemplo, en casos como el estudio descrito en el último párrafo, el razonamiento asociativo de orden superior puede llevar a los niños a simplemente poner ambos objetos en la máquina. Si no saben cuál lo hace, o si tienen incluso la más mínima incertidumbre, poner ambos objetos en la máquina es algo razonable, porque esto reflejaría la estructura correlacional más alta posible. Críticamente, los niños nunca hicieron esto, y casi nunca hacen esto en otros estudios donde podrían resolver un problema utilizando este tipo de razonamiento asociativo¹⁰⁵. Necesitamos mirar para una respuesta completa a la pregunta de cómo los niños construyen y representan teorías.

La restricción del razonamiento asociativo de inferencias causales es un buen primer paso, pero el aprendizaje de la estructura causal implica más que comprender que los eventos están asociados. Implica apreciar los cómo y los por qué de esa asociación. Los cómo implican el **mecanismo de apreciación**, es decir, las formas en que los eventos se relacionan entre sí; esto permite intervenciones, es decir, la capacidad de actuar sobre los eventos en el mundo para producir resultados. Los por qué implican apreciar las razones detrás de esos mecanismos: la comprensión cuando los mecanismos se generalizan a eventos novedosos. El trabajo empírico demuestra que los niños aprecian más que solo asociaciones entre eventos. Por ejemplo, los niños pueden integrar varias piezas de conocimiento causal que poseen con su razonamiento asociativo y capacidades de aprendizaje estadístico¹⁰⁶. En un estudio de esta habilidad se centró en

un conjunto de camiones, en niños de 14 y 18 meses¹⁰⁷. Los camiones tenían pequeñas ruedas negras o grandes amarillas, y las partes superiores del camión parecían una persona pequeña o un árbol verde. Las ruedas podían rodar o fueron arregladas, y la parte superior podría hacer un sonido silbante. Inicialmente, estos investigadores mostraron que los bebés podían aprender la relación entre las partes de un objeto y las funciones de esas partes. Específicamente, habituaron bebés en camiones en los que rodaron las ruedas negras, pero las amarillas no lo hicieron, independientemente de cuál fuera la parte superior del camión. Al mismo tiempo, habituaron a los bebés a los camiones en los que la parte superior que parecía un árbol silbó, pero la parte que parecía una persona no. Los bebés en ambos grupos de edad podían aprender estas relaciones, entendiendo que las características perceptivas de las partes (ruedas negras o amarillas; parte superior que parecía un árbol o una persona) predijeron la función de esas partes. La idea principal de este experimento, sin embargo, no era mostrar que los bebés podían aprender estas correlaciones, sino mostrar que los bebés no aprendieron todo tipo de correlaciones. Hay muchas correlaciones en el mundo, y la mayoría de ellas tienen poco que ver con la estructura causal real del mundo. Por ejemplo, existe una fuerte correlación inversa entre el número de piratas en tierra y la temperatura de la Tierra, pero es difícil encontrar un mecanismo causal en el cual menos piratas causan directamente un aumento en la temperatura de la Tierra. Naturalmente, rechazamos esta correlación como una estructura causal porque no existe un mecanismo por el cual pueda funcionar. Tampoco creemos que popularizar "hablar como pirata un día" combatirá efectivamente el cambio climático. Para demostrar que los bebés también entienden esto, Madole y Cohen presentaron a los bebés un tipo diferente de correlación. Ahora, la aparición perceptiva de una parte predijo la función de la otra parte. Entonces, si un camión tenía ruedas negras, la parte superior hizo un sonido silbante, independientemente de si estaba formado como una persona o un árbol. Del mismo modo, si la parte superior era un árbol, entonces las ruedas del camión rodaban, independientemente de si eran negras o amarillas. La naturaleza de las correlaciones en esta condición era la misma que en la otra. La cantidad de datos que se dieron a los bebés para aprender estas correlaciones fue la misma. Pero estas correlaciones simplemente no tienen sentido. Como en el caso de los piratas y el cambio climático, no tiende a haber situaciones del mundo real en las que la forma de una parte de un objeto se correlaciona con la función de otra parte del objeto, que puede diferir en forma. Los niños de dieciocho meses no aprendieron esta correlación. Es decir, no se desestimaron a los camiones que violaron la correlación. Sin

embargo, los niños de 14 meses lo hicieron. Interpretamos estos hallazgos para demostrar que los bebés mayores no prestaron atención a esta correlación en primer lugar, o que no creían que valiera la pena aprenderla. ¿Y por qué deberían? Por esta edad, tienen otros aspectos del conocimiento causal que les permitieron registrar esta correlación como sin importancia y rechazarla, o no atenderla en primer lugar. Este estudio muestra que, para los 18 meses, los niños pueden usar aspectos de su conocimiento del mundo real para restringir qué correlaciones aprenderán. Esto implica que el aprendizaje causal humano no está puramente impulsado por correlaciones. Los seres humanos tienen acceso a otra información que guía su aprendizaje de tipos particulares de correlaciones, pero no de otras. Dibujamos la misma conclusión utilizando un enfoque diferente. En este experimento, estaríamos interesados en comprender qué tan bien los bebés podían rastrear la confiabilidad de los demás como fuente de conocimiento. Mostramos una serie de videos con dos patrones distintos a bebés de 8 meses, estos videos mostraban de una persona en medio de una pantalla. La persona en la pantalla llamó la atención del bebé y luego se dirigió a una ubicación en el espacio (una de las cuatro esquinas de la pantalla). Con cierta frecuencia, una caricatura interesante con un extraño efecto de sonido apareció en una de las cuatro esquinas de la pantalla. El truco del experimento es que un conjunto de los videos mostraban a una persona que siempre era precisa; la persona apareció en diferentes lugares cuatro veces y, las cuatro veces, ahí es donde apareció la caricatura. El otro conjunto de videos mostraba a una persona diferente que era precisa solo el 25% del tiempo, solo mirando la esquina donde el video apareció uno de cada cuatro veces. Queríamos determinar si los bebés aprenderían a seguir la mirada de estas dos personas de manera diferente a esta exposición relativamente breve. Y los bebés lo hicieron. Cuando el informante preciso miró a una ubicación novedosa en la pantalla, los de 8 meses siguieron su mirada. Pero no lo hicieron cuando esa misma ubicación fue indicada por el altavoz inexacto. Estas dos condiciones del estudio muestran que incluso los bebés de 8 meses pueden rastrear la precisión con la que otras personas generan información. Pero el punto más importante para los fines actuales es la **condición de control**. En esa condición, las caras fueron reemplazadas por dos manchas diferentes que se transformaron en formas de flecha para indicar la ubicación de la caricatura. Los bebés de ocho meses no aprendieron en esta condición; no miraron en la dirección en que se estaba "apuntando" a la prueba. Al igual que el estudio de Madole y Cohen descrito anteriormente, esto sugiere que los bebés no siempre están asociando información de forma coordinada para hacer inferencias. En

cambio, están utilizando información de nivel superior, que las personas pueden ser fuentes de conocimiento, pero es menos probable que los objetos lo sean, para determinar cuándo rastrear la precisión de alguien o algo.

Lo importante de todos estos estudios es que los bebés pueden integrar su conocimiento existente sobre cómo el mundo trabaja, mostrando una alta capacidad para registrar y razonar sobre regularidades estadísticas que están presentes en su entorno. Críticamente, puede que no haya una edad específica en la que los bebés puedan hacer esto en general; los dos estudios que revisamos examinaron bebés de diferentes edades. Esto se debe a que las piezas específicas de conocimiento causal que son necesarios para restringir las inferencias causales particulares se desarrollan en diferentes momentos. El punto importante es que el conocimiento causal que los niños poseen en cualquier momento limita cómo procesan nueva información y tiene efectos en cascada en el desarrollo del conocimiento posterior. A su vez, esto implica firmemente que las habilidades de razonamiento de los niños están respaldadas por algo más que una mera asociación.

Unir el aprendizaje estadístico a los modelos causales, el hecho de que algunas asociaciones son más fuertes o más destacadas que otras no es una idea novedosa. Este es incluso el caso de los animales no humanos, y es consistente con los modelos clásicos de razonamiento asociativo. Por ejemplo, los roedores aprenden aversión al gusto en un solo ensayo, en lugar de necesitar varios ensayos para construir la asociación negativa¹⁰⁸. Esto sugiere que hay otras fuerzas (quizás las evolutivas) que priorizan o sesgan el aprendizaje de los roedores de la relación entre el sabor y la evitación de los alimentos, o que hacen que este tipo de relación sea particularmente destacada. En base a resultados como este, muchos modelos que en sus inicios eran puramente asociativos comenzaron a incorporar una forma de calcular la fuerza causal de las relaciones causales conocidas entre eventos o propiedades, lo que les permite integrar el conocimiento de arriba hacia abajo con principios de aprendizaje asociativo¹⁰⁹.

Un enfoque relacionado se basa en estimar los parámetros causales basados en la frecuencia con la que los eventos coexisten, como en el modelo ΔP ¹¹⁰ y el modelo Power PC¹¹¹. Aunque muchos artículos publicados validan cada uno de estos modelos (y muchos más documentos los desafían), un problema para nuestros propósitos es que estos modelos fueron diseñados teniendo en mente razonadores adultos y la evidencia

que se ha generado en apoyo de estos modelos proviene de adultos participantes. Empíricamente, el razonamiento causal de los niños no coincide con el de los adultos en muchos casos, y hay evidencia de que las inferencias de los niños no son bien explicadas por ninguno de estos modelos¹¹².

También hay preocupaciones teóricas con el uso de estos modelos en el desarrollo. Por ejemplo, en algunos de los modelos mencionados anteriormente, se supone que los alumnos tienen procesos separados para identificar eventos en el mundo que podrían ser causas y efectos y para decidir cómo esos eventos encajan en una estructura causal. Es decir, primero identifican la estructura causal y luego determinan por separado la fuerza de las relaciones causales individuales. Parece razonable mantener estos procesos separados; Describir qué eventos en el mundo podrían ser causas y efectos potenciales se pueden hacer independientemente para determinar cómo estas causas y efectos podrían estar relacionados entre sí. Si le pedimos que determine la relación entre voltear un interruptor y una luz encendida, por ejemplo, es relativamente sencillo postular que el interruptor hace que la luz se encienda, y no lo contrario. Este proceso podría ser independiente de determinar la fuerza de la relación entre el cambio y la luz. El problema es que no está claro si estos procesos realmente serían entendidos como separados para los niños pequeños. Dadas estas complejidades, los investigadores de la ciencia cognitiva comenzaron a buscar marcos computacionales alternativos para describir cómo los niños representan el conocimiento causal y participan en una inferencia causal. Un enfoque exitoso se ha basado en un marco computacional llamado **modelos gráficos causales**¹¹³. Estos modelos salieron de un programa de investigación en la intersección de la filosofía y la informática y ahora son una herramienta popular en psicología cognitiva y del desarrollo. En particular se ha argumentado que los modelos gráficos causales podrían resolver la vaguedad de la metateoría especificando cómo las causas y los efectos podrían representarse y en qué nivel de abstracción. Además, se han desarrollado algoritmos bien establecidos para estos modelos para describir cómo se podrían aprender las relaciones entre causas y efectos, particularmente de los datos observados. Además, estos modelos proporcionan una descripción de cómo ocurre la inferencia y el razonamiento contrafactual, lo que respalda la coherencia de estas representaciones. En general, entonces, los modelos gráficos causales parecen ser un ajuste especialmente bueno para describir el comportamiento de los niños. Pero, ¿las inferencias y representaciones de la estructura causal de los niños pequeños son realmente consistentes con este marco?

2.3 ¿Qué son los modelos gráficos causales?

El primer paso es explicar qué es un modelo gráfico causal. Para hacerlos tenemos que explicar qué es un modelo gráfico simple. Brevemente, un modelo gráfico es una forma formal (matemática) de representar una distribución de probabilidad conjunta. Entonces, ¿qué es una distribución de probabilidad conjunta? Imagine una lista de todas las combinaciones posibles de los eventos en consideración y la probabilidad de que se produzca cada combinación, esa es una distribución de probabilidad conjunta. Esto puede ser representado por un gráfico. En este formalismo, los nodos en el gráfico se utilizan para representar eventos, objetos o sus propiedades. Los vértices en el modelo se utilizan para representar tipos particulares de dependencias entre dichos objetos o eventos, como su estructura relacional. Un ejemplo simple: la variable \mathbf{X} está relacionada con la variable \mathbf{Y} , y las \mathbf{X} e \mathbf{Y} son independientes de \mathbf{Z} . Es importante destacar que la información sobre las **probabilidades condicionales** (es decir, qué eventos probablemente ocurran dado que se han producido otros eventos) puede ser extraído de estas estructuras. Para el ejemplo si sabe que se ha producido \mathbf{X} , pensará que es probable que \mathbf{Y} también haya ocurrido (o, más precisamente, afecta la probabilidad de que \mathbf{Y} ocurra). Pero si sabe que la \mathbf{Z} ha ocurrido, no tiene ninguna información sobre \mathbf{X} o \mathbf{Y} . Dado que los modelos gráficos se pueden usar para representar eventos y las probabilidades de que ocurrieron, comienza a ser más claro cómo pueden ser este tipo de modelos, el llamado razonamiento causal. Sin embargo, antes de que podamos interpretar formalmente estos modelos como representaciones psicológicas del conocimiento causal, debemos hacer dos suposiciones adicionales sobre la estructura subyacente de las conexiones entre eventos (nodos) y las relaciones entre ellos (vértices): la **suposición de fidelidad** y la **suposición de Markov**.

Es importante destacar que estos son supuestos, no reclamos empíricos. Si bien hay alguna evidencia empírica que sugiere que estos supuestos están participando, son parte de los antecedentes necesarios para el razonamiento con modelos gráficos.

2.3.1 Fidelidad

La suposición de fidelidad es la suposición de que los datos que observamos son

indicativos de la estructura ontológica real del mundo. La suposición amplia aquí es que vemos el mundo como es realmente. Para nuestros propósitos, lo que significa la fidelidad es que nunca hay una situación en la que habría una contradicción directa entre los datos causales que observamos y la estructura causal. Eso realmente existe en el mundo. Por ejemplo, supongamos que observamos que dos eventos son independientes, como **X** y **Z** en el ejemplo descrito anteriormente. La suposición de fidelidad dice que nunca habrá otro evento que inhiba la ocurrencia de **Z** con exactamente la misma eficacia causal que el evento **X**, en su lugar, puede promoverse en algún grado la aparición de **Z**, enmascarando así la presencia de una relación causal entre **X** y **Z**. Dicho de otra manera, para que el razonamiento causal despegue en el terreno, tenemos que suponer que no hay demonios traviesos no observables que jueguen con nuestras percepciones e inferencias sobre el mundo. Por supuesto, ninguna evidencia empírica específica apoya o invalida la suposición de fidelidad. ¿Cómo podemos demostrar que no hay demonios traviesos no observables? ¿No lo harían los demonios traviesos no observables, manipular cualquier experimento que hagamos para dar como resultado evidencia que no sugiera su presencia? Esto es correcto; no podemos demostrar que no hay demonios traviesos no observables (como señaló Descartes en sus meditaciones). La fidelidad es una suposición. Pero una vez que la aceptamos, podemos hacer un progreso enorme en la conceptualización de cómo funciona el mundo.

2.3.2 La suposición de Markov

La suposición de Markov establece que el valor de un evento (es decir, un nodo en el gráfico) es independiente de todos los demás eventos, con la excepción de sus hijos (es decir, sus efectos directos) y sus padres (es decir, sus causas directas). Para tomar un ejemplo concreto, veamos un modelo increíblemente simple del clima. Si llovió ayer y si llueve hoy está relacionado, al igual que si llueve hoy y lloverá mañana. Es decir, el evento de llover ayer y el evento de llover mañana dependen el uno del otro, porque están relacionados con el evento de llover hoy. Sin embargo, la única influencia que la lluvia ayer tiene en la lluvia mañana depende de si llueve hoy; estos dos eventos son de otra manera independientes y hacen que llover hoy, ya no importa si llovió ayer al predecir si lloverá mañana. Saber que llovió hoy es todo lo que necesitas. ¿Los niños razonan sobre las relaciones entre eventos que usan la suposición de Markov? Y, si lo hacen, ¿cómo podríamos probar esto? Para responder a esta pregunta, nuestra prueba

necesitaría incluir una forma de examinar si los niños pueden reconocer que algunos eventos son independientes entre sí. Pero, incluso los niños pequeños tienen un buen conocimiento de cómo los eventos se relacionan causalmente entre sí y podrían llevar ese conocimiento previo a la respuesta en nuestros estudios. Esto significa que cualquier prueba de la suposición de Markov en los niños necesitaría evitar el uso de cualquier relación causal sobre las cuales los niños podrían tener conocimiento previo. Para eso están los detectores de Blicket.

Los detectores de Blicket son una caja que puede iluminar o reproducir música cuando ciertos tipos de objetos se colocan encima, lo que hace que parezca que estos objetos han activado la máquina. La máquina realmente funciona a través de un interruptor habilitador, que es controlado por un experimentador y se mantiene oculto del participante. Cuando el interruptor está en la posición "ON", cualquier cosa que se coloque en la caja lo activa; cuando el interruptor está en la posición de "OFF", nada activa la máquina. La parte superior de la caja tiene una placa sensible a la presión, que está conectada a este interruptor habilitador lo que hace que parezca que los objetos que se colocan en la parte superior de la máquina la activan. Las versiones posteriores del detector agregan más características, como reconocer diferentes colores o activarse por el control remoto, lo que podría permitir a los investigadores presentar diferentes ejemplos de causalidad a distancia¹⁴. Sin embargo, el aspecto crucial de estas máquinas siempre permanece igual: algunos objetos colocados en ellas hacen que se activen mientras que otros no lo hacen, en un proceso controlado por el experimentador. Esta máquina, aunque simple, es una herramienta poderosa para estudiar las habilidades de razonamiento causales de los niños.

Los primeros estudios en usar el detector de Blicket no se centraron en el razonamiento causal de los niños, sino en la medida en que las características causales de los objetos eran importantes para las inferencias categóricas. La mayoría de estos estudios también ejecutaron una condición en la que el experimentador sostendría cada objeto sobre la máquina en una mano y usaría su otra mano para presionar el panel en la máquina para que se activara. De esta manera, el objeto se asoció con la activación de la máquina, pero había claramente otra causa de la activación de la máquina (es decir, la mano del experimentador). En este caso, los niños respondieron posible cuando se les pidió que encontraran el otro Blicket. Es decir, los niños eran diferencialmente sensibles a los casos en que un objeto parecía causar la activación y en

los que un objeto estaba simplemente asociado con la activación de la máquina. El punto crucial de conexión entre el detector de Blicket y el marco del modelo gráfico causal introducido anteriormente es que el detector presenta un nuevo sistema causal. Aunque los niños pueden tener algún conocimiento previo sobre las máquinas y algunos conocimientos básicos sobre las relaciones causales (como el hecho de que las causas preceden temporalmente a sus efectos), los niños nunca han visto esta máquina antes y, por lo tanto, no tienen ninguna expectativa sobre cómo funciona. Eso es parte de lo que hace que el detector de Blicket sea una herramienta tan poderosa para probar las habilidades de razonamiento causal de los niños: permite a los investigadores presentar de manera flexible nuevos sistemas causales sin tener que preocuparse por si diferentes niños se están acercando a estos sistemas con diferentes niveles de conocimiento causal específico de dominio.

De esta manera, permite una buena prueba de si los niños están utilizando la suposición de Markov, porque algunos eventos pueden presentarse como dependientes de los demás, y otros pueden presentarse como independientes. Los niños pueden ser probados para determinar cómo interpretan estos nuevos eventos. Comenzaron señalando la importancia de la condición de control, en la que el experimentador sostiene el objeto sobre la máquina y presiona el panel de la máquina con su mano para activar la máquina. En este caso, a pesar de que un objeto está asociado con la activación de la máquina, hay otra causa candidata (la mano del experimentador) que es una mejor explicación para la activación de la máquina. La suposición que los niños parecían hacer es que la mano del experimentador explica la activación de la máquina, y la presencia del objeto sobre la máquina es independiente de la activación de la máquina (o de la decisión del experimentador de activar la máquina). Es decir, los niños parecían razonar según la suposición de Markov. Para probar esto más directamente, este estudio contrastó las inferencias de los niños sobre los objetos que activan la máquina por sí mismos con objetos que solo activan la máquina cuando hay otro objeto presente. Les dijimos a los niños de 3 y 4 años que ciertos objetos, llamados "blickets", activarían el detector. Luego, los niños observaron uno de los dos tipos de ensayos. En las pruebas de una causa, a los niños se les mostró dos objetos (**A** y **B**). Cada objeto se colocó solo en el detector. Un objeto (a) activó el detector por sí mismo. El otro objeto (b) no lo hizo. Luego, los niños vieron los objetos **A** y **B** colocados en el detector juntos (dos veces), y el detector se activó (ambas veces). Esto significa que el objeto **B** se asoció con la activación del detector dos de las tres veces que se colocó

sobre él. Si los niños hicieran un seguimiento de las asociaciones solo entre causas y efectos, podrían concluir razonablemente que **B** era un Blicket. Pero si los niños razonaban sobre los eventos que observaron usando la suposición de Markov, deben darse cuenta de que **B** solo activó el detector dependiente de la presencia del objeto **A**. Si usaran la asociación positiva entre el objeto **B** y la activación de la máquina para inferir que **B** por sí mismo podría activar la máquina, estarían cayendo en un problema de enmascaramiento, sesgo u error. Esto es lo que hicieron los niños. Para evaluar la comprensión de los niños de estos eventos, al final del experimento, se les preguntó si cada objeto era un Blicket. Los niños en el experimento generalmente etiquetaron solo el objeto **A** como un blicket. Es decir, reconocieron que la asociación de **B** con la activación del detector (el efecto) dependía de la presencia del objeto **A**. Para ponerlo al revés, los niños entendieron que el objeto **B** carecía de eficacia causal cuando el objeto **A** no estaba en la ecuación. En las pruebas análogas de dos causas, todo era igual excepto que **B** activó la máquina independientemente dos de las tres veces que se colocó en la máquina. Aunque **B** se asoció con el efecto (activación de la máquina) con la misma frecuencia que en los ensayos de una causa, los niños tendían a etiquetar **B** como un blicket en este caso. En estas pruebas, el objeto **B** activó la máquina de modo independiente del objeto **A**, y los niños usaron este hecho para concluir que también era un Blicket. Varias investigaciones desde la publicación de este documento han extendido estos hallazgos a los bebés, a otros dominios de conocimiento¹¹⁵, y a otros tipos de inferencias respaldadas por la suposición de Markov. Todos estos datos sugieren que los niños se adhieren a la suposición de Markov en sus inferencias causales. A su vez, tenemos buenas razones para pensar que el marco del modelo gráfico causal proporciona una forma productiva de describir y explicar el razonamiento causal de los niños pequeños.

Los hallazgos sugieren que los niños están razonando según la suposición de Markov. Sin embargo, lo que ese trabajo no consideró, es cómo podrían estar haciendo eso. Una posibilidad preocupante es que otros mecanismos de razonamiento puedan simular la suposición de Markov. Es decir, podría parecer que los niños estaban razonando de manera consistente con la suposición de Markov, pero no representaban el conocimiento causal a través del marco del modelo gráfico causal; más bien, un mecanismo más simple podría explicar sus inferencias. Un candidato para ese mecanismo más simple es el razonamiento asociativo. De hecho, los hallazgos sobre el

acondicionamiento de segundo orden y los hallazgos sobre el aprendizaje estadístico descritos anteriormente son consistentes con la idea de que el razonamiento causal de los niños es asociativo hasta el final. Aunque algunos de estos modelos asociativos de razonamiento causal incluyen información de arriba hacia abajo, en la base, aún calculan las asociaciones entre eventos para hacer juicios causales.

Esto ha llevado a numerosos investigadores a través de diferentes dominios de psicología a argumentar la importancia de los mecanismos asociativos en el razonamiento causal¹¹⁶, que proporciona una buena revisión de la literatura comparativa pero no consideran el trabajo de desarrollo. Para ilustrar cómo podría funcionar esto, considere nuevamente el procedimiento de Gopnik. En la condición de una causa, el objeto **A** activa la máquina por sí misma (representaremos esto como **A+**), luego **B** no activa la máquina por sí misma (**b-**), luego ambos activan la máquina dos veces (**AB+**, **AB+**). En la condición de dos causas, las asociaciones son las mismas: es solo que los objetos nunca se presentan juntos (**A+**, **A+**, **A+**, **B-**, **B+**, **B+**). En una versión simple de razonamiento asociativo, en la que solo cuenta el número de veces el estímulo (el objeto **A** o **B**) se combina con el efecto (+), estas dos condiciones son equivalentes. Pero los niños trataron estas dos condiciones de manera diferente: en los ensayos de una causa, **B** no se consideraba un Blicket, pero en los ensayos de dos causas, lo fue. Debido a esto, podemos concluir que los niños no están razonando según la asociación simple; algo más complicado está sucediendo. Si está familiarizado con el razonamiento asociativo, debe reconocer que el patrón de datos presentados a los niños en la condición de una causa es similar al patrón de datos presentados en animales no humanos en estudios sobre bloqueo¹¹⁷.

En los experimentos básicos de **acondicionamiento Pavloviano**, si un estímulo condicionado (**a**) se combina con un resultado, y luego ese estímulo **A** se presenta en compuesto con un estímulo novedoso (**AB**) y también se combina con ese resultado, los animales aprenderán la asociación y **A** y **A** y el resultado más que entre **B** y el resultado. Estos datos sugieren que un modelo simple de razonamiento asociativo no puede explicar el comportamiento del animal. Pero los modelos más complejos de aprendizaje de refuerzo podrían. Uno de esos modelos es el **modelo Rescorla-Wagner**, que fue un intento de describir cómo funciona el aprendizaje asociativo; uno de sus primeros éxitos fue que proporcionó una explicación del **fenómeno del bloqueo**. Por

lo tanto, es importante apreciar cómo (y más modelos contemporáneos como este) describe el proceso de hacer inferencias a partir de datos.

El modelo rescorla-Wagner es una forma de actualizar la relación asociativa entre estímulos condicionados e incondicionados, aunque para nuestros propósitos, solo daremos un estímulo y un resultado. Se define con la siguiente fórmula: $\Delta V_{n+1} = k(\lambda - \sigma v_n)$ para desempacar esto, comienza con el primer término, ΔV_{n+1} . Esto representa el cambio en la fuerza asociativa de una relación entre un estímulo y un resultado en la próxima prueba (es decir, exposición al emparejamiento). Aquí, V es una variable que representa la fuerza asociativa, y la letra griega σ es un símbolo que significa "cambio". Entonces, el cambio en la fuerza asociativa de un estímulo es una función de tres cosas: (1) la prominencia del estímulo y el resultado (representado aquí por k), (2) la relación entre la fuerza asociativa de todos los estímulos que están presentes en el ensayo n (σv_n), y (3) cuánto se puede aprender en una prueba dada (λ). Esta última variable (λ) representa cuánto de una relación asociativa puede tener ese estímulo con este resultado. Es la mayor cantidad de fuerza asociativa que se puede aprender sobre este resultado. Finalmente, σv_n representa la suma (σ) de la fuerza asociativa (v) de todos los estímulos que están presentes en este ensayo (número de ensayo N). En conjunto, la fórmula es una forma de representar lo que un organismo aprende de un evento en particular, dado un estímulo, un resultado y el conocimiento previo del organismo sobre la fuerza de la asociación entre el estímulo y el resultado. Hay un punto más importante aquí. Las unidades utilizadas para hacer cálculos con este modelo son arbitrarias, porque no hay una unidad de medición para la resistencia de una relación asociativa. Más bien, esta fórmula proporciona una forma matemática de contrastar diferencias entre diferentes escenarios de aprendizaje. Mientras mantenga sus números constantes dentro de un marco de modelado, lo que importa es la diferencia en los valores, no los valores en sí. Apliquemos esta fórmula al procedimiento de Gopnik, comenzando con la condición de dos causas. Para hacerlo, inventaremos algunos valores. No tenemos ninguna razón para asumir que la relación del objeto **A** con la máquina es más sobresaliente que la relación del objeto **B**, por lo que podemos asignar $k_a = k_b$.

La **inferencia bayesiana**, una de las principales motivaciones detrás de la adopción del marco del modelo gráfico causal como una descripción del aprendizaje de los niños es que aporta precisión a la descripción de otra manera vaga del aprendizaje de los niños

proporcionado por la metateoría. Estos modelos nos permiten especificar cómo los niños representan estructuras causales y las conexiones entre los eventos que observan en el mundo. Pero nuestra revisión del modelo Rescorla-Wagner sugiere que estos procesos podrían no requerir un marco computacional tan sofisticado. Podría ser que los niños pequeños simplemente descargados de participar en una forma de bloqueo, donde están descontando una causa potencial a favor de otro evento que ya conocen es una causa. Aunque está bien establecido que este tipo de descuento o bloqueo puede explicarse por modelos asociativos, otros resultados son más desafiantes para estos modelos. Un ejemplo es el "bloqueo hacia atrás", que simplemente invierte el orden del paradigma de bloqueo. En los estudios sobre el bloqueo hacia atrás, similar a los estudios del detector de Blicket descritos anteriormente, los participantes adultos observaron que dos causas potenciales (**A** y **B**) producen un resultado. Entonces, una de esas causas solo (**a**) produjo el mismo resultado. Los participantes tenían menos probabilidades de juzgar que **B** era una causa solo observaron **A** y **B** juntos¹¹⁸. El modelo Rescorla-Wagner tiene dificultades para explicar estos datos, porque la fuerza asociativa de **B** es la misma en ambas condiciones. Para examinar este desarrollo, se implementa un procedimiento de bloqueo hacia atrás con preescolares. Primero se mostró a los niños de 3 y 4 años dos objetos (**A** y **B**), que activaron la máquina juntos. Luego colocaron el objeto **A** solo en la máquina. En algunas condiciones, **A** no activó la máquina por sí misma. Aquí, los niños deben hacer una inferencia similar como lo hicieron en Gopnik. Estudio descrito anteriormente: el objeto **A** era solo "junto para el viaje" en este caso, y solo el objeto **B** era eficaz. Como era de esperar, dados los resultados anteriores, esta fue exactamente la inferencia que hicieron. El caso más interesante es cuando **A** activa el DIS (display) activando la máquina por sí misma; esta es una versión del paradigma de bloqueo hacia atrás. Entonces, **A** y **B** activan la máquina junta, y luego **A** activa la máquina por sí misma. En este caso, ¿cuál es la eficacia del objeto **B**? La respuesta correcta es: "no tengo idea". Esto se debe a que la eficacia causal del objeto **B** es ambigua. Pero dado que los niños ahora tienen una explicación de por qué la máquina se activó cuando **A** y **B** estaban juntos (es decir, el objeto **A** una ambigüedad hace que la máquina se active), podrían explicar el objeto **B** como una causa potencial. Y así es básicamente como respondieron los niños. Los niños de cuatro años, por ejemplo, declararían que el objeto **B** tenía eficacia solo el 13% del tiempo. Otros investigadores han generado hallazgos similares en niños ligeramente mayores, lo que demuestra que los niños están reevaluando

retrospectivamente la probabilidad de que los objetos tengan eficacia causal. Aunque estos datos son un desafío para el modelo Rescorla-Wagner, muchas otras teorías de inferencia causal, particularmente las de la literatura sobre cognición de adultos, pueden explicarlos¹¹⁹.

Del mismo modo, otras investigaciones han propuesto que el aprendizaje causal se basa en la estimación de los parámetros causales, nuevamente en función de la frecuencia con la que coinciden los eventos¹²⁰. Lo que todos estos modelos tienen en común es que usan principios de aprendizaje estadístico para hacer un cálculo sobre la fuerza causal entre los estímulos. Lo que difiere entre estas cuentas son las matemáticas, no necesariamente la forma en que se hacen las inferencias causales. Además, la mayoría de estos modelos podrían clasificarse como un tipo de inferencia de nivel inferior, en lugar de usar los tipos de representaciones gráficas que estamos abogando. Incluso si el bloqueo hacia atrás se puede acomodar en estos modelos, creemos que hay otros patrones en el razonamiento de los niños que no pueden explicarse directamente dentro de un marco de aprendizaje asociativo. El ejemplo que trabajamos aquí implica el uso de las tasas base por parte de los niños, la frecuencia con la que un evento tiende a ocurrir en el medio ambiente. Algunos que con el detector de Blicket, muestran que incluso los niños pequeños pueden rastrear la frecuencia con la que los objetos activan la máquina y usan esa información al hacer inferencias sobre casos ambiguos. Es decir, en lugar de explicar los datos ambiguos, los niños suponen que deberían incumplir la tasa base de blickets cuando no saben si algo es un blicket.

2.4 Inferencia bayesiana

Estos resultados no pueden explicarse directamente por asociación, porque la relación asociativa entre el objeto **B** y la máquina es la misma en ambas condiciones, pero los niños los tratan de manera muy diferente. Estos resultados se explican más parsimoniosamente por algoritmos que involucran el marco de modelo gráfico causal. Según la metateoría, los niños tienen cierto conocimiento sobre una situación (es decir, sus teorías). En términos de modelado, este conocimiento les permite construir un conjunto de hipótesis sobre el mundo, en el que cada hipótesis tiene un valor de probabilidad adjunto (priors). Luego, observan nuevos datos y usan esos datos para actualizar sus antecedentes para que cada hipótesis ahora tenga un nuevo valor de probabilidad (posterior). Esto permite a los niños construir nuevas representaciones

del mundo, es decir, aprender. La inferencia bayesiana proporciona un enfoque formal para describir exactamente cómo ocurre este aprendizaje, específicamente, cómo las personas actualizan sus antecedentes en función de los datos. Se expresa usando esta fórmula: $P(H | D) = (P(D | H) * P(H)) / P(D)$ Aquí, H significa "Hipótesis" y D para "datos". El término inicial, $p(h | d)$, expresa la probabilidad de que la hipótesis H sea verdadera dado el conjunto actual de datos (d). El teorema de Bayes nos permite calcular esta probabilidad como una función de otros tres términos: la probabilidad de que observemos los datos que hemos observado si la hipótesis fuera verdadera, $p(d | h)$, la probabilidad de observar los datos, $p(D)$, y la probabilidad de que la hipótesis sea verdadera, $p(h)$.

El teorema de Bayes proporciona una descripción formal de cómo se sopesan diferentes hipótesis entre sí dados los datos del mundo y dado cómo el conocimiento existente puede integrarse racionalmente con los datos observados para hacer nuevas inferencias. Poco después de que se incorporara esta idea de **inferencia bayesiana** en la metateoría, la teoría se renombró como una nueva forma de constructivismo, al que referiremos como constructivismo racional. El objetivo del constructivismo racional es centrarse en las formas en que los niños usan su conocimiento existente para hacer nuevas inferencias sobre el mundo en función de los datos que observan de esta manera racional, lo que permite una definición formal de cómo pueden cambiar las teorías¹²¹. Los algoritmos que usan la inferencia bayesiana pueden proporcionar una buena descripción de cómo razonan los niños. Específicamente, pueden explicar cómo los niños pequeños con un conocimiento preexistente (sus antecedentes) puede restringir las inferencias futuras. El uso de las tasas base de los niños en su razonamiento proporciona un ejemplo particularmente poderoso de esto, porque este procedimiento deja en claro cómo los diferentes conjuntos de información anterior llevan a los niños a hacer diferentes inferencias al final del procedimiento. Curiosamente, aunque los niños de 4 años probados en el estudio de tasas base descritas anteriormente pudieron hacer esto, los niños de 3 años no lograron el mismo resultado. Simplemente dijeron que **B** era un blicket en ambas condiciones. ¿Por qué solo los niños mayores en este procedimiento pudieron atender la tasa base con la que los objetos tienen eficacia causal? Una posibilidad es que los niños de 3 años no tuvieran los mismos antecedentes (es decir, conocimiento) que los niños mayores. Para tener éxito en la tarea de tasas base (y cualquier tarea de razonamiento causal que involucre al detector de blicket), los niños deben registrar eso, y que hay al menos dos

tipos de entidades en el entorno: objetos y detectores.

Los blickets son objetos que tienen la capacidad de activar un detector. A los niños se les dice toda esta información al comienzo del experimento. Lo que tienen que inferir es un atributo no observado de los objetos, que algunos de los objetos frente a ellos son los blickets. Para hacerlo a partir de la evidencia, deben poseer tres piezas de conocimiento previo. Los dos primeros son prioridad temporal e independencia espacial. La prioridad temporal permite a los niños comprender que ciertos objetos que se colocan en el detector son responsables de la activación del detector, en oposición a la idea de que la activación del detector hace que el experimentador coloque un objeto en él. La independencia espacial permite a los niños comprender que la identidad de un objeto es independiente de su ubicación espacial y la ubicación espacial de todos los demás objetos. Es decir, colocar un objeto en el detector no hace que otro objeto se convierta en un blicket ni cause que otro objeto se mueva en el espacio. Estas son suposiciones bastante básicas sobre cómo funciona la causalidad en general; como se discutió anteriormente, hay alguna evidencia de que los niños pequeños e incluso los bebés hacen tales suposiciones¹²². La tercera suposición es la llamada **Ley de Activación**: la máquina se activa sí y solo si al menos un blicket se coloca encima, y solo los blickets hacen que la máquina se active. Los niños tuvieron que reconocer que había algo en el objeto que conectaba su colocación en la máquina a la activación de la máquina. Una causa candidata para ese "algo" era una propiedad no obvia que poseía el objeto.

También continúa mostrando cómo el marco del modelo gráfico causal y el procedimiento de inferencia bayesiana para actualizar las creencias sobre la base de una nueva evidencia proporcionan una mejor coincidencia con el comportamiento de los niños que los modelos de aprendizaje asociativo. También ilustra otra característica de este marco: la idea de que los niños representan un **espacio de hipótesis de modelos causales potenciales**. Bajo el marco del modelo gráfico causal, uno analiza los datos que tiene disponibles y construye un conjunto de posibles explicaciones sobre cómo podrían haber surgido esos datos. La inferencia bayesiana se puede usar para seleccionar qué explicación (es decir, qué hipótesis en el espacio de posibilidades) es la mejor opción para los datos.

Este proceso se puede utilizar para describir el comportamiento de razonamiento de

los niños en tareas como las descritas anteriormente. Los detalles exactos de la inferencia bayesiana no son importantes para el argumento que queremos hacer aquí. Lo importante es la cuestión de cómo se forma un espacio de hipótesis en primer lugar. Proponemos que este mecanismo se basa en nuestra **imaginación**: debemos extrapolar lejos de los datos observados para pensar en **todos los posibles mecanismos que podrían haberlo causado**. Esta propuesta ilustra los estrictos vínculos entre la imaginación y el razonamiento causal. En general, sin embargo, todos estos datos sugieren que el razonamiento causal de los niños está bien descrito por la inferencia bayesiana, que permite a los niños usar su conocimiento existente (por ejemplo, sobre las tasas base) para construir hipótesis sobre lo que observarán en una nueva situación y actualizar esas hipótesis sobre la base de una nueva información. Además, numerosos investigadores han aplicado estas ideas a otros dominios y a más problemas de aprendizaje de dominio general¹²³.

Más recientemente, los enfoques bayesianos han ofrecido contrastes interesantes e importantes (así como suplementos) a los enfoques en el aprendizaje automático y la inteligencia artificial¹²⁴. Por lo tanto, constituyen una forma prometedora para describir cómo los niños aprenden en general.

2.5 Una preocupación por los mecanismos

Hay una cosa que hemos dejado fuera de nuestra discusión sobre los modelos gráficos causales e inferencia bayesiana hasta ahora (en realidad, hay muchas cosas que hemos dejado fuera, pero estamos tratando de restringir nuestra discusión a lo que será útil para nuestros argumentos posteriores sobre el pensamiento científico). Este es el tema de los mecanismos, que son importantes para usar modelos gráficos causales como **representación del conocimiento causal humano**. Un mecanismo es una descripción de cómo los nodos en un gráfico están relacionados entre sí. Saber algo sobre mecanismos lo ayuda a relacionar los datos que observa con el modelo que representa. Más específicamente, en un modelo gráfico, un vértice (la flecha que va de un nodo a otro) representa una dependencia: una relación probabilística entre un objeto, evento o propiedad y otro objeto, evento o propiedad. Aunque esto parece simple, plantea un problema: incluso el gráfico causal más simple ($x \rightarrow y$) puede ser consistente con un conjunto infinito de interpretaciones porque no necesariamente sabemos cuál es la

probabilidad de esa relación. Aquí, los eventos **X** e **Y** son independientes, pero cada uno causa **Z**. Pero, ¿cuál es la naturaleza de las relaciones entre **X**, **Y** y **Z**? Una forma natural de pensar en este gráfico es que **Z** ocurre si ocurre **x** o **y** se producen con cierta probabilidad. Es decir, este gráfico podría representar un conjunto de relaciones disyuntivas, llamadas parametrización "ruidosa o" cuando las relaciones entre las variables no son deterministas. Tales relaciones son bastante comunes en el razonamiento causal cotidiano, por lo que es tan fácil pensar de esta manera. Pero esta es solo una posible interpretación de este gráfico. También podría ser el caso de que **X** e **Y** tienen que ocurrir para causar **Z** (es decir, una parametrización conjuntiva). O podría ser el caso de que solo **X** o **Y** sea necesario para que **Z** ocurra, pero el otro está probabilísticamente relacionado con **Z**. Otro problema más con la comprensión de los mecanismos representados por un modelo gráfico es la cuestión de la abstracción. Para ilustrar este problema, considere dos posibles modelos causales. En uno, postula que las enfermedades causan síntomas. En otro, postulas que tener un resfriado te hace tener una nariz líquida. Cuando observa que las personas que tienen resfriados también tienen narices líquidas, ¿qué modelo aprende? Esta distinción entre aprender teorías "específicas" y teorías de "marco" es una de las más difíciles de describir en el aprendizaje causal.

La respuesta podría ser que aprendas ambos modelos; a medida que observa datos en el mundo, puede formular una representación no solo de la estructura causal específica (entre narices y resfriados), sino también una abstracción de marcos más amplios o tipos de relaciones causales (entre enfermedades y síntomas). Sugieren que el **modelado jerárquico** puede permitir a los alumnos hacer ambas cosas a la vez: reconstruir tanto el modelo causal específico especificado por los datos y también los principios generales (que llamamos "teorías") que rigen cómo se deben construir tales representaciones de la estructura causal. Una vez que esos principios generales están en su lugar, también pueden limitar el aprendizaje causal posterior dados los nuevos datos. Aunque los razonadores humanos pueden hacer esto, al menos hasta cierto punto, sigue siendo un desafío comprender en qué nivel (**s**) de abstracción las personas están pensando en cualquier circunstancia. Estos problemas ocurren en gran medida porque los modelos gráficos causales no fueron diseñados originalmente para representar la cognición humana; son solo herramientas formales de la teoría de redes topológicas.

Pero para hacer que hagan un trabajo útil para la psicología y la pedagógica, necesitamos resolver exactamente qué tipos de relaciones representan las personas. La buena noticia es que, al menos con respecto al tema de los diferentes tipos de parametrizaciones, resulta que los niños pequeños pueden reconocer diferentes formas que estas relaciones pueden tomar. Por ejemplo, cuando se muestra evidencia de relaciones causales disyuntivas o conjuntivas, los niños de 4 y 5 años no tienen dificultades para decir la diferencia¹²⁵. Tampoco tienen muchas dificultades para discernir la diferencia entre entornos deterministas y probabilísticos. Debido a esto, creemos que incluso los niños pequeños postulan que hay algunos tipos de mecanismos que relacionan diferentes eventos entre sí, y lo hacen con una sofisticación razonable incluso desde una edad muy temprana. Aunque esta no es una parte formal del marco del modelo gráfico causal (al menos no en los cálculos), proporciona un buen punto de partida para pensar en la relación entre una representación del conocimiento causal y el mundo. Pero esto es simplemente un punto de partida, y no resuelve completamente todas las complejidades del uso de modelos gráficos causales para describir el aprendizaje humano que describimos anteriormente. En términos más generales, lo que nos dice esta discusión sobre el mecanismo es que los niños se enfrentan a un desafío, que es cómo instanciar los modelos que representan. En las tareas del detector de blicket, esto se hace básicamente para los niños. Pueden ver que hay una máquina que se activa y que hay objetos que son causas potenciales de esa activación. Además, a menudo les dice un experimentador (presumiblemente) conocedor que la máquina es una máquina de color y que los objetos que activan la máquina son blickets. La situación pedagógica entre el experimentador y el niño establece que hay blickets en el mundo y que esta máquina ayudará a descubrir si los objetos obtienen esa etiqueta. Sin embargo, en situaciones que involucran contextos más ricos del mundo real, puede haber un problema adicional para los niños: no solo tienen que aprender cómo las variables se relacionan entre sí, sino que también tienen que lidiar con la información presentada por el contexto.

2.6 Niveles de explicación

El marco de modelo gráfico causal descrita anteriormente proporciona una forma precisa de discutir las habilidades de razonamiento causal de los niños (y los adultos) y cómo las relaciones causales entre objetos y eventos pueden representarse y

actualizarse (es decir, ser aprendidas). El detector de blicket se usó para probar si las inferencias causales de los niños coinciden con este formalismo, y los resultados de los estudios que usan el detector indican que generalmente lo hacen. Es necesario examinar cómo se pueden presentar tareas de razonamiento causal más complejas utilizando detectores de blicket, para probar otros aspectos del razonamiento causal de los niños. Por ahora, el punto importante es que este razonamiento puede estar bien representado con modelos gráficos causales, proporcionando un lenguaje más preciso para describir cómo los niños aprenden sobre la estructura causal del mundo. Nosotros (junto con muchos otros investigadores de la presente revisión) estamos a favor de la descripción del modelo gráfico causal del razonamiento causal porque estos modelos, en combinación con algoritmos como la inferencia bayesiana que describen cómo uno podría construir estos modelos a partir de datos observados y creencias anteriores, nos permiten representar con precisión y formalismo los procesos de razonamiento de los niños. Pero es importante reconocer lo que se supone que están haciendo estos modelos en nuestra teoría del desarrollo cognitivo. En su libro clásico sobre Visión, Marr señaló que era posible hablar sobre un sistema simbólico en diferentes niveles¹²⁶. Uno podría centrarse exactamente en cómo se instancia ese sistema en el sustrato que lo compensa (por ejemplo, neuronas para humanos; chips de silicio para computadoras); este es el nivel de implementación. Uno podría centrarse en los pasos que toma el sistema para realizar sus cálculos; este es el nivel algorítmico. Uno podría centrarse en los procesos generales que realiza el sistema y en lo que hace; este es el nivel computacional. Para tomar un ejemplo concreto, tanto un teléfono inteligente como un ábaco se pueden usar para hacer más, pero tienen diferentes algoritmos para hacerlo, que se implementan de diferentes maneras. Pero a nivel computacional, son similares. Toman representaciones de dos números y producen una suma. Tomamos el marco de modelo gráfico causal para describir los procesos de razonamiento de los niños a nivel computacional. Estos modelos ofrecen una descripción de cómo los niños aprenden conocimiento causal y hacen inferencias causales, pero son neutrales sobre los pasos por los que pasan los niños para implementar este proceso y también sobre cómo se representan y llevan a cabo esos pasos en el cerebro.

Es necesaria más profundidad en el modelo computacional formal de estos datos, basado en la inferencia bayesiana sobre los modelos gráficos causales. El modelo termina explicando bien los datos, incluido un aspecto completamente imprevisto de los resultados. En el primer experimento, en el que tres manipuladores tenían la

misma forma base, el modelo predice que la probabilidad de que el manipulandum eficaz previamente visto sea eficaz en el objeto de prueba con una aproximación del 80%. Pero en el tercer experimento, en el que los tres objetos tienen bases diferentes, el modelo predice que esta probabilidad es solo del 65%. En ambos casos, dado que tienen dos opciones en la prueba, los niños aún deben intentar actuar sobre el manipulandum, que previamente se demostró que era eficaz; en ambos casos, es más del 50% de probabilidades de funcionar. Pero en ambos estudios, el objeto de prueba, uno o dos manipulados eran inertes, de modo que incluso cuando el bebé manipulaba el manipulandum eficaz previamente visto, el objeto no hacía nada. La pregunta es entonces qué deben hacer los niños cuando observan que este manipulandum no es eficaz en el objeto de prueba. El modelo sugiere que deberían ser más rápidos para actuar en el otro manipulandum en el tercer experimento (donde la probabilidad de que funcione el primer manipulandum es del 65%), a diferencia del primer experimento (donde la probabilidad de que el primer manipulandum funcione es 80%). Esto es exactamente lo que hicieron los bebés. Persistieron más con el primer manipulandum cuando todos los objetos eran los mismos que cuando todos los objetos eran diferentes. No sabemos si este es un buen modelo computacional o uno malo, o un buen conjunto de experimentos o un conjunto malo. Ese no es el punto. Más bien, el punto es que el modelo ayudó a explicar algunos datos que los investigadores recopilaron e hicieron predicciones novedosas sobre nuevos datos. Incluso explicó algo completamente inesperado en los datos, algo que ni siquiera sabíamos que estábamos buscando. El modelado computacional es ahora una gran parte de la ciencia cognitiva. Explicar el comportamiento a través de dichos modelos es útil porque proporciona una explicación formal de qué tipos de inferencias están haciendo los niños, no necesariamente cómo los están haciendo, sino de qué son y no son capaces. Hemos presentado un marco particular, pero eso no significa que otros marcos computacionales no sean también buenas descripciones. Independientemente de si los modelos gráficos causales o los mecanismos de inferencia bayesianos se instancian como tales en nuestros cerebros, o si otros modelos computacionales proporcionan una mejor descripción del razonamiento de los niños, nuestro objetivo es usar estos marcos productivamente en la ciencia del desarrollo para explicar mejor el comportamiento y el aprendizaje de los niños.

Una de las cosas que vamos a hacer a lo largo del resto de este manuscrito es usar este marco para describir aspectos del desarrollo del razonamiento causal de los niños,

particularmente en lo que se refiere al **pensamiento científico**. Esto no significa que uno tenga que saber sobre estos marcos computacionales o incluso prestarles atención para comprender nuestros argumentos. Más bien, articulamos este marco aquí porque nos resulta útil para guiar los argumentos teóricos que estamos tratando de construir.

3. Más allá del constructivismo racional

Ya hemos argumentado que los niños pequeños pueden integrar su conocimiento existente con nuevos datos para aprender sobre el mundo, desarrollando y cambiando representaciones de un conjunto de teorías ingenuas de manera análoga al proceso de la ciencia. También argumentamos que este proceso de aprendizaje y formación de teorías puede describirse mediante el marco del modelo gráfico causal, porque este proceso consiste esencialmente en hacer una serie de inferencias causales. Finalmente, sugerimos que la inferencia bayesiana sirve como una buena descripción a nivel computacional de cómo los niños (y potencialmente los adultos) se involucran en el razonamiento causal. Estos constructos teóricos se introdujeron para resolver un problema con la forma en que se formuló inicialmente la teoría. La metateoría describe el desarrollo cognitivo afirmando que los niños nacen con teorías empobrecidas, que refinan a través de la observación y la interacción con el mundo. Esta descripción, aunque generalmente precisa (creemos), era vaga. Y aunque dejamos muchos de los detalles computacionales fuera (así que tal vez somos vagos), el marco computacional de la inferencia bayesiana sobre modelos gráficos causales no es una descripción vaga de cómo funciona el aprendizaje¹²⁷. Sin embargo, el marco constructivista racional no está exento de desafíos. Aquí identificamos varios de ellos e intentamos responder a ellos. Es importante notar que nuestro objetivo no es presentar una descripción y defensa completas de este marco, o una explicación completa de sus fallas y defectos.

Las insatisfacciones teóricas que queremos resaltar aquí están principalmente relacionadas con el enfoque principal de este manuscrito: **cómo el razonamiento causal de los niños sustenta su pensamiento científico**. Por esta razón, no cubriremos exhaustivamente todas las objeciones al marco de modelado gráfico causal o al constructivismo racional en general. Más bien, esbozamos algunos problemas clave como una forma de comenzar a construir una reconciliación de este trabajo (que ha sido principalmente influyente dentro del campo del desarrollo cognitivo) con el

trabajo sobre el pensamiento científico de los niños.

3.1 No independencia

Una objeción al marco del modelo gráfico causal como descripción de la inferencia causal de los niños es que la mayoría de los estudios en esta área solo evaluaron la inferencia de los niños, inferencias sobre un tipo de estructura causal: una estructura de efecto común en la que dos objetos podrían ser causas potenciales independientes de la activación de la máquina. Pero esta no es la única manera de probar la suposición de Markov. También se podría usar una estructura de cadena causal o una estructura de causa común. Curiosamente, cuando se les presentan algunas de estas estructuras, los adultos no siempre razonan según el supuesto de Markov¹²⁸. Pero si los adultos no razonan de acuerdo con esta suposición en paradigmas simples donde se les pueden hacer preguntas detalladas, parece aún menos probable que los niños razonen de acuerdo con esta suposición. En ese caso, ¿por qué deberíamos creer que el marco del modelo gráfico causal sirve como un buen punto de partida para describir el razonamiento causal de los niños?

Al comienzo de nuestra respuesta a este desafío, queremos decir que algunas investigaciones con niños en edad preescolar han demostrado que razonan de acuerdo con el supuesto de Markov para estos tres tipos diferentes de estructuras causales, no solo estructuras de efectos comunes¹²⁹. Pero el desafío más amplio de la literatura para adultos tiene implicaciones importantes para nuestra comprensión del razonamiento causal de los niños, por lo que vale la pena discutirlo en detalle. En este modelo, el evento **A** provoca otros dos eventos (**B** y **C**).

Hay una pregunta sobre cómo las personas hacen predicciones cuando se les habla de este modelo. Específicamente, si observamos que ocurre el evento **A**, pero luego el evento **B** no ocurre, ¿debería esto cambiar nuestro juicio sobre si ocurrió el evento **C**? ¿Es nuestro juicio en este caso diferente del caso en el que observamos que solo ocurre el evento **A** sin conocer el evento **B**? Bajo el supuesto de Markov, las causas producen sus efectos independientemente unas de otras. Más precisamente, la suposición de Markov dice que la probabilidad de que suceda **C** dado que sucedió **A** es la misma que la probabilidad de que suceda **C** dado que sucedieron tanto **A** como **B**. Esto significa

que la respuesta a las preguntas anteriores debería ser que estos casos son los mismos; deberíamos hacer juicios sobre la ocurrencia de **C** basándonos solo en **A**, no en **B**. Sin embargo, esa predicción no coincide con la cantidad de adultos que piensan en estas dos situaciones. Varios experimentos indican que los adultos muestran estos efectos sólidos de no independencia: los adultos cambian sus juicios sobre si **C** debería ocurrir en función de lo que saben sobre **B**¹³⁰.

La no independencia ha sido interpretada como una falacia del marco de modelado o como evidencia de que el marco de modelado no proporciona una buena descripción del razonamiento causal. Dejando de lado la posibilidad de que los adultos y los niños participen en el razonamiento causal de manera diferente¹³¹, existe otra explicación para los efectos de no independencia. Cuando los investigadores les cuentan a los participantes adultos sobre un modelo causal, ya sea describiéndolo verbalmente o ejemplificándolo en el mundo real, es posible que estos participantes no estén razonando sobre el modelo causal específico que pretenden los investigadores. Debido a que estos modelos son descripciones de la forma en que niños y adultos pueden representar el conocimiento causal, están sujetos a otros procesos de dominio general que podrían influir en esas representaciones, por ejemplo, la imaginación. En pocas palabras, cuando se les habla o se les muestra evidencia causal, los razonadores pueden representar no solo esos eventos, sino muchas otras formas posibles en las que esos eventos podrían estar relacionados. Debido a que cualquier modelo dado podría ser compatible con muchos mecanismos diferentes, se requiere más información para reducir el conjunto de posibilidades, aunque tanto los adultos como los niños entienden que debe haber algún mecanismo u otro por el cual se relacionan estos eventos.

Entonces, consideremos nuevamente el modelo de causa. Podemos instanciar este modelo con un ejemplo¹³²: Alicia está usando su teléfono celular para tratar de llamar a Beto y Carlos. Alicia llama a Carlos. ¿Cuál es la probabilidad de que se conecte con Carlos? Siendo la tecnología celular lo que es, la respuesta probablemente no sea 100%. Pero tampoco es 0%, y (con suerte) está más cerca del primero que del segundo (de lo contrario, Alicia realmente debería cambiar su proveedor de servicios). Ahora, ¿qué sucede si sabe que Alicia intentó llamar a Beto primero pero no pudo conectarse? ¿Revisas tu estimación sobre las posibilidades de Alicia de llamar con éxito a Carlos? Probablemente dijiste que sí. Si Alicia no puede comunicarse con Beto, entonces

probablemente haya algo mal, y lo que sea que esté mal podría afectar la capacidad de Alicia para conectarse con Carlos, o posiblemente con cualquiera. Quizás marcó mal los números. Pero tal vez la señal celular es débil donde está Alicia, o su batería está agotada, o alguien está interfiriendo su señal. También es posible que algo esté mal con el teléfono de Beto: podría estar en una zona muerta, o su batería se agotó, o es el objetivo de los bloqueadores, o su teléfono está apagado. La consideración de algunas de estas líneas de pensamiento podrían llevarlo a usted (y a los participantes en los experimentos citados anteriormente) a violar la suposición de Markov y considerar eventos que deberían ser independientes descalificando sus relaciones. Es decir, tal vez la gente no razona de acuerdo con este principio después de todo. Podemos responder a esta objeción al notar que, una vez que empiezas a imaginar estas cosas que podrían estar afectando los teléfonos de Alicia o Beto, ya no estás razonando sobre el modelo de causa común simple. En cambio, está razonando sobre un modelo diferente, uno con un marcador de posición para las cosas que asumió que estaban sucediendo con los teléfonos de Alicia y Beto. Por ejemplo, algunas de las situaciones que describimos estarían mejor representadas con un modelo. Si este es el modelo que está utilizando para pensar en la situación, entonces no necesariamente está violando la suposición de Markov. Acabas de construir un modelo diferente. En un modelo que especifica un "algo" adicional (es decir, otro nodo o conjunto de nodos) entre el evento **A** y los eventos **B** y **C**, la probabilidad de **C** dado **A** y **B** no es la misma que la probabilidad de **C** dados solo **A**. Este punto, planteado por varios investigadores¹³³, proporciona una buena manera de pensar sobre cómo resolver el problema de no independencia. En la otra cara de la misma moneda, los razonadores adultos muestran efectos de no independencia solo en ciertas circunstancias¹³⁴. Si los adultos tienen una buena representación de un posible mecanismo oculto que podría relacionar las variables observadas, es mucho más probable que razonen de acuerdo con la suposición de Markov. Para abordar estos problemas, ampliamos el marco de modelado gráfico causal para dar cuenta de la posibilidad de que niños y adultos puedan imaginar posibles mecanismos para las relaciones que observan¹³⁵.

Llamamos a esta extensión reemplazo de bordes. En el marco de reemplazo de bordes, las personas razonan sobre un conjunto de modelos gráficos causales que postulan diferentes representaciones de mecanismos entre cada relación causal. Es decir, para cada gráfico, los razonadores simulan un conjunto de posibles mecanismos y tratan de hacer coincidir esos mecanismos con los datos. Desde este punto de vista, la no

independencia es una característica, no un error. Sugiere que las personas no están razonando sobre un modelo simple que contiene solo a Alicia, Beto y Carlos (o al menos, solo sus teléfonos). Más bien, las personas están razonando sobre los mecanismos a través de los cuales podrían funcionar estas relaciones causales (es decir, cómo funcionan sus teléfonos). Críticamente, el reemplazo de bordes no dice que necesariamente haya un solo "algo" que represente mecanismos causales. Más bien, proporciona una forma racional en la que las personas pueden generar y razonar sobre un **espacio de hipótesis de posibles mecanismos**, posibles "algos", que pueden relacionarse entre sí de formas complejas. Una faceta importante de este marco es que le permite al estudiante proponer causas no obvias o efectos secundarios que no son parte de la representación inicial de los eventos. Esta es también una forma de ampliar el razonamiento de los ejemplos de juguetes que nosotros (y otros) hemos proporcionado a menudo a contextos más reales.

El punto importante para nuestros propósitos es que el marco de reemplazo de bordes proporciona una descripción a nivel computacional de cómo generar posibles hipótesis sobre cómo los eventos se relacionan causalmente entre sí y una forma de evaluar la probabilidad de esas posibles hipótesis. Entonces, aunque los psicólogos construyen modelos gráficos causales increíblemente simples en sus estudios, estos modelos podrían representar sistemas mucho más complejos y contextualizados. Este marco también aborda la preocupación de que nosotros, como seres humanos, casi nunca construimos modelos que representen con precisión la estructura causal real del mundo. Por ejemplo, nos suelen gustar los modelos sencillos, como el que dice que tener un resfriado provoca estornudos. Pero la estructura causal real que describe esta relación es realmente complicada.

El marco de reemplazo de bordes proporciona una forma de explicar cómo la abreviatura de Resfriado → Estornudos podría representar esta estructura causal real. Además de ser de interés teórico como una posible objeción al marco del modelo gráfico causal, las discusiones sobre la no independencia son importantes porque nos obligan a considerar el contexto en el que las personas razonan sobre las relaciones causales. Como se ilustra con el ejemplo del teléfono celular, el contexto puede afectar la forma en que los adultos y los niños razonan sobre los datos que se les brindan. Esto es relevante para nuestras discusiones sobre el desarrollo del pensamiento científico porque una de las grandes diferencias entre las medidas de las habilidades de

razonamiento causal de los niños pequeños y las medidas de sus habilidades de pensamiento científico, es el uso del contexto (o su contextualización). Los estudios de razonamiento causal a menudo usan detectores de blicket u otras máquinas o viñetas en las que se desmontan los mecanismos y en las que se suponen o implican relativamente pocas causas ocultas.

Los estudios de pensamiento científico, por el contrario, pueden tener muchas causas ocultas o pueden implicar muchos tipos diferentes de estructuras ocultas. Creemos que estas diferencias pueden explicar algunos de los conflictos percibidos entre los resultados utilizando estos diferentes tipos de tareas. Aparte, la idea de que los razonadores están pensando constantemente en los mecanismos potenciales, particularmente cuando observan eventos probabilísticos, podría conducir a explicaciones interesantes para varios fenómenos cognitivos. Un ejemplo de tal caso es la falacia del jugador¹³⁶, en la que los razonadores malinterpretan la independencia de los eventos aleatorios. La gente tiende a pensar que, debido a que cierto número no ha salido en la rueda de la ruleta por un tiempo, es "vencido", por lo tanto, es más probable que aparezca en el próximo giro. De manera similar, si escucha que un amigo ganó la lotería, asume que es el amigo que ha estado jugando cada semana durante diez años en lugar del amigo que jugó por primera vez. En ambos casos, como en el caso del teléfono celular anterior, las personas postulan mecanismos (defectuosos, incorrectos, inadecuados) que conducen a estas inferencias. Otro ejemplo es la ilusión de profundidad explicativa¹³⁷, en la que los adultos creen que entienden un concepto mejor de lo que realmente lo hacen. En los estudios de este fenómeno, se pregunta a los adultos qué tan bien entienden cómo funcionan los objetos comunes, como bicicletas o inodoros. La mayoría de la gente califica su conocimiento bastante alto. Pero estas calificaciones caen precipitadamente después de que se les pide que expliquen cómo funciona una bicicleta o un inodoro, lo que la mayoría de los adultos no puede hacer. Los estudiantes de segundo grado también muestran este efecto¹³⁸. La tendencia a postular "algos" adicionales en los modelos causales como sustitutos de nuestro conocimiento mecanicista también puede explicar estos resultados, porque nuestro pensamiento constante sobre los mecanismos podría llevarnos a creer que entendemos las estructuras causales más de lo que realmente las entendemos¹³⁹.

3.2 ¿De dónde viene el concepto de "causa"?

Sugerimos que hay formas de integrar estas objeciones en el constructivismo racional, que utiliza este marco para formalizar su representación del aprendizaje de los niños. Una preocupación igualmente importante proviene de los estudios sobre las capacidades de razonamiento causal de los bebés muy pequeños, que plantean la cuestión de dónde proviene el concepto de "causa". ¿Los bebés que nacen perciben el mundo en términos de estructura causal? ¿O son los mecanismos de razonamiento disponibles para los niños en edad preescolar y escolar diferentes de los disponibles para los bebés? Y si la última opinión es correcta, entonces, ¿cómo deberíamos describir la naturaleza de esta discontinuidad? El constructivismo racional responde a estas preguntas sugiriendo una continuidad evolutiva. Desde este punto de vista, los niños nacen con algunos aspectos de las teorías, representaciones de la estructura causal, lo que significa que la naturaleza inherentemente causal de estas representaciones está disponible para los niños desde las edades más tempranas. Algunas versiones de esta teoría han sugerido que, si bien la naturaleza de estas representaciones cambia con el desarrollo, el concepto básico de lo que es una causa permanece igual. El aspecto primordial de este enfoque teórico es similar a las teorías nativistas contemporáneas, que sugieren que la causalidad es parte de la cognición central¹⁴⁰. La evidencia de esta posición proviene de estudios sobre las inferencias que hacen los bebés sobre las relaciones causales entre eventos. Los bebés de alrededor de 6 o 7 meses pueden reconocer varios aspectos de la causalidad del contacto, incluido el registro de ciertas configuraciones de características perceptivas como causales¹⁴¹ y la comprensión de las relaciones entre la velocidad y la fuerza de los objetos¹⁴².

También pueden reconocer que existen diferencias entre los agentes que se mueven por sí mismos y los objetos inanimados, a saber, que los primeros pueden hacer que los últimos se muevan, pero no al revés¹⁴³. Al resumir estos hallazgos, se escribe que el hecho de que los bebés tomen en cuenta las propiedades causalmente relevantes de los participantes en los eventos en su representación de estos eventos proporciona evidencia de que están haciendo atribuciones causales. Y estamos de acuerdo. Alrededor de los 6 meses de edad, los bebés tienen una variedad de capacidades sofisticadas de razonamiento causal. Pero en lo que no estamos de acuerdo es en que el concepto de causa es innato en el sentido de la palabra: compartido con otros animales, no aprendido e inalterable a lo largo del proceso de desarrollo. Nos gustaría sugerir una posibilidad diferente. Nos preguntamos si los bebés en edades muy tempranas (es decir, recién nacidos) tienen la capacidad de realizar inferencias causales, en lugar de

simplemente registrar regularidades estadísticas entre eventos¹⁴⁴. Una sustancial de los grandes desafíos para una descripción del razonamiento causal es que aprender las relaciones asociativas entre eventos lo lleva bastante lejos. Es decir, es posible que los bebés representen relaciones causales primero reconociendo y usando información asociativa. En la segunda mitad del primer año de vida, pasan a apreciar esas regularidades estadísticas en términos de una estructura más genuinamente causal (no meramente asociativa).

Esas representaciones ahora respaldan las intervenciones que forman parte del marco del modelo gráfico causal. Esta hipótesis es consistente con una multitud de hallazgos que sugieren que, si bien la percepción causal infantil se desarrolla en relación con el procesamiento de la información¹⁴⁵, se establece principalmente en la segunda mitad del primer año de vida. De hecho, la mayoría de las citas que utilizamos para argumentar que la causalidad es un concepto innato provienen de bebés en la segunda mitad del primer año de vida. ¿Qué tipo de evidencia diferenciaría entre la afirmación de que los bebés registran relaciones entre eventos en términos de su regularidad estadística y la afirmación de que registran eventos en términos de causalidad? Uno es su uso de la suposición de Markov. Algunos trabajos que hicimos sobre la inferencia causal de los bebés sugieren que los niños de 8 meses responden al bloqueo secuencias hacia atrás, pero los niños de 5 meses tratan estas secuencias en términos de sus relaciones asociativas¹⁴⁶. Otra forma de diferenciar entre estas afirmaciones es con referencia al hecho de que el marco del modelo gráfico causal respalda las intervenciones. En este marco, las intervenciones obligan a las variables de la red a tomar un valor particular. Psicológicamente, las intervenciones suelen ser acciones sobre el mundo que provocan una situación. Es importante considerar qué papel podría jugar el desarrollo de habilidades de acción en el surgimiento de un sistema de razonamiento causal que pone tanto énfasis en las acciones. Durante la segunda mitad del primer año de vida, los bebés desarrollan la capacidad de coordinar sus acciones de formas complejas. Por ejemplo, a los 7 meses, los bebés pueden alcanzar un objeto directamente frente a ellos, pero tienen dificultades cuando tienen que coordinar sus acciones con las barreras u obstáculos del entorno para alcanzarlo. Como ejemplo, se ha demostrado que los bebés desarrollan la capacidad de alcanzar objetos de manera coordinada entre los 7 y los 11 meses de edad¹⁴⁷. Como parte de este estudio, colocaron un ladrillo LEGO en una caja transparente abierta. Cuando el ladrillo se colocó en el medio de la caja, los niños de todas las edades que probaron pudieron

alcanzarlo sin dificultad. De manera similar, cuando el ladrillo se colocaba fuera de la caja, junto a ella, los niños de todas las edades podían alcanzarlo sin dificultad. Sin embargo, cuando el ladrillo estaba dentro de la caja, junto al lado de la caja más cercano a los bebés, a los bebés más pequeños les costaba alcanzarlo. Hubo una clara trayectoria de desarrollo en su capacidad para alcanzar el ladrillo en esta configuración entre los 7 y los 11 meses. El problema con esta configuración particular es que los bebés tienen que coordinar su movimiento: tienen que alcanzar la caja desde arriba y luego cambiar la dirección de su alcance para llegar al ladrillo, lo que requiere demandas inhibitorias que se desarrollan durante este tiempo¹⁴⁸. Críticamente, incluso los bebés más pequeños no tuvieron dificultad cuando el ladrillo estaba en la misma posición, pero la caja estaba inclinada, de modo que no tenían que cambiar la dirección de su alcance. Estos datos sugieren que, durante la segunda mitad del primer año de vida, los infantes están desarrollando capacidades de dominio general, que facilitan su habilidad para coordinar sus acciones para lograr una meta. Especulamos que, además de este control inhibitorio en desarrollo, la maduración simultánea de la corteza motora suplementaria y la corteza prefrontal dorsolateral podrían servir para integrar la representación de los niños de la estructura de sus propias acciones con su comprensión de la regularidad estadística, permitiéndoles construir representaciones causales. Es decir, antes de que los bebés puedan coordinar las formas en que intervienen en el mundo (p. ej., alcanzando y agarrando), pueden ver el mundo en términos de regularidad estadística. Ser capaz de generar acciones en el mundo puede brindarle al bebé una interpretación más completamente causal (es decir, puedo cambiar el estado del mundo a través de mis acciones).

Una analogía para esta idea proviene de una interpretación de un cuerpo de investigación sobre la capacidad de los niños para comprender que las acciones están dirigidas a un objetivo. Como ejemplo de este tipo de investigación, un estudio que habituó a bebés de 5 a 9 meses de edad a una exhibición en la que una mano alcanzaba uno de dos objetos. Después de la habituación, se cambiaron las ubicaciones de los dos objetos¹⁴⁹. Los bebés vieron cómo la mano alcanzaba el mismo objeto (a través de un nuevo camino) o el otro objeto (a través del mismo camino). En general, los bebés miraban más tiempo cuando la mano alcanzaba el otro objeto (es decir, cuando alcanzaba el mismo lugar que antes). Se interpretó estos resultados como una demostración de las habilidades de los bebés para codificar las acciones de los demás como dirigidas a un objetivo: el agente (representado por la mano) tenía la intención

de que su acción alcanzara un objeto en particular y no simplemente alcanzar un punto particular en el espacio. Lo interesante de esta capacidad es que los bebés más pequeños (3 meses) no interpretan este experimento de la misma manera. En su lugar, se ven igualmente en los eventos del mismo objeto (nueva ruta) y la misma ruta (nuevo objeto). Esto sugiere que no codifican la relación entre el actor y el objetivo de la acción. Pero se argumentó que estos bebés muy pequeños podían reconocer esta relación, solo necesitaban la experiencia para hacerlo¹⁵⁰.

Su argumento es similar al que hicimos anteriormente con respecto al vínculo entre las acciones autogeneradas y la comprensión de la causalidad. Específicamente, los niños de 5 meses tienen suficiente desarrollo motor coordinado para alcanzar objetos y agarrarlos por sí mismos. Su capacidad de alcance no es como la de los adultos, pero pueden comenzar a manipular objetos en su entorno. ¿Niño de tres meses? No tanto. Pueden agitar los brazos, pero no pueden hacer un alcance coordinado de un objeto. Esta diferencia en las habilidades motoras podría explicar por qué los niños de 5 meses en el experimento de Woodward interpretan el alcance de la mano como un objetivo, pero los niños de 3 meses no: ellos mismos no pueden coordinar alcanzar objetos en una forma dirigida a un objetivo, por lo que no aprecian la orientación a un objetivo en los demás. Este argumento implica que, si los niños de 3 meses tuvieran experiencia en la manipulación de objetos, serían capaces de registrar que los alcances están dirigidos a un objetivo. Es decir, las propias acciones de alcance de los bebés podrían ayudarlos a apreciar que las acciones de los demás tienen una estructura dirigida a un objetivo. Para probar esto, cosieron tiras de velcro en diminutos mitones y dieron a los niños de 3 meses dos minutos de experiencia manipulando un mundo de bloques de velcro con los mitones puestos. Al usar estos "guantes adhesivos", los intentos agitados de estos bebés para recoger objetos en realidad les permitirían manipular con éxito el bloque, o al menos moverlo en el espacio. Después de la experiencia de los mitones, a los bebés se les presentó una versión del experimento de Woodward descrito anteriormente, en el que el actor usaba el mismo tipo de mitón de velcro que habían usado los bebés y tomaba un bloque de velcro que se parecía al que usaba el bebé imitando lo que habían experimentado. Estos bebés captaron la direccionalidad hacia la meta del alcance y miraron más tiempo después de la habituación cuando el actor alcanzó el nuevo objeto empleando la misma trayectoria, que el mismo objeto en el nuevo camino, al igual que los niños de 5 meses. Uno puede interpretar estos datos sugiriendo que la experiencia motora de poder alcanzar objetos proporciona a los

bebés la capacidad de registrar que esas acciones están dirigidas a un objetivo y, por lo tanto, inferir que acciones similares de otros están dirigidas a un objetivo. Si bien esa comprensión se desarrolla naturalmente entre las edades de 3 y 5 meses a medida que los bebés aprenden a alcanzar y agarrar objetos, puede acelerarse artificialmente a través de la experiencia. A su vez, esto sugiere que un concepto de causalidad podría desarrollarse a partir de la creciente comprensión de los bebés de que sus acciones pueden afectar el mundo en una variedad de formas. Teniendo en cuenta estos hallazgos, sugerimos que los bebés no necesariamente nacen con el concepto de “causa”; desarrollan este concepto durante el primer año de vida, a partir de sus observaciones del mundo y especialmente de sus experiencias de actuación sobre el mundo. Aunque consideramos que el tema de dónde viene el concepto de “causa” es interesante por derecho propio, destacamos este tema aquí por otra razón. Sugerimos que el sistema de razonamiento causal que tienen los niños durante los años preescolares no es comparable al que continúa desarrollándose durante los primeros años de la escuela primaria; cambia de manera tan fundamental que podría facilitar el éxito en algunas medidas de pensamiento científico. Como tal, es importante conceptualizar el razonamiento causal de los niños como un sistema que en sí mismo sufre cambios significativos a lo largo de la vida, comenzando en la infancia.

3.3 Aprendizaje activo

Un conjunto interesante de hallazgos de la literatura psicológica muestra que las personas enfatizan demasiado los datos que ellos mismos generan. Al igual que los bebés en el experimento de la manopla adhesiva descrito anteriormente, tanto los adultos¹⁵¹ como los niños se benefician al participar en acciones ellos mismos cuando aprenden la estructura causal, particularmente cuando se compara con casos en los que simplemente observan las acciones de otros. Pero los niños pequeños, en particular, pueden verse demasiado influenciados por sus propias acciones; se ha demostrado que se basan en un único punto de datos que ellos mismos han generado en lugar de considerar los datos agregados que observaron¹⁵². Además, numerosos estudios sugieren que varios aspectos de la cognición de los niños pequeños están influenciados por sus movimientos y acciones. Esta tendencia a favorecer los datos que uno mismo ha generado plantea un problema para el marco del modelo gráfico causal como descripción de las inferencias de los niños. Como sugerimos en la sección anterior, un aspecto importante de este marco es la intervención: la idea de que las

acciones en el mundo pueden respaldar diferentes inferencias que simplemente observan datos. Las intervenciones son importantes porque los datos de las intervenciones pueden proporcionar información de independencia condicional que puede ser difícil de detectar mediante la observación sola. Por ejemplo, podemos observar la correlación entre el canto del gallo y la salida del sol, pero hacer que el gallo cante a las 2 a.m. no hará que salga el sol¹⁵³.

Sin embargo, el marco no distingue entre los datos que provienen de las propias intervenciones y los datos que provienen de las de otra persona. Dado que los estudiantes parecen procesar estos diferentes tipos de datos de manera diferente, esta tendencia podría socavar la capacidad del marco para servir como modelo de cómo funciona el aprendizaje. Algunas sugerencias sobre cómo abordar este problema provienen del trabajo con adultos, quienes, aunque tienden a estar influenciados por los datos generados por ellos mismos durante el aprendizaje causal, podrían estar haciéndolo por razones racionales. Se ha sugerido que la razón por la que los adultos aprenden mejor de sus propias acciones que de observar los mismos datos generados por otros es que, cuando uno genera acciones, puede **probar sus propias hipótesis**. Este estudio mostró que los adultos aprenden mejor cuando generan sus propias intervenciones en un sistema causal que cuando observan que otro adulto genera las mismas intervenciones, en apoyo del trabajo citado anteriormente. Pero este estudio también mostró que la cantidad de intervenciones críticas que realizaron los estudiantes (intervenciones que generaron la información de probabilidad condicional relevante necesaria para aprender la estructura causal particular) predijeron el aprendizaje de los adultos, pero solo cuando generaron sus propias acciones. Cuando los participantes adultos observaron la misma secuencia de datos, no hubo relación entre la calidad de la secuencia de datos y el aprendizaje de los adultos.

Estos resultados sugieren que, si bien puede parecer que los adultos simplemente favorecen los datos generados por sus propias intervenciones, estos datos pueden ser realmente más informativos para ellos, por lo tanto, puede que no sea un error confiar más en ellos. Para probar esta hipótesis con niños, se presentaron a niños de 4 años una situación en la que podían aprender estructuras causales de sus propias acciones en lugar de observar a un adulto jugar con la máquina. Al igual que los adultos, los niños describieron mejor la estructura causal en la primera condición, y fueron especialmente mejores cuando esas acciones descubrieron información novedosa, pero

por ahora queremos señalar que también hay evidencia neurocientífica que sugiere que la acción autogenerada recluta diferentes sistemas neuronales para el aprendizaje en los niños¹⁵⁴. De hecho, esta es la base científica de las habilidades STEM (“Las habilidades espaciales más altas están asociadas con un mayor interés, rendimiento y creatividad en los campos STEM: Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Matemáticas¹⁵⁵”).

Se introdujeron a niños de 5 años en acciones novedosas sobre objetos novedosos que los niños realizaban ellos mismos u observaban que otra persona realizaba¹⁵⁶. A cada acción se le dio una etiqueta de novela. Cuando estos niños fueron expuestos a estímulos y etiquetas novedosas, mostraron un mayor reclutamiento de regiones motoras para las etiquetas que nombraban acciones que habían realizado ellos mismos en lugar de las que habían observado. Estos datos sugieren que los niños conceptualizan sus propias acciones de manera diferente a las acciones de los demás¹⁵⁷. Este trabajo tiene estrechos vínculos con un cuerpo de literatura que examina el papel del juego en el desarrollo, gran parte del cual plantea una pregunta similar: si los niños aprenden mejor cuando los adultos les brindan instrucción directa o cuando se les permite explorar el mundo por su cuenta¹⁵⁸. Con respecto a esta pregunta, existe la idea general de que el juego guiado es un buen compromiso entre estos dos enfoques de aprendizaje¹⁵⁹, se ha argumentado que el juego no guiado (“libre”) típicamente resultó en peores resultados de aprendizaje que la instrucción directa, aunque agregar algún tipo de guía de un adulto al juego mejoró el aprendizaje. De manera similar, la investigación sobre andamiaje sugiere que los padres (o los adultos en general) pueden enseñar a los niños a resolver problemas presentándoles las partes de la tarea que creen que los niños son capaces de hacer con éxito. Luego, los adultos los instruyen para participar en comportamientos cada vez más complejos¹⁶⁰. De particular importancia es la interacción contingente que los adultos generan durante estas interacciones. Para que el andamiaje sea efectivo, los adultos deben reaccionar a las acciones de los niños para facilitar el aprendizaje. El andamiaje permite que los niños asuman un papel activo para completar los aspectos del problema que entienden, al mismo tiempo que se exponen a más partes del problema que podrían abordar la próxima vez que se encuentren. Las investigaciones sobre el juego guiado y el andamiaje afirman un papel crucial para las acciones autoguiadas del propio niño en el aprendizaje. Investigamos este problema como parte de un estudio a gran escala de la interacción entre padres e hijos mientras las familias jugaban en una exhibición de equipos en tres museos para niños¹⁶¹. Después de que las familias jugaran juntas, se les

pidió a los niños que participaran en un conjunto de actividades que midieron su conocimiento causal sobre los engranajes, mientras que los padres completaron cuestionarios demográficos y otras medidas sobre sus creencias sobre la ciencia y el juego. Si bien este trabajo examinó muchas facetas de la interacción y el aprendizaje de los niños, aquí queremos resaltar un conjunto de hallazgos que son pertinentes para esta discusión: ¿Cómo exploraban los niños cuando jugaban? Para examinar las acciones de los niños en detalle, los investigadores buscaron un conjunto de comportamientos que pensamos que *a priori* serían importantes para el aprendizaje.

Llamamos a estos comportamientos exploración sistemática. Estos comportamientos incluían principalmente construir una máquina de engranajes y luego probar esa máquina haciéndola girar. Tal vez como era de esperar, descubrimos que la proporción de comportamientos de exploración sistemática en los que los niños participaban aumentaba con la edad. Independientemente de la edad y de muchos otros factores sociales como el ingreso familiar y el nivel de educación de los padres, esta proporción se relacionó con la persistencia de los niños en la resolución de problemas cuando las cosas salieron mal durante su juego. Esta proporción también se relacionó con las habilidades de los niños para participar con éxito en el razonamiento causal sobre los engranajes, según lo medido por nuestras actividades posteriores a la exploración. Por lo tanto, la exploración sistemática generada por los propios niños parece ser un conjunto importante de comportamientos para el aprendizaje de los niños. En la superficie, hay una interpretación clara de este resultado (y de muchos de los resultados que muestran un beneficio para el aprendizaje de los niños a partir de sus propias intervenciones) que encaja con el marco constructivista racional: cómo los niños exploran la exhibición se relaciona con la forma en que interpretan el contenido de la exposición. Debido a que el constructivismo racional está comprometido con el aprendizaje de los niños (es decir, actualizando las representaciones causales de sus teorías), no debería ser problemático que los niños puedan hacerlo a través de su compromiso activo con el mundo, o incluso que tal exploración sea una forma efectiva para ellos de aprender. Entonces, aunque puede ser difícil para el marco del modelo gráfico causal tener esto en cuenta, creemos que este marco podría modificarse para incluir información sobre el origen de los datos de la intervención y para reflejar con mayor precisión los sesgos de los niños (y adultos) para sus propias acciones.

Pero esto es solo la mitad de la historia. La idea de que la acción autogenerada es una

forma efectiva de aprender podría ser potencialmente acomodada por el constructivismo racional, pero es más difícil para el constructivismo racional dar cuenta de las formas en que las interacciones de los padres y los niños en esta exhibición afectaron el aprendizaje de los niños. En concreto, nuestros análisis se centraron en las explicaciones que los padres daban mientras sus hijos jugaban. La proporción general del lenguaje causal de los padres no influyó en cómo jugaban los niños; no se relacionó con la proporción de exploración sistemática en la que se involucraron los niños. La proporción de lenguaje causal de los padres tampoco se relacionó con el razonamiento causal de los niños cuando se les evaluó su comprensión de los engranajes. Pero lo que sí se relacionó con la exploración sistemática de los niños fue el momento en que los padres generaron el lenguaje causal. Específicamente, si los padres comenzaban su enunciado causal mientras los niños conectaban los engranajes en su exploración, era más probable que los niños completaran esta secuencia de exploración sistemática que si los padres comenzaban el enunciado causal después de que los engranajes ya estaban conectados, o antes o después de esta secuencia completa. Aunque el lenguaje de los padres en conjunto puede no relacionarse directamente con el razonamiento causal de los niños, los padres sí influyen en si los niños se involucran en comportamientos que podrían estar relacionados con su aprendizaje causal.

Para dar cabida a hallazgos como estos, el constructivismo racional debe integrarse con la idea de que los niños no solo construyen internamente significados, representaciones y conceptos a través de sus acciones en el mundo. Más bien, el aprendizaje de la acción autogenerada ocurre dentro del contexto de un marco social interactivo¹⁶². Sospechamos que la mejor manera de reconciliar estos hallazgos con los principios del constructivismo racional es sugerir que los niños tienen mecanismos internos para aprender, pero que esos mecanismos se ven afectados por diferentes tipos de interacciones sociales y culturales. Desafortunadamente para esta sugerencia, las teorías socioculturales generalmente se han opuesto a los enfoques constructivistas¹⁶³. Hay dos razones generales para esto. La primera es teórica; las dos teorías postulan diferentes mecanismos sobre cómo se logra el aprendizaje. Específicamente, existe desacuerdo sobre si el conocimiento está representado internamente por la mente o si es co-construido por la interacción¹⁶⁴; discutimos esta idea con más detalle a continuación. La segunda razón de la oposición entre estas teorías es más práctica, ya que diferentes puntos de vista a menudo conducen a diferentes enfoques educativos, que enfatizan diferentes prácticas culturales¹⁶⁵. Sin embargo, debido a que ambos

enfoques teóricos tienen ideas importantes que ofrecer, creemos que los enfoques constructivistas pueden, y deben, integrarse con los enfoques socioculturales del desarrollo cognitivo¹⁶⁶. Como nota importante, creemos que es poco probable que los padres en nuestro estudio del museo programaran explícitamente sus expresiones causales para que coincidieran con los comportamientos de los niños durante su interacción. Este estudio es correlacional y no implica que los padres controlaran el comportamiento de sus hijos cuándo generaban lenguaje causal en un intento de facilitar el aprendizaje causal de los niños. Ningún factor demográfico que medimos se relacionó con si los padres generaron lenguaje causal en ese momento en particular. En contraste, el nivel de educación de los padres se relacionó con su generación de lenguaje causal después de que los niños completaron un comportamiento de exploración sistemática. Esto sugiere que algunos padres pueden notar el comportamiento en sí mismo y reaccionar con un lenguaje causal, pero esta reacción no se relacionó con la exploración de los niños. En cambio, la interacción de los padres con los niños durante el juego podría crear oportunidades para que los padres ayuden a los niños a generar interpretaciones co-construidas de sus propias acciones.

3.4 La naturaleza social del aprendizaje

Otra fuente de desafíos para el constructivismo racional proviene de una gran literatura sobre la naturaleza social del aprendizaje, que señala que el aprendizaje es en gran medida (quizás esencialmente) un proceso social. Como tal, los experimentos con detectores de blicket y cuerpos de trabajo similares, por sí solos, no brindan una imagen completa del aprendizaje de los niños, por lo tanto, es posible que el marco del modelo gráfico causal no pueda explicar completamente este proceso. Aquí, revisamos dos cuerpos de trabajo que examinan el aprendizaje de los niños en contextos sociales. En ambos casos, intentamos sintetizar estos resultados junto con el constructivismo racional y tratamos de explicar cómo debe evolucionar el constructivismo racional para tener en cuenta estos resultados.

3.5 Confianza en el testimonio

Durante los últimos quince años, en respuesta a la investigación sobre el aprendizaje causal de los niños, un cuerpo de trabajo dentro del desarrollo cognitivo ha argumentado que el aprendizaje a partir de la intervención y la observación no es

particularmente eficiente. Si bien uno puede (re)descubrir conceptos causales a partir de la observación y la intervención, muchos de esos descubrimientos requieren bastante tiempo y datos. Los niños en edad preescolar tienen una gran cantidad de conocimientos sobre los mundos físico, psicológico y biológico, y es poco probable que aprendan toda esta información solo a partir de la observación y la intervención. Más concretamente, los niños poseen muchas creencias de las que no tienen evidencia. Los niños nunca han visto un germen o un fantasma y, sin embargo, tienden a creer que ambas entidades son reales. Además, tienen diferentes tipos de creencias sobre estas dos entidades particulares y tienen creencias diferenciales sobre las entidades científicas y religiosas en general¹⁶⁷. La idea central de este argumento es que los niños no pueden recopilar suficiente evidencia sobre el mundo simplemente a través de la observación o el juego solitario¹⁶⁸; no son “autodidactas testarudos”. Más bien, necesitan la transmisión social del conocimiento para que se produzca el aprendizaje. En concreto, las creencias de los niños sobre el mundo se adquieren no solo a partir de la observación y la interacción con el entorno, sino también a partir de la transmisión y comunicación social¹⁶⁹. Este proceso a menudo se denomina "confianza en el testimonio" de los niños, y los estudios en esta área han demostrado cómo los niños aprenden directamente de los testimonios explícitos de las demás declaraciones verbales¹⁷⁰. Los niños también están influenciados por la naturaleza pedagógica del entorno en el que se encuentran, y aprenden más cuando otros les enseñan directamente y les presentan datos de una manera que asegura su atención¹⁷¹. Sin embargo, tales inferencias pedagógicas pueden tener un costo. En particular, los niños asumen que los maestros les dicen a los alumnos todo lo que necesitan saber, por lo que cuando los maestros cometen pecados de omisión en su enseñanza, la exploración de los niños se ve afectada negativamente¹⁷², al igual que sus creencias sobre la credibilidad del maestro. Estos datos generalmente sugieren que, si bien los niños pueden aprender de la observación y la interacción con el mundo, también están aprendiendo de las interacciones sociales que tienen. Estos estudios ilustran cómo esta tradición de investigación no solo enfatiza las normas comunicativas, como los significados de las palabras, sino también las restricciones en la adquisición de conocimiento social, como las convenciones y normas culturales. Saber de quién aprender y bajo qué circunstancias aprender, y luego aprender realmente de otros, es la base del conocimiento y la transmisión cultural¹⁷³. Ante esto, una pregunta importante es si los niños simplemente creen lo que otros les dicen, o si aprenden de los demás de una manera más formal. Es decir, ¿los niños son crédulos o escépticos, y

su credulidad o escepticismo cambia con el desarrollo y la experiencia con los informantes? Tradicionalmente, se ha pensado que los niños pequeños son demasiado crédulos y confían en lo que otros les dicen¹⁷⁴. Esta suposición, sin embargo, no ha sido ampliamente apoyada. A través de muchos experimentos, se ha demostrado que los niños en edad preescolar pueden rastrear la confiabilidad de otros informantes y usar esa información para emitir juicios sobre su competencia epistémica y sobre si aprender de ellos. Por ejemplo, los niños en edad preescolar no aprenderán una etiqueta para un objeto nuevo si esa etiqueta la dice un hablante que previamente ha etiquetado objetos de manera incorrecta¹⁷⁵.

Las capacidades de aprendizaje selectivo son una parte importante de lo que hace que los niños sean tan buenos aprendices. Pero, ¿cómo se desarrollan las capacidades de aprendizaje selectivo de los niños? Una teoría importante sobre la confianza de los niños en el testimonio postula que los niños son crédulos al principio del desarrollo: tienen lo que Jaswal y sus colegas describen como un sesgo predeterminado para confiar¹⁷⁶. Desde esta perspectiva, lo que se desarrolla es la capacidad de descartar testimonios inexactos en favor de otras fuentes de información, como las propias observaciones directas o el testimonio de una fuente más confiable. Es decir, aprender de los demás requiere evaluar si otra persona proporciona información precisa y descartar esa información cuando uno juzga que las declaraciones de la otra persona son falsas. Por lo tanto, el control cognitivo en desarrollo de los niños es la base de su capacidad para inhibir el testimonio inexacto de los demás¹⁷⁷. Una propuesta similar, aunque separada, sugirió que el desarrollo de la capacidad para rastrear la confiabilidad de los demás implica el desarrollo de la capacidad metacognitiva para registrar el escepticismo¹⁷⁸. Esta última propuesta también sugiere que los niños tienen un sesgo predeterminado inicial para confiar, pero lo que se desarrolla es una concepción más amplia y metacognitiva del escepticismo: que las declaraciones de los demás pueden ser falsas, independientemente de su intención. Ambas propuestas tienen mucho mérito. Si bien los niños de 3 y 4 años son capaces de discernir entre fuentes de conocimiento confiables y no confiables, un estudio sugirió que los niños de 2 años confían por igual en un informante preciso, inexacto e ignorante¹⁷⁹. Los niños de 2 años no descartaron la información inexacta de los informantes, aunque los niños mayores sí lo hicieron. Este estudio es importante porque respalda el argumento de que los niños tienen un sesgo predeterminado para confiar. Pero también es importante porque utilizó un método algo diferente para estudiar este tema.

Hasta ahora, el trabajo que hemos discutido que examina si los niños pueden aprender selectivamente presentó a los niños a múltiples informantes que diferían de alguna manera. En algunos casos, diferían en la competencia epistémica (p. ej., uno era una fuente precisa de conocimiento y el otro no), y en otros casos diferían en una señal social o física que podría indicar diferencias en el conocimiento epistémico (p. ej., uno era un adulto mientras que el otro era un niño, o uno hablaba en el idioma nativo del niño con acento nativo mientras que el otro hablaba con un acento no nativo). Pero este no es un paradigma particularmente válido desde el punto de vista ecológico. ¿Con qué frecuencia los niños observan a dos personas generar diferentes etiquetas para el mismo objeto, particularmente para objetos familiares (eso es una mesa, no, eso es una cama)? Un método más válido desde el punto de vista ecológico podría ser presentar a los niños un solo informante y variar la información epistémica o social que ese informante generó entre grupos de niños.

Entonces, los niños de 2 años pueden tener más de un sesgo predeterminado en el que confiar, pero hay un desarrollo que se aleja de ese sesgo predeterminado durante los años preescolares. Que los niños muy pequeños puedan aprender selectivamente de informantes en conflicto, pero no de un solo informante, habla de la posibilidad de que el aprendizaje selectivo esté realmente gobernado por factores de control inhibitorios.

Es más difícil para los niños pequeños integrar información pasada con la declaración actual de un informante que juzgar entre dos informantes que brindan esta información aproximadamente al mismo tiempo. En apoyo de este argumento, algunos estudios sugirieron que era más probable que los niños respondieran de forma selectiva cuando observaron que dos informantes no estaban de acuerdo con las etiquetas de los objetos, a diferencia de cuando observaron que un informante simplemente generaba etiquetas inexactas. Más directamente, Jaswal demostró que la capacidad de los niños en edad preescolar para descartar información inexacta, en particular cuando entraba en conflicto con sus propias observaciones de una situación, se correlacionaba con su capacidad de control inhibitorio, medido por una batería separada de tareas. El control inhibitorio (o el control cognitivo en general) parece necesario para aprender de los demás de forma selectiva. Estamos de acuerdo en que el control inhibitorio u otras habilidades de la función ejecutiva son necesarias para hacer juicios precisos sobre la competencia epistémica de los demás; de hecho, esto

hace un buen paralelo con nuestros argumentos anteriores acerca de que las habilidades motoras son requisitos previos necesarios para las habilidades de los bebés para comprender las acciones dirigidas a objetivos de los demás. Sin embargo, es cuestionable para nosotros si el control inhibitorio es suficiente para explicar estos hallazgos. En particular, todos estos estudios piden a los niños que elijan, por ejemplo, entre las etiquetas proporcionadas por dos hablantes, o entre dos palabras nuevas como etiqueta para un objeto nuevo. Estas medidas parecen razonables para los preescolares mayores, pero podrían introducir características de demanda, particularmente para los niños en el extremo más pequeño del rango de edad, como los niños de 2 años discutidos anteriormente.

Existen otras técnicas para obtener respuestas de niños tan pequeños, muchas de las cuales se basan en medir la cantidad de tiempo que los niños pasan mirando diferentes pantallas (llamados paradigmas de tiempo de observación). Para ilustrar cómo se pueden usar estos métodos para determinar cómo los niños pequeños deciden en quién confiar, nosotros¹⁸⁰ presentamos a niños de 18 meses con oradores que eran precisos o inexactos. Luego, uno de esos oradores etiquetó un conjunto de objetos novedosos con etiquetas novedosas. Este orador luego le mostró al niño uno de esos objetos nuevos etiquetados junto con otro objeto nuevo, que el niño aún no había visto. A los niños se les preguntó "¿Dónde está la [etiqueta]?" donde la etiqueta utilizada fue la etiqueta novedosa que el hablante había generado previamente para el primer objeto del conjunto de prueba. Cuando ese hablante había sido preciso, los niños de 18 meses miraban más ese objeto que el otro, lo que sugería que habían aceptado esta etiqueta. Cuando ese orador había sido inexacto, miraban por igual a los dos objetos, lo que sugería que no sabían qué objeto estaba etiquetando el orador. Es decir, los niños parecen capaces de rastrear la confiabilidad de los demás a edades muy tempranas. No solo están predispuestos a confiar, sino que pueden ser evaluativos. Sin embargo, pueden tener dificultades para identificar estas habilidades en todos los casos, lo que ilustra que las habilidades de control cognitivo en desarrollo de los niños aún desempeñan un papel importante. Hay un control importante en este estudio, que ilustra aún más las habilidades de estos niños para pensar críticamente sobre la información que reciben. En esta condición de control, ejecutamos esencialmente el mismo procedimiento con un nuevo grupo de niños de 18 meses, pero cambiamos un aspecto del diseño. Por lo general, en las medidas de aprendizaje selectivo, a los niños se les muestran objetos familiares y el informante dice "Eso es una **X**", donde **X** es una

etiqueta precisa o inexacta. Eso es lo que hicimos en el estudio descrito anteriormente. Pero en nuestro segundo experimento, cada informante preguntó "¿Eso es una X?", Donde la etiqueta que generó el informante fue precisa o inexacta. La idea crítica es que las preguntas no transmiten información sobre la competencia epistémica, por lo que usar una etiqueta inexacta en una pregunta no es un signo de incompetencia, como lo es en una declaración. Los niños registraron esto y no aprendieron de ninguno de los informantes en este caso. Esto es importante porque, cuando el hablante generó la etiqueta precisa en forma de pregunta, generó la misma información asociativa que en el caso de la declaración; el hablante ha dicho la etiqueta correcta en ambos casos. El hecho de que los niños aprendan de manera diferente de las afirmaciones que de las preguntas sugiere que incluso los niños muy pequeños no están simplemente usando las propiedades asociativas del lenguaje que escuchan. Más bien, se someten a un proceso más sofisticado de evaluación de la pragmática de la situación para juzgar la precisión del hablante. Además del control inhibitorio, que juega un papel en ayudar a los niños a considerar una variedad de información en sus decisiones sobre en quién confiar, también existen importantes restricciones situacionales en el aprendizaje. El conocimiento causal es necesario para juzgar si utilizar la información que otros generan.

Para apreciar esta perspectiva más integradora, considere el trabajo de Kushnir¹⁸¹, quienes jugaban o probaban con si el informante sabía o ignoraba un juguete novedoso (una restricción epistémica) y también si a la fuente se le permitía usar ese conocimiento para realizar una acción (una restricción situacional). En concreto, mostraron a niños de 3 y 4 años dos marionetas y una máquina (un detector de blicket, aunque nunca se llamó así) y un juego de bloques. A los niños se les dijo que uno de los títeres sabía qué bloques activaban la máquina y los otros títeres no. A lo largo de sus experimentos, los niños observaron que los títeres escogían bloques intencionalmente para hacer funcionar la máquina, observaban que los títeres escogían bloques con los ojos vendados o escogían dos bloques ellos mismos para que los títeres los pusieran en la máquina. En los tres casos, los dos bloques se colocaron juntos en la máquina y la máquina se activó. Se preguntó a los niños qué bloque tenía más probabilidades de ser eficaz. Solo cuando los títeres eligieron los bloques intencionalmente, los niños dijeron que el bloque del títere informado era el eficaz; en los otros dos casos, respondieron al azar. Este estudio demuestra que los niños no parecen depender de una sola capacidad cognitiva para tomar decisiones sobre el valor de la información. Más bien, están

integrando tanto el conocimiento situacional como el epistémico al rastrear y hacer inferencias sobre la precisión de los demás. A su vez, esto implica que tanto el desarrollo de habilidades de control cognitivo como el desarrollo de conocimiento sobre estados epistémicos (en este caso, el conocimiento de que uno debe tener acceso perceptivo para elegir intencionalmente un objeto eficaz) son necesarios para explicar el comportamiento de los niños.

De manera similar, otro trabajo ha demostrado que los niños en edad preescolar aún tienen acceso a mecanismos de aprendizaje asociativo de bajo nivel que subyacen a ciertos aspectos de su capacidad para rastrear la confiabilidad de los demás¹⁸², que pueden describirse mediante explicaciones de procesos duales de aprendizaje selectivo. Así como los niños tienen capacidades emergentes para el aprendizaje estadístico y para apreciar la regularidad en los datos, los niños también tienen capacidades emergentes para rastrear la precisión de otros. Esas capacidades se integran con nueva información y pueden verse restringidas por otros procesos cognitivos de dominio general, como el control cognitivo en desarrollo de los niños. A medida que cambia el conocimiento de los niños, tiene efectos en cascada sobre cómo evalúan y aprenden de la información generada por otros. Entonces, en general, este cuerpo de trabajo sobre la comprensión del testimonio por parte de los niños y la precisión relativa de diferentes oradores ilustra una forma en la que los factores sociales influyen en el aprendizaje de los niños. Aunque los niños aprenden jugando solos, también aprenden jugando con otros¹⁸³. Aprenden observando a otros, pero también hacen preguntas y buscan explicaciones¹⁸⁴. Y mientras que los niños aprenden algunas ideas, conceptos y habilidades con facilidad a partir de la instrucción directa, otras ideas, conceptos y habilidades toman mucho más tiempo, en particular cuando la instrucción va en contra de lo previsto en observaciones directas que hacen los propios niños¹⁸⁵. Es poco probable que dicho aprendizaje esté gobernado por dos procesos separados: uno para el aprendizaje causal (relativamente solitario) y otro para el aprendizaje social. Por lo tanto, comprender el aprendizaje de los niños requiere un marco que pueda abarcar ambas situaciones. Es importante destacar que dicha cuenta debe hacer predicciones sistemáticas sobre cuándo y de quién aprenden los niños y cuándo y de quién no. Además, tal cuenta debería predecir lo que sucede cuando múltiples fuentes de información interactúan o entran en conflicto. Creemos que el constructivismo racional podría servir como tal explicación porque puede extenderse para capturar el aprendizaje social selectivo de los niños.

Al igual que los niños tienen sistemas de razonamiento causal dedicados a integrar sus conocimientos y creencias existentes con los datos observados, los niños también tienen capacidades generales de dominio para rastrear información estadística generada por otras personas (por ejemplo, información de precisión). Pueden integrar esa información precisa en lo que saben sobre los demás y sobre la situación para hacer inferencias sobre la confiabilidad de una persona como fuente de información novedosa. Por lo tanto, el constructivismo racional debe expandirse para considerar no solo el tipo de información que reciben los niños, sino también los contextos sociales en los que se les presenta esa información. Integración de enfoques culturales y socioculturales con el aprendizaje causal. Un atractivo del constructivismo racional es que enfatiza cómo los mecanismos de aprendizaje son parte del desarrollo cognitivo de los niños: los niños observan, interactúan e interpretan el mundo que los rodea. Los niños también procesan información social mientras observan e interactúan con el mundo. En esta perspectiva teórica, el aprendizaje a menudo se reduce al procesamiento de la información, siguiendo metáforas de la inteligencia artificial (IA) simbólica que han dominado la ciencia cognitiva¹⁸⁶. Turing realmente consideró esto, sugirió que “en lugar de tratar de producir un programa para simular la mente adulta, ¿por qué no intentar producir uno que simule la mente de un niño? Turing no usó modelos gráficos causales o inferencia bayesiana (aunque algunos sugieren que Turing usó métodos bayesianos en su descifrado de códigos), y los algoritmos que usan los investigadores para modelar el aprendizaje hoy en día son diferentes. Pero esta idea, que podemos modelar el aprendizaje como el funcionamiento interno de la mente, particularmente de la mente de un niño, no ha cambiado fundamentalmente, al menos en ciertas partes de la ciencia cognitiva.

Por el contrario, las teorías socioculturales del desarrollo cognitivo sugieren que el aprendizaje de los niños no se trata principalmente del procesamiento de información. Más bien, el aprendizaje debe entenderse como contextualizado en actividades sociales y prácticas culturales¹⁸⁷, lo que significa que no existe un algoritmo específico que produzca resultados particulares cuando se le dan insumos particulares. Por ejemplo, se describe a los niños como desarrollándose dentro de comunidades culturales... Su desarrollo solo puede entenderse a la luz de las prácticas culturales. En esta explicación, los procesos de desarrollo son dinámicos (tanto no lineales como multidimensionales) y son dependientes de las prácticas y normas culturales y, por lo

tanto, es posible que no puedan ser capturados por los marcos de modelado que hemos estado defendiendo. Ante esto, un desafío fundamental para el constructivismo racional es que el aprendizaje de los niños esté incrustado en su cultura, lo que puede generar profundas diferencias individuales basadas en lo que se denomina un “repertorio de prácticas”. Por ejemplo, argumentamos anteriormente que los niños y los adultos aprendían mejor de sus propias acciones. El aprendizaje a partir de acciones autogeneradas podría haber sido alentado por los repertorios de esos participantes o por las creencias de los investigadores de que sus propias prácticas culturales son la norma¹⁸⁸. Todavía no sabemos si estos hallazgos se generalizan en otras prácticas que no enfatizan la acción autogenerada. Las prácticas culturales de tales comunidades pueden promover diferentes prácticas de observación, prácticas de atención o prácticas de búsqueda de información por parte de los niños, todas ellas relacionadas con su aprendizaje¹⁸⁹. En general, el trabajo sobre el razonamiento causal y el pensamiento científico de los niños tiene un enfoque marcado a estudiar culturas occidentales, educadas, industrializadas, ricas y democráticas¹⁹⁰, lo que hace necesario un estudio genome-wide association (GWASs).

Investigar la cognición causal desde la perspectiva de sistemas complejos puede brindar nuevos conocimientos sobre el comportamiento conceptual. Dado que los humanos están rodeados de sistemas complejos (ecologías, sociedades, conciencia), esta es un área de estudio que necesita de mayor investigación. Estos argumentos se aplican directamente al tema del desarrollo de las habilidades de pensamiento científico de los niños. El pensamiento científico, tanto sobre el contenido como sobre el proceso de la ciencia, a menudo se lleva a cabo en un contexto social, como un salón de clases o un museo. Los niños pueden poseer inherentemente algunas habilidades de razonamiento causal y pensamiento científico, pero estas habilidades pueden no existir independientemente de la naturaleza social del mundo en el que las adquirieron o de la naturaleza social de las tareas en las que se les pide que las expresen. Cualquier contexto social —un salón de clases, por ejemplo— es en sí mismo el producto del lenguaje humano y la práctica social, no fijo sino dinámico, que cambia con el tiempo, en lo que llamamos historia. La forma en que se les enseña ciencia a los niños y lo que los niños creen que es la ciencia probablemente influya en la forma en que la aprenden, y ambos factores están integrados en los contextos sociales y culturales de los niños. Para ser una teoría productiva del pensamiento científico de los niños, el constructivismo racional debe tener en cuenta estos factores.

3.6 Preguntas sobre explicaciones

Las preguntas sobre diferencias culturales y sobre diferentes tipos de interacciones adulto-niño ilustran un conjunto de formas en que los contextos en los que se desarrollan los niños afectan la forma en que aprenden y cómo interpretan sus experiencias. Pero estos contextos no se les brindan simplemente a los niños, ni son estáticos; los contextos de desarrollo son co-construidos activa y continuamente por los niños, sus padres y otras personas en el entorno. Un lugar en el que este proceso se puede observar es en la construcción y solicitud de explicaciones por parte de los niños: su búsqueda activa de significado dentro de sus entornos y sus habilidades para hablar sobre su conocimiento causal. Trabajos anteriores han demostrado que los niños pequeños son capaces de generar explicaciones sobre una serie de conceptos diferentes y, a menudo, se argumenta que estas explicaciones reflejan su conocimiento causal¹⁹¹. Los niños también generan varios tipos de expresiones causales a edades relativamente tempranas. Estas expresiones suelen ser bastante sofisticadas, en particular en contraste con sus inferencias predictivas¹⁹².

Pero las explicaciones y los enunciados causales de los niños hacen más que revelar lo que ya saben; permiten que los niños interpreten la información dentro de un contexto social. Con base en investigaciones sobre la resolución de problemas de niños en edad escolar, varios estudios sugieren que animar a los niños en edad preescolar a generar explicaciones de los datos que observan les ayuda a hacer inferencias causales¹⁹³. De hecho, en su metaanálisis de los enfoques de aprendizaje basados en el juego, se mostró que el beneficio más claro para los resultados de aprendizaje de los niños era cuando los niños generaban sus propias explicaciones de la situación.

Las explicaciones también permiten que los niños pequeños aprendan información novedosa, lo que a su vez les permite utilizar estrategias sistemáticas para solicitar explicaciones a los demás. Los niños en edad preescolar usaban preguntas de "por qué", y preguntas más generales, de manera sistemática para obtener información¹⁹⁴. Los niños en este estudio continuaron preguntando a ellos mismos el tipo de pregunta cuando se les da una respuesta no explicativa, pero cambiaban a un tema nuevo, a una pregunta diferente cuando reciben una explicación. Esta estrategia se desarrolla claramente entre los 3 y los 5 años; los niños pasaban de simplemente hacer preguntas

de “por qué” de una sola palabra para obtener explicaciones a construir conjuntamente tales explicaciones con sus padres. Varios estudios también examinan la probabilidad de que los niños busquen o generen explicaciones para abordar las lagunas en su conocimiento, una expresión de su curiosidad¹⁹⁵, por ejemplo, mostró que es más probable que los niños generen explicaciones novedosas cuando observan resultados que son inconsistentes con su conocimiento existente.

El comportamiento exploratorio y la búsqueda de explicaciones comparten potencialmente mecanismos de búsqueda de información. Estos mecanismos de búsqueda de información pueden tener lugar antes de que las capacidades lingüísticas de los niños les permitan articular un "impulso" de explicaciones¹⁹⁶, lo que significa que parte de la mayor complejidad de las habilidades de los niños pequeños para generar explicaciones en el transcurso de los años preescolares refleja sus capacidades lingüísticas más sofisticadas. Este es otro caso en el que el desempeño de los niños en una tarea está limitado por el desarrollo de sus habilidades de dominio general. Cuando a los niños se les dio la oportunidad de hacer preguntas que ellos mismos diseñaron para aprender sobre la causa de un evento, hubo un cambio entre lo que llamaron preguntas de "escaneo de hipótesis", que redujeron el espacio de la hipótesis al considerar una hipótesis en particular de entre muchas posibles, a preguntas de "búsqueda de restricciones", que eliminaron grandes conjuntos de posibilidades. Solían hacer muchas preguntas de exploración de hipótesis, pero la frecuencia de estas preguntas disminuía a medida que los niños crecían. Los niños más pequeños podían elegir cuál de las dos preguntas (diseñadas por otra persona) les proporcionó más información, pero hay un retraso en el desarrollo antes de que los niños puedan diseñar y hacer esas preguntas por sí mismos en este contexto específico.

De importancia es la trayectoria del desarrollo metacognitivo de los niños con respecto a la comprensión de la mejor manera de buscar información. Los niños no solo utilizan las explicaciones para aprender, sino que también evalúan las explicaciones de los demás y aprenden juiciosamente. Los niños preferían aprender de informantes que generaban explicaciones no circulares en lugar de circulares, mientras que los niños más pequeños que investigaban no lo hacían. Sin embargo, la capacidad de investigar más cuando se le da una explicación débil en un contexto más desafiante parece tener una trayectoria de desarrollo más larga, particularmente entre las edades de 7 y 10 años¹⁹⁷.

Prestar atención a eventos inesperados e inconsistencias a menudo lleva a los niños a buscar explicaciones, lo que a su vez puede ayudarlos a progresar en el camino hacia la adquisición de conocimientos o la revisión de hipótesis, particularmente a medida que desarrollan la comprensión de que las explicaciones más débiles son el resultado de sus propias lagunas o las de los demás. En este sentido, el conocimiento puede motivar una mayor exploración. Existe potencialmente una conexión importante entre el impulso de generar explicaciones y el pensamiento científico. El pensamiento científico no implica ignorar o rechazar evidencia inconsistente, ni implica declarar inconsistencias o misterios fuera del alcance de la investigación. **Involucrarse en la explicación y la exploración, por lo tanto, puede servir como un mecanismo crítico dentro de un contexto cultural para integrar y reconciliar información discordante o ambigua con las teorías existentes.** Además, esto puede reducir la participación en heurísticas como el sesgo de confirmación, que preservan el conocimiento causal existente de los niños y evitan el aprendizaje. Francamente, este tipo de pensamiento crítico y búsqueda curiosa de explicaciones también podría ayudar a los adultos. Ahora es necesario partir de este tipo de pensamiento científico de los agentes adultos, y en particular de la teoría de la agencia como necesidad primera para que surja el conocimiento.

4. Agenciar conocimiento

4.1 Entorno académico de la justicia epistémica

Para los académicos, no hay nada que valoremos más que el pensamiento crítico. En este incluimos la agencia epistémica, como la forma fundamental de agencia cognitiva (que no es necesariamente epistémica), esa que nos brinda justicia epistémica. Con cada nuevo conocimiento también reconocemos la necesidad de nuevo conocimiento de lo que aún no sabemos: nuestra propia ignorancia. Además, tratándose de conocimiento científico es impensable considerarlo en ausencia de su duda sobre sí mismo, de si es exactamente como lo apreciamos en el mundo. Guardar distancia de las suposiciones cotidianas es de hecho la posibilidad de que tal conocimiento aparezca a la vista. El

objetivo más imprescindible de formar el pensamiento científico, es estudiar el fenómeno de agencia epistémica, en particular desde la epistemología psicológica.

La proposición más específica y quizás la guía de todo proyecto pedagógico moderno, es: **la agencia como requerimiento de todo conocimiento**. ¿Qué forma de agencia epistémica es necesaria para el conocimiento? El mayor error es confundir a los temas de contenido de un plan de estudios (es decir, la información) con el proceso de apropiación y generación del conocimiento (agencia epistemológica). El tema principal de análisis en epistemología es el proceso de formación y revisión de creencias. La psicología epistémica permite teorizar sobre el conocimiento, la justificación, la comprensión, la sabiduría y otros logros epistémicos. En otras palabras, el conocimiento requiere atención, la atención es una forma de agencia, y por lo tanto en el conocimiento subyace la necesidad de agencia.

Teoría atencional de Posner. “En este caso «prestar atención» se convierte en un concepto que implica esfuerzo activo y concentración del proceso de información... sus funciones son de vigilancia sostenida, orientación espacial y control o resolución de conflicto¹⁹⁸”. Su dinámica de atención es modificada por la experiencia de lo aprendido, lo que centra el foco atencional, implica expectativas y motivaciones en su selectividad.

La epistemología se fortalece por crear conocimiento del conocimiento. Ella misma se ve amenazada por ella, al considerar que el escepticismo es parte de los conceptos de conocimiento, cognición, justificación, explicación, evidencia... El científico-humanista es formado en su intelecto con comprensión explícita de incertidumbre y conocimiento, intentando equilibrar su carácter intelectual en una teoría de la reflexión. Donde debe responder siempre a las presuposiciones de los criterios ontológicos (sobre lo que es verdadero y existe en el mundo material). Un científico declara afirmaciones de conocimiento. Y dado que es una respuesta al escepticismo, podemos comprender que expresa el cómo poder falsear afirmaciones de conocimiento como tales:

1. Si **S** sabe que **p**, entonces **S** ha atendido activamente a **p**, o **p** estaba disponible para **S** para atención activa (lograr el conocimiento requiere atención a un contenido).
2. La atención es selección para la cognición y la acción.

3. La selección constituye o requerirá un enfoque de agencia.
4. Por lo tanto, el conocimiento requiere agencia.

Premisa (1): pretende ser un lugar común, similar a la obviedad de que el conocimiento de **p** requiere creencia **p**, capturado ahora con la psicología de la atención en lugar de actitudes proposicionales. Este cambio como objeto principal de análisis es quizás el compromiso más importante de la pedagogía moderna, ya que examinando las implicaciones epistemológicas atencionales que será importante para dar cuenta que se mantiene incluso cuando una buena parte del procesamiento cognitivo es tácito, o no está atendido, y que esto es compatible con un estado o proceso que tiene lugar a nivel personal y digno de elogio en su arte.

Premisa (2): establece que el sentido relevante de “atender a” en (1) es un tipo de selección. (1) por lo tanto, requiere que ocurra algún tipo de selección para el conocimiento. Un contra ejemplo, sería entonces un caso en que el que se sabe algo, pero no se ha seleccionado nada. Dado que (2), sería un caso de conocimiento sin atención, (1) sería falso. El caso de la “visión periférica desatendida”, que representa ciertas características del campo visual de una persona suficiente para el recuerdo y la acción, pero donde hay un movimiento deliberado para ignorar esa parte del campo visual de uno (para no seleccionarla). También hay casos en los que los objetos de atención son “forzados sobre nosotros” y aparentemente no elegidos o seleccionados. Si hay atención sin selección en estos casos básicos, y estas formas de atención pueden producir conocimiento, la conexión entre conocimiento y la agencia se pierde. Una comprensión adecuada de la atención es sobre sus procesos, que en buena medida son automáticos, pero esencialmente implican la selección a nivel de agente y la agencia mental.

Si no hay conciencia en la selección, la selección parecería ser no agencial, por lo que incluso si la atención siempre está involucrada en el conocimiento, esto no aseguraría que el conocimiento sea agencial. Estas objeciones se centran en el papel de la conciencia consciente, en el primer caso alegando que no es suficiente la selección y en el segundo caso, que no es necesaria para la selección. Requiere esfuerzo, pero debemos estudiar una explicación clara de cómo y cuándo la conciencia consciente debe estar involucrada en los procesos atencionales necesarios para el conocimiento. Argumentamos que la agencia epistémica permite un poco de buen procesamiento

tácito, y que ambos tipos de casos anteriores están claramente acomodados.

La premisa (2) dice que la atención es una forma de selección, y la premisa (3): agregaría que la elección hace que la atención sea agencia. Aquí confiamos en una comprensión específica de la atención, comprensión que se encuentra suficientemente respaldada empíricamente¹⁹⁹. Varios filósofos que siguen los desarrollos recientes en la ciencia cognitiva ven la atención como el fenómeno psicológico central, y para ellos la atención es una forma de selección de un objeto para promover al objetivo, tarea, meta, acción, expresión o similar. Atender algo es seleccionarlo (y algunas características este mismo) de entre un campo de objetivos candidatos para algún propósito, tarea u objetivo.

Los estados atencionales casi siempre se caracterizan como estados integrados: la atención es el mecanismo que trasmite información al espacio de trabajo global... la organización global de mecanismos específicos al servicio de la acción, el razonamiento y el informe verbal²⁰⁰. Mole describe atención como “unísono cognitivo”, mecanismo neuronal integrado que sirve a la misma tarea cognitiva²⁰¹, como una propiedad emergente de muchos mecanismos neuronales que trabajan para la competencia de procesamiento visual y el control del comportamiento. Los psicólogos a menudo describen los estados de atención como “estados de todo el organismo”, en oposición a los procesos o módulos cognitivos subpersonales que podrían ser constituyentes de los estados a nivel de persona. Después de todo, es la persona la que presta atención o atiende a algo, no sus ojos u oídos o módulos cognitivos.

La afirmación de que la atención implica selección para la acción es uno de los principios mejor establecidos en psicología, aunque hay discursos competitivos en los detalles. Lo que necesitamos comprender y explicar aquí es cómo esta característica de la atención se relaciona con el albedrío epistémico. Wayne articula muy bien la conexión básica entre atención y agencia²⁰². Primero señala que la conciencia no es lo mismo que la atención. Para mostrar esto, introduce una especie de hipotética criatura que tiene la capacidad de representar conscientemente una serie de objetos, pero no tiene la capacidad de atender a ninguno de ellos. Es decir, la criatura puede ser simultáneamente consciente de los objetos en lo que podemos llamar su variedad sensorial, pero dado que carece de una capacidad de sintonía, cada objeto es igualmente sobresaliente para la criatura.

Tales criaturas carecen de la capacidad de fijarse en cualquiera de los elementos representados en su campo visual. En este caso, hay representación consciente, pero no capacidad de anclaje atencional (o sintonización). Los seres humanos claramente poseen la capacidad de lo que carecen estas criaturas, y la ejercitamos constantemente para guiar la cognición y la acción. Argumentamos que la capacidad de anclar y guiar la atención es una capacidad narrativa de agencia mental. Además del movimiento activo de la mente, que selecciona un objetivo, cualquier acto de asistir está modulado paradigmáticamente para alguna tarea u objetivo de algún tipo. Si bien los estados de atención suelen estar dirigidos a un objeto, el estado de objetivo no siempre se representará conscientemente, en particular no en una actividad hábil y virtuosa. Atendemos a lo que hacemos porque asistir proporcionará una respuesta a una pregunta, resolverá un problema o proporcionará algún otro bien epistémico.

La naturaleza dirigida a la meta (o tarea) de la atención es descrita como el proceso de resolver “muchos problemas²⁰³”. En un momento dado un agente existe en algún espacio de comportamiento u otro. Un espacio de comportamiento identifica las posibilidades de comportamiento para un sujeto particular a la vez y está constituido por múltiples potenciales de atención entrada-salida. **Actuar** es seleccionar una ruta apropiada para la tarea a través de este espacio de posibilidades, donde alguna selección de entrada específica guía las actividades intermedias hacia una selección de salida. El problema es reducir los muchos caminos disponibles a través de un espacio de comportamiento a uno. Un ejemplo, una persona tiene la intención de patear una pelota, y hay varias pelotas de color distinto en su campo de visión. Su espacio de comportamiento tiene cuatro posibilidades, y debe seleccionar una en particular. Seleccionar uno de estos enlaces entre opciones de entrada y las opciones de salida (que pierna usar), es necesario para poder actuar. La acción corporal de patear la pelota requiere resolver este problema desarrollando una elección particular de muchas posibles. Es importante destacar que, y este es un punto que debemos discutir, no hay ningún requisito de que los estados en cuestión sean conscientes. Esto permite la posibilidad de una acción inconsciente.

El problema de muchos, referido, es análogo al tipo de problema que los estados atencionales deben resolver a lo largo de nuestra vida de vigilia. Como dice William James, la mente debe resolver continuamente el problema de qué pensar a

continuación. Iniciar, guiar y completar la acción mental o corporal requiere anclar la atención en una cierta parte de un campo representado en muchas etapas, así como integrar anclas con mecanismos de guía que apuntan al final de tareas. Esta es una forma de agencia mental (anclaje). Pero la agencia no es solo seleccionar un ancla, se extiende temporalmente a lo largo del proceso atencional, los procesos de orientación desencadenados por el anclaje y la selección de salida para completar la tarea.

Argumentamos que esta forma de agencia mental (anclaje y guía resuelven los muchos problemas). Es necesaria para el conocimiento porque la atención es necesaria para el conocimiento. Lograr estados de conocimiento, requiere anclaje, y posterior orientación integrada y selección de productos, y por lo tanto manifestar agencia.

Los procesos atencionales pueden ser atendidos y evaluados en términos de lo que se llama normatividad de desempeño. Así como una creencia puede ser evaluada de acuerdo con qué tan bien o mal cumple con el objetivo de la verdad, un proceso atencional puede evaluarse de acuerdo con qué tan bien o mal logra la meta o tarea particular hacia la que está dirigida. En esta medida, la estructura normativa está en consonancia con la comprensión causal empírica de la atención, pero surgirán diferencias importantes. El objetivo que fundamenta la evaluación de la creencia, es la verdad, pero la verdad es aquí un principio que organiza un dominio crítico objetivo, en este caso la evaluación epistémica de la creencia. El objetivo según el cual se evalúan los estados atencionales de un agente es interno al propio estado psicológico, ya que los objetivos de un agente determinan a qué atiende, y esto a su vez determina los procesos de orientación y selección de salida que siguen. La estructura de los estados atencionales proporciona una base para sí mismo, los objetivos de un agente determinan lo que atiende, y esto a su vez determina la orientación y los procesos de selección de salida que siguen. La estructura de los estados atencionales proporciona una base para su evaluación racional, como con la estructura de acción. Por lo tanto, la atención nos proporciona base para la normatividad interna.

La **atención** es una parte fundamental y agencial de nuestra vida cognitiva, y estas propiedades agenciales generan una forma importante y distintiva de valor epistémico. Para comprender los detalles de este valor, necesitamos comprender los detalles de la agencia epistémica.

Si las consideraciones (2) y (3) son correctas, entonces la conclusión del argumento anterior de que:

4. El conocimiento necesita agencia, se obtiene fácilmente. Podemos añadir ahora una afirmación adicional:

5. Cualquier epistemología de la virtud adecuada para explicar el logro del conocimiento debe apelar sustantivamente a las virtudes agenciales, es decir, debe tener una *teoría psicológica epistémica de la virtud* (por sus siglas en inglés VTEP) basado en la agencia.

Cualquier VTEP debe basarse en la disposición y la agencia. Hemos comenzado a dar cuenta del elemento agencial; ahora examinamos el elemento disposicional. Esto será importante porque algunos aspectos normativos del conocimiento están determinados por la estructura metafísica de las disposiciones en general y de las disposiciones constitutivas de la virtud en particular. Necesitamos entender cómo la manifestación adecuada de las disposiciones atencionales puede explicar el desiderata de criterios del agente. Son preocupaciones que surgen de las cadenas causales desviadas que pueden evitarse existiendo una creencia verdadera que debe ser una manifestación adecuada, en lugar de una mera consecuencia causal, de una disposición cognitiva apropiada. Por ejemplo, los casos que involucran la imitación de la fragilidad de un vaso de vidrio fino que se golpea en el suelo duro, no son casos de fragilidad del vidrio que se manifiesta. Esta rotura del vidrio no es una verdadera manifestación de la fragilidad del vidrio a pesar de que la fragilidad del vidrio es una causa de la rotura del vidrio. La manifestación es una relación particular importante en la epistemología de la virtud, porque queremos decir que el éxito se debe correctamente a las habilidades de un agente que merece crédito epistémico. El conocimiento será un éxito que manifiesta la constitución cognitiva de un agente, no uno que simplemente esté casualmente relacionado con su construcción de alguna manera.

A continuación, analizamos la naturaleza disposicional de la agencia epistémica tal como se comprende aquí. El análisis condicional simple de disposiciones dice que un objeto está dispuesto a **M** (manifiesto) cuando está en condiciones **C** sí y solo si sería **M** si fuera el caso de **C**. Esto está sujeto a numerosos contraejemplos que involucran enmascarar, o imitar la manifestación. Una **máscara** evita que una disposición se

manifieste incluso cuando se satisface la condición de antecedente. Un veneno poderoso tiene la propiedad disposicional de matarnos, pero si toma un antídoto, enmascara su manifestación. Sin embargo, el veneno sigue siendo venenoso a pesar de que **M** no se obtiene cuando **C** lo hace. El mismo punto se aplica a la propiedad de disposición de la fragilidad cuando el plástico de burbujas evita que un vaso de vidrio envuelto en él se rompa. Las máscaras son, por tanto, una objeción al simple análisis condicional, que requiere que las condiciones precedentes impliquen su manifestación.

Lewis propone²⁰⁴, aceptar que la manifestación de una disposición debe ocurrir debido a algunas características intrínsecas del objeto, en nuestro caso el agente epistémico. Esto nos ayuda a obtener una solución sobre la base de la agencia en el agente, y por tanto la base del crédito epistémico de racionalidad. El éxito epistémico se entenderá como la manifestación de este conjunto de disposiciones. Esta es nuestra primera idea de lo que llamamos constitución cognitiva normativa²⁰⁵ (NCC): un agente está epistémicamente bien constituido cuando está dispuesto a manifestar atención a la evidencia relevante y es conducido a algún estado ocurrente de posición epistémica positiva cuando su constitución se manifiesta.

La atención integra un sistema cognitivo basado en lo que selecciona, por lo tanto, recluta procesos causales específicos y trozos de información y no otros (explicación *a priori* de lo causal). Cuando la **evidencia relevante** se vuelve prominente para un sistema cognitivo, los criterios epistémicos resultarán de procesos de orientación de selección adecuados. Estos criterios hacen que la manifestación sea normativa. Atribuimos un criterio epistémico significativo a aquellos que producen información precisa de manera confiable debido a sus capacidades internas, más que al criterio dado por la posesión de información precisa en sí mismo se explican en términos de agentes que manifiestan un NCC, donde deben ser las capacidades internas del agente las que causan una manifestación ocurrente (**M**), si **M** es una verdadera manifestación de un NCC.

Destacamos algunas características de las disposiciones que son particularmente importantes para la evaluación epistémica. Recordando la discusión de las máscaras, uno puede distinguir entre máscaras culpables y máscaras no culpables. El enmascaramiento culpable de un carácter es cuando no se manifiesta en condiciones normales debido a la presencia de alguna propiedad interna o externa que de hecho

no debería enmascarar el carácter pero que logra hacerlo de todos modos. Normalmente hablando, esto es una falla epistémica porque la presencia de la condición de enmascaramiento (de facto) no debería, *ceteris paribus* (*todo lo demás constante*), realmente impedir la manifestación disposicional en lo que de otro modo serían condiciones normales. Esto ocurre cuando una persona deja que algo sin importancia “llegue a ellos” y esto impide que sus habitantes se manifiesten con éxito en la tarea en cuestión. Los celos, los recuerdos aleatorios y los destellos que distraen en nuestro campo visual pueden afectarnos disminuyendo el éxito (en comparación con una persona con la capacidad relevante que no se ve impedida de esa manera) en condiciones normales, esto será un fracaso normalmente significativo y demasiados fracasos de este tipo cuentan en contra de la disposición de la habilidad relevante o **virtud epistémica**.

En el enmascaramiento culpable implica una serie de casos en los que las habilidades atencionales del agente no tienen éxito debido a la presencia de una condición que no debería interferir en el éxito de una persona con la capacidad relevante, pero que logra impedir la manifestación de la virtud en condiciones normales. Por supuesto, cualquier falla aparente de este tipo podría convertirse en un caso de enmascaramiento no culpable después de una investigación adicional. Si logramos una mayor comprensión de la habilidad o disposición relevante a la mano, la presencia de la condición de impedimento (de facto) anterior puede resultar ser una condición de impedimento esperada, en cuyo caso hemos aprendido algo nuevo sobre el funcionamiento preciso de la habilidad relevante.

El enmascaramiento de disposición no culpable, no cuenta contra la posesión de virtud. Esto ocurre cuando se espera que la presencia de alguna variable interna o externa impida la manifestación de la disposición y realmente lo hace. Hay casos en los que una máscara no culpable se obtiene en una situación, pero donde un agente es capaz de manifestar la disposición de todos modos (por ejemplo, retener cualquier pensamiento de represalia hacia alguien que actualmente lo está avergonzando en público). Esto sin duda merece elogios para el agente con respecto a esa disposición (se posee muy robustamente en tal caso), aunque no serían los culpables de no manifestarse en tales casos.

Algunas fallas de manifestación disposicional, tanto culpables como no culpables,

ocurren cuando se da una constitución cognitiva mal integrada. Por ejemplo, al tener las capacidades adecuadas para percibir el color, Beto siempre le pregunta a Juanita sobre el color de los objetos (y ella es confiable en estos asuntos), pero él no forma creencias sobre los colores en su ausencia, lo que impide su propio rendimiento confiable en situaciones donde Juanita no está presente. Si bien las partes relevantes de la constitución interna de Beto están bien (puede ver el color de manera confiable debido a sus capacidades perceptivas) está imponiendo una máscara en sus capacidades de formación de creencias que desvinculan sus capacidades perceptivas que de otro modo funcionarían bien en la formación de sus creencias perceptivas. Sus creencias de color serán confiables cuando Juanita esté presente, pero sus propias capacidades cognitivas para el procesamiento visual no están integradas en su formación de creencias de la manera apropiada para una persona con la constitución cognitiva de Beto. Las creencias de color de Beto provienen de su propio sistema visual a menos que haya una razón para obtenerlas en otro lugar, ya que pueden existir ciertas ocasiones en las que confiar en nuestro propio sistema visual no sería confiable. Este tipo de fracaso disposicional proviene de una falta de integración autoimpuesta. Esta es una forma que una máscara culpable puede tomar.

No todas las máscaras son malas; también hay máscaras virtuosas. Por ejemplo, Beto puede ignorar siempre la evidencia sobre la estructura subatómica cuando procesa comida; anuncios, árboles..., mientras conduce su auto en la ciudad; además de ignorar las paradojas de movimiento de Zenón. Incluso si estas proposiciones fueran ciertas, e incluso justificadas, juegan y deberían jugar muy poco papel en la manifestación de las creencias de Beto sobre los objetos microscópicos y la condición actual de su entorno. Beto enmascara con éxito la manifestación normal de estas creencias teóricas: retiene el juicio sobre lo fundamental de los automóviles y las carreteras, e ignora cualquier incompatibilidad paralizante entre lo que piensa y lo que ve.

4.2 Alerta máxima epistémica

Un recurso común de los estudiantes para poner en duda el conocimiento científico, es el escepticismo que llama la inmediatez, ya sea la naturaleza en nuestros sentidos sensoriales (Hume), el sentido común (Raid, Moore), lo cotidiano (Heidegger), lo ordinario (Cavell). Esta inmediatez, sin embargo, se pone en tela de juicio no solo por

el escepticismo específicamente epistemológico, sino también por el implícito en las ciencias. Este último nos recuerda continuamente que algunas partes del mundo, o el mundo como un todo, no es realmente lo que parece ser desde el supuesto punto de vista preteórico de la inmediatez. Las ciencias, puede decirse, explotan la diferencia entre el ser y la apariencia no menos que la filosofía. Así que si queremos adoptar una actitud científica hacia el mundo, tenemos que contar con una diferencia potencialmente considerable entre cómo es y cómo aparece un objeto. Tomemos la idea que el mundo no es una unidad, sino capas subyacentes con leyes independientes entre ellas. Lo que motiva a una teoría de lo real, son esas reflexiones que surgen en la ejecución de la teoría, pero que no pueden justificarse a través de los recursos lógicos de la teoría. Justificar es la exposición de razones, son las condiciones para una teoría, siempre viene después de los hechos que la motivan. La motivación es lo que condiciona la teoría: los hechos.

No hay nada más subjetivo que elegir una hipótesis de investigación, dado que esta elección es dentro de un espacio de hipótesis de lo real. Tenemos una tendencia a elegir hipótesis en el centro de la campana de Gauss, pero suele haber eventos en los extremos de la campana con el potencial de desencadenar una fuerte cadena de eventos y desatar fallas catastróficas para los sistemas. Esto impacta en la naturaleza del conocimiento fáctico y contrafactual.

En este sentido, conduce a la idea de que la epistemología es una teoría de segundo orden, encargada de teorizar las condiciones de posibilidad de la cognición de primer orden. Por lo tanto, la epistemología pretende ser la visión reflexiva de la estructura del conocimiento, en particular el de segundo orden (teoría). El contenido de este conocimiento de segundo orden responde al de primer orden (los datos); al menos en casos paradigmáticos de conocimiento empírico, es el caso de todo lo que es independiente del lenguaje. La operación racional de reflexión, siempre tiene que estar motivada. Después de todo, el conocimiento es principalmente intencional y, por lo tanto está orientado a objetos que no necesariamente tienen teoría como cosas por conocer. Cuando está frente a nosotros un “hongo” *ipso facto* (por el hecho mismo), lo sabemos. Dar este paso requiere un cambio en la actitud teórica, y por lo tanto, una cierta provocación. La estructura del conocimiento no es algo que está en el objeto “hongo”. El conocimiento cotidiano es de primer orden, no reflexivo epistémico justificado, es la experiencia de inmediatez y conceptos recogidos de la socialización de

la cultura común. El escepticismo es el ingrediente de las condiciones teóricas de la reflexión epistémica (*a priori*) y no conduce a conocer los límites del conocimiento.

Las proposiciones dogmáticas negativas: qué sabemos que no podemos saber nada acerca de alguna X. Es meramente negativa en el sentido de que intenta decir que hay cosas que no podemos saber (su posible imposibilidad). Nuestras creencias que no están justificadas, en realidad no las poseemos, sino que son un recuerdo de memoria, ideas sin fundamento, que por sí solas hacen perezosa la capacidad de formación de conocimiento de segundo orden. Aprender algo del modo erróneo, es el peor de los males humanos, es tan profundo que no podemos más que afirmar que es la mayor injusticia epistemológica, es la mejor forma de volvernos tontos enajenados de contenido de memoria.

Por el contrario, el escepticismo metodológico toma un conjunto de afirmaciones de conocimiento a las que no podemos renunciar sin renunciar a todo conocimiento como tal e introduce el aspecto de su posible imposibilidad. El método determina ver lo real como lo vemos, al cambiar el método pone en tela de juicio cualquier vieja clase opcional de nuestras creencias, esas que podemos concebir (creer o poseer), en su lugar ataca los fundamentos mismos de nuestra capacidad de formación de ciencias. Como veremos más adelante, la realidad que vemos es resultado de aplicar un método particular. Crucialmente el escepticismo metodológico es tan profundo que no podemos afirmarlo dogmáticamente sin implicar revisiones drásticas a nuestra autocomprensión epistémica o autocompasión epistémica, es un término usado en psicología y filosofía para referirse a la capacidad de tener compasión por uno mismo en el contexto del aprendizaje y el conocimiento. Se trata de tener compasión por uno mismo cuando se enfrenta a dificultades en el proceso de aprendizaje y comprensión, en lugar de culparse o sentirse frustrado o inadecuado. La autocompasión epistémica puede ser una forma útil de motivarse a sí mismo y mantenerse comprometido con el aprendizaje a largo plazo, ya que permite a uno ser gentil consigo mismo y no desanimarse ante los obstáculos. Dada esta visión, es simplemente imposible eliminar el escepticismo metodológico sin al mismo tiempo eliminar la propia reflexión epistemológica que lo pone en práctica.

4.3 Epistemología moderna

Los epistemólogos están preocupados por el tipo de justificación que es indicativa de la verdad. Hay un sentido en el que uno está justificado en creer que su estudiante dice la verdad, incluso cuando la evidencia sugiere que no lo es, debido al valor instrumental de tener esa creencia (independientemente de si es o no verdadera) para ayudar a uno a continuar viviendo feliz. Pero una justificación de ese tipo no nos preocupa. Nuestra preocupación es con el tipo de justificación que tiene una creencia, cuando de una manera u otra eso es indicativo de su verdad.

Los filósofos del siglo XX han pasado mucho tiempo tratando de analizar qué hace que una creencia esté justificada, y han dado algunas versiones muy diferentes, ellos se dividen en internalistas y externalistas. Una teoría internalista de la justificación es aquella que analiza la creencia de una persona que está “justificada” en términos de factores accesibles por introspección a esa persona, por ejemplo, está respaldada por las creencias de esa persona. Una teoría externalista de la justificación es aquella que analiza el hecho de que una persona está “justificada” en términos de factores de los cuales el sujeto puede ser inevitablemente ignorante, por ejemplo, en términos de si la creencia es producida por un proceso epistemológico con criterios ontológicos confiables. Es decir, uno que generalmente produce creencias plausibles, verificables, con sólida predictibilidad, delimitando el contexto teórico y haciendo uso del arte del diseño experimental. Algunos de estos filósofos, crean discursos narrativos de la justificación que son extremadamente complicados y, sin embargo, muy diferentes entre sí. Estamos en cada época intelectual, afinando las fórmulas que analizan qué hace que una justificación esté respaldada, fundamentada, probada, explicada, discutida... lo suficiente para ver en ella que hay un grado importante de verdad. Tal fórmula nos permitiría resolver muchos casos controvertidos de si ciertamente las creencias estaban justificadas con el conocimiento disponible al tiempo de su formulación.

El problema es que hay un gran tipo de gama de creencias reales y posibles sobre las cuales intuiciones de los científicos y los hablantes ordinarios de la lengua difieren en cuanto a si están o no “justificadas”, y los diversos relatos internalistas y externalistas dan diferentes repuestas sobre si esas creencias están justificadas.

La noción de que una creencia está “justificada” es tan diversa entre escuelas del pensamiento, que al tomar diferentes conceptos de “justificación”, eventualmente

produce una discusión sobre la solidez de los elementos que dan sustento a lo justificado. Nuestro objetivo sería aprender las diferentes maneras de justificar y luego proceder a la cuestión profunda si valen la pena emplear para cada contexto particular.

86 millones de neuronas de un cerebro humano²⁰⁶, a veces no alcanzan para librarnos de la estupidez de no justificar nuestras ideas. No debería sorprender la noción de que una justificación de una creencia es algo ambiguo, ya que la noción de que una acción está normalmente “justificada” es ambigua y en un aspecto paralelo entre proposición su creencia. Sin embargo, poderosas herramientas computacionales están disponibles para evaluar la predictibilidad de nuestras ideas. La mayoría de las teorías contemporáneas de la justificación son teorías de lo que debemos hacer para evaluar solidez de datos y teorías que constituyen una respuesta justificada a la situación en la que el creyente se encuentra en un momento dado. Llamaré a tales teorías de justificación sincrónicas (como las de las ciencias naturales). Las contrastamos con las teorías de la justificación diacrónica (como las de los lenguajes artificiales y las matemáticas). Estas dos son creencias que se comportan diferentes a lo largo del tiempo.

Casi todos los pensadores asumen que un análisis de los usos en lenguaje ordinario de la palabra “saber”, muestra que involucra la creencia verdadera. Por ejemplo hay usos extraños de la palabra inglesa “know” donde esta suposición no parece sostenerse. Es natural encerrar la palabra entre comillas, para indicar que es lo que alguien desea saber y después de saber cambia su justificación. Pero creemos que hay algo paradójico en esta afirmación: o el pensador no sabía la respuesta, o simplemente estaba adivinando. O lo que él sabía y así lo cree, aunque lo describió con tal vacilación que no parecía que lo creyera. Debido a que los contraejemplos sugieren a la suposición de que el conocimiento implica una creencia verdadera, parece que al usar el inglés “know” como una forma que involucra **suposición**, estaríamos de acuerdo en esa suposición. La cuestión es si el análisis del lenguaje ordinario puede llevarnos mucho más lejos. Para ese extra necesario y convertir la creencia en verdadero conocimiento, usaremos el término técnico de “garantía” (warrant): el conocimiento es la creencia verdadera garantizada por un criterio de comprobación. La **garantía** no es lo mismo que la justificación, es más un mecanismo de validación del conocimiento suficientemente claro para proporcionar la explicación de la justificación.

La perspectiva de proporcionar una explicación clara de la garantía podría parecer ciertamente más brillante que las perspectivas de una explicación clara de la justificación. Hay una gama muy amplia de personas que tienden en ciertas circunstancias de verdadera creencia de que tal y tal que, (casi) todas están de acuerdo, no saben que tal y tal. Y la gama de casos en disputa, casos reales y posibles creencias verdaderas sobre las cuales las intuiciones de los científicos y los hablantes ordinarios de la lengua difieren en cuanto a si son casos de conocimiento, tendemos a aceptar con mucha mayor facilidad a creer en algo como verdadero en lugar de someternos al esfuerzo de su justificación. Por lo tanto, las perspectivas de un análisis satisfactorio parecen buenas. Entonces esto se vuelve desconcertante por qué los filósofos han dado tantas explicaciones muy diferentes e igualmente complicadas de la garantía y de la justificación (algunas de ellas totalmente externalistas y otras internalistas), lo que lleva a una sospecha similar de que no hay un concepto unívoco de conocimiento involucrado. Los diferentes discursos surgen porque todavía hay una serie de casos disputados, y los discursos proporcionan fórmulas de tipos muy diferentes que producen las respuestas que damos en cuanto a tal o cual en los casos acordados, pero no está de acuerdo en sus veredictos sobre las respuestas para los casos sobre los cuales diferimos en nuestros juicios intuitivos. Las fórmulas extrapolan a partir de ejemplos paradigmáticos de conocimiento y no a saber en diferentes direcciones. En consecuencia, hay diferentes tipos de garantía, y por lo tanto de conocimiento; y lo que hay que explicar es por qué estas fórmulas tan diferentes en general producen los mismos resultados en cuanto a si alguna creencia verdadera constituye o no conocimiento, por qué la gama de casos en disputa es tan pequeña como lo es. Es necesario identificar las relaciones entre tipos de garantías y considerar cuáles de ellas vale la pena tener en cuenta.

Los filósofos del occidente moderno, desde Descartes hasta los muy recientes, han tendido a confinar el “conocimiento” de una manera diferente a los clásicos Griegos. Solo podrías “saber” que algo era así si tu conocimiento (nuestro sentido ordinario) era infalible o al menos en (en cierto sentido) no muy lejos de eso, digamos, casi seguro. “Todo lo científico es cognitivo cierto y evidente”, escribió Descartes en la discusión de su Segunda Regla para la Dirección de la Mente. De ahí que los filósofos empiristas del siglo XVIII tendieran a limitar el conocimiento a los principios evidentes de la lógica o las liberaciones inmediatas de los sentidos, ya sea nuestros estados sensoriales u objetos

físicos inmediatamente observables y sus estados, y a proposiciones evidentemente deducibles de estos. Locke afirmó que teníamos conocimiento de nuestras “ideas” y sus relaciones reales de las cosas”, “tenemos un conocimiento intuitivo de nuestra propia existencia, y un conocimiento demostrativo de la existencia de Dios, de la existencia de cualquier Dios, de la existencia de cualquier otra cosa, no tenemos otra cosa que un conocimiento sensible, que no se extiende más allá de los objetos presentes a nuestros sentidos”. E incluso a principios del siglo XX, Prichard afirmó que “parece imposible distinguir el significado de saber y tener certeza”.

Ordinariamente sin embargo, no limitamos el alcance del conocimiento a lo que creemos que podemos explicar o lo que pensamos cierto en el sentido de aquello que tenemos una conciencia casi infalible. Afirmamos saber lo que hicimos hace años, o lo que sucedió en la historia antigua. Nos preocupa ver qué significa nuestra confirmación ordinaria de saber tales cosas.

Los filósofos antiguos, medievales y modernos tempranos consideraban que, si no podíamos tener conocimiento, todo lo que podríamos tener era opinión, creencia y en general, no muy interesados en eso. El conocimiento era lo que querían. Por supuesto, permitieron eso en cierto sentido para varias opiniones que no equivalían a conocimiento que está mejor respaldado. Argumentaron en casos particulares que esta teoría científica debía ser preferida a esa, y este testigo debía ser preferido a este. Pero no tenían una teoría general sobre lo que hacía que una teoría o testigo fuera preferible a otro. Tampoco tenían un concepto general para el tipo de apoyo que los testigos o las autoridades o los eventos físicos dieron a alguna teoría: el concepto de hacerlo probable. Y, por lo tanto, no tenían para ese tipo de apoyo. Así que cualquier noción de una creencia “justificada” era de lo más vaga. Pero con la tradición empiristas de la filosofía en los siglos XVII y XVIII, de repente se convirtió en un lugar común que muy pocas de nuestras creencias no estaban abiertas a alguna posibilidad de error, y la cuestión importante era cuáles eran (encuentro sentido) mucho menos susceptibles de error que otras, y por cuanto. De ahí que las nociones de ciencia justificada y, estrechamente relacionadas con ellas, como veremos, la noción de que una hipótesis es probable se volvieron importantes, requiriendo análisis y medición.

El obispo Butler hizo la famosa observación “para nosotros, las probabilidades guían la

misma vida”: pero estas nociones conectadas-justificadas y probabilidad se desarrollarían de maneras diferentes pero conectadas a las diferencias y conexiones entre las cuales los filósofos (y matemáticos) no han sido lo suficientemente sensibles. Una vez que tengamos claros los tipos de justificación, podemos proceder a investigar su valor.

Los discursos modernos de la justificación son en gran medida narrativas de la justificación sincrónica, de lo que es para una creencia constituir una respuesta justificada a la situación en la que el creyente se encuentra en un momento dado de la historia de las ideas.

Procedemos a exponer las diferentes teorías de lo que se espera para que una creencia sea “justificada”. Las teorías de la justificación que analizamos para que una creencia constituya una respuesta justificada a la situación en la que el pensador se encuentra en un momento dado, las llamaremos **teorías de la justificación sincrónica**. Las contrastamos con teorías que son creencias sincrónicamente justificadas basadas en investigación adecuada a lo largo del tiempo, llamadas diacrónicas. Los escritores que defienden una teoría de la justificación a menudo no dicen de qué tipo es su teoría, y uno necesita leer su exposición detallada para ver lo que se pretende, y a veces hay algunas dudas. Pero creemos que es correcto interpretar la mayoría de las teorías propuestas como teorías de justificación sincrónica.

Es habitual distinguir las teorías epistémicas en teorías internalistas y externalistas; y en teorías fundacionales y coherentes. Todos estos términos se pueden comprender de varias maneras, pero algún tipo de distinción a lo largo de estas líneas es útil para mapear teorías. La idea básica de una teoría internalista es, que lo que hace la justificación una creencia es necesariamente interna al creyente; y de una teoría externalista de que no necesariamente es interna al creyente. Lo que cuenta como “interno” depende, por lo tanto, de lo que uno considera como los límites del creyente. Y obviamente hay un sentido donde los límites del creyente son los límites de su cuerpo. Pero pensar en los factores internos como aquellos dentro del cuerpo del sujeto no proporciona la base de una clasificación muy útil de las teorías de la justificación. Por que los pensadores normalmente llaman internalistas, afirmando que es lo que hace que la justificación sea accesible a dos personas distintas. Los primeros son estados mentales (o eventos) como sensaciones, deseos, propósitos y pensamientos

ocurrentes a los que el sujeto tiene acceso privilegiado en el sentido de que puede saber mejor que nadie en qué está pensando, qué sensación está teniendo... porque tiene un medio especial de acceso a ellas, experimentándolas.

Pero tenemos acceso por introspección también a aquellas verdades necesarias que son *a priori* en el sentido de que podemos descubrirlas por mera reflexión (no necesitamos hacer observaciones en el mundo público o hacer experimentos en ellas para descubrirlas) o al menos no lo haríamos si tuviéramos suficiente capacidad lógica. Las verdades *a priori* incluyen verdades muy elementales de la aritmética, por ejemplo, $3+4=7$, y la lógica silogística deductiva, por ejemplo, si todas las **A** son **B** y todos los **B** son **C**, entonces todas las **A** son **C**; y las relaciones generales y más sutiles entre conceptos que constituyen verdades filosóficas. Estas últimas más desde lo obvio (por ejemplo, la ley de contracción: para cualquier proposición **p**, no tanto **p** como **no-p**, pasando por lo bastante obvio, por ejemplo, ninguna superficie puede ser totalmente roja y totalmente verde por todas partes; hasta lo muy controvertido, por ejemplo, ninguna causa puede ser posterior a su efecto. También se incluyen verdades sobre lo que es evidencia de qué. Al afirmar que estas son verdades **a priori**, no estamos afirmando que todos nosotros las conozcamos a todas ellas; de hecho, la mayoría de nosotros nunca hemos oído hablar de la mayoría de ellas. Simplemente estamos afirmando que no podemos cometer un error cuando afirmamos que alguna proposición es una verdad necesaria *a priori*. Podemos cometer errores en filosofía y matemáticas, como en casi todas las demás áreas de investigación; pero a veces es bastante obvio que no estamos equivocados. Los estados mentales y las verdades necesarias *a priori* las contamos como introspectivas y, por lo tanto, interna o mentalmente accesibles. Por su puesto, ningún internalista desea negar que la forma en que las cosas están fuera de su mente es a menudo no accesible para el sujeto. Pero esa accesibilidad al tema de las cosas fuera de la mente, surge de lo que hace el sujeto para tener ciertos patrones de sensación en lugar de otros y tenga creencias sobre su presencia; y así, la accesibilidad de lo externo surge de la accesibilidad mental de lo interno.

Las teorías de la justificación sincrónica a menudo afirman que una creencia está justificada sí y solo si se basa en **fundamentos adecuados**. La justificación es una cuestión de grado y cuanto más adecuados sean los motivos, más justificada estará la creencia. Fundamentos son el consenso de una comunidad de pensamiento sobre lo

que es verdadero evidente. En algunas teorías, sin embargo, algunas creencias no requieren fundamentos y llegaremos a ello a su debido tiempo. Por lo pronto, las teorías generalmente incluyen una disposición de que la justificación de una creencia es normalmente solo a primera vista; y así, para permanecer, no debe ser anulada o socavada, es decir, no debe haber otros anulados disponibles que sean adecuados para la falsedad de la creencia (o adecuados para hacer que los motivos anteriores sean inadecuados).

Por ahora nos concentramos en la estructura principal. Entonces podemos clasificar las teorías según si son internalistas o externalistas en sus tres elementos: **fundamentos, su base y su adecuación.**

La idea básica de una teoría externalista de la justificación es, que lo que hace que la justificación de una creencia correspondan a estados de cosas que no necesitan ser mentalmente accesibles; y esto normalmente se explica en términos de su justificación que consiste en una ciencia producida por un proceso del tipo correcto, cuya rectitud es algo a lo que el creyente no tiene acceso privilegiado necesario. Una teoría simple de la justificación externalista en todos sus aspectos principales es la teoría de Goldman (1979). Para Goldman, la entrada (en nuestra terminología, los fundamentos) de nuestros procesos de formación de creencias tienen que ser “eventos dentro del sistema nervioso del organismo²⁰⁷”; pero no parecen ser eventos de los que el sujeto es o puede llegar a ser consciente. La creencia que se basa en estos motivos es, para Goldman, causada por estos motivos, y claramente, si el sujeto no necesita ser consciente de los motivos, no necesita ser consciente de qué causa la creencia. Finalmente, la adecuación de los fundamentos de una ciencia particular para Goldman, como para muchos externalistas, es una cuestión de que se produce por un proceso confiable, es decir, uno que produce principalmente ciencias verdaderas. Donde una creencia **B** es producida por dos procesos en sucesión, el último proceso que produce **B** a partir de una creencia anterior **A** producida por el proceso anterior, es natural exigir que el proceso total constituido por la operación conjunta de los dos subprocesos sucesivos sea **fiable**²⁰⁸. Para Goldman el proceso debe ser confiable, pero no es en absoluto relevante si el sujeto cree que el proceso es confiable. Una creencia que satisface estos requisitos está a primera vista justificada. Por lo tanto, mi creencia de que hay un escritorio frente a mí es una cascada desencadenada por algún evento en mi nervio óptico. Ese proceso de eventos del nervio óptico que causan creencia (acompañados de patrones

geométricos y de color) pueden considerarse un proceso de percepción visual, es decir, un proceso que conduce a las creencias de un sujeto sobre lo que está viendo fuera de su cuerpo. Este proceso es un proceso normalmente confiable, la mayoría de las creencias causadas son ciertas. Así que nuestra creencia particular sobre el escritorio esta a primera vista justificada. En la teoría de Goldman, como en todas las demás teorías, hay disposición para que la justificación a primera vista sea anulada o socavada, y llegaremos a ellas a su debido tiempo, haciendo evidente los sesgos de los márgenes de operación de un proceso.

Las teorías externalistas pueden comprender los tres elementos de diferentes maneras a las de Goldman. Pueden interpretar los motivos, más generalmente, aliados, como cualquier evento público involucrado en el proceso causal de producir la creencias incluidos el escritorio que afecta tanto mi nervio óptico como para producir la creencia de que hay un escritorio frente a nosotros. La forma en que se interpretan los motivos puede hacer una gran diferencia en la adecuación de los motivos y, por lo tanto, en la justificación de la creencia.

Los externalistas casi siempre entienden que el ser basado es el ser causado por. Pero aun así, sigue existiendo la cuestión de si algún tipo de causa es lo suficiente buena, o si necesitamos descartar las “cadenas casuales desviadas”. El problema de las cadenas surge con los intentos de dar análisis causales de varios conceptos mentales. Recordar que tal y tal plausible implica creer verdaderamente que uno hizo tal y tal cuando esa creencia es causada por la conciencia previa de hacer tal y tal. Pero entonces surge la cuestión de si todavía está recordando si la cadena no es la normal a través de estados cerebrales intermedios. Si escribimos nuestra experiencia en un diario, y luego volvemos a creer al respecto leyendo el diario, seguramente eso no constituye memoria. El mismo problema se plantea con respecto a la base de las creencias. ¿Qué pasa si mi creencia de que hay un escritorio frente a nosotros es causada por el escritorio en cuestión, pero por una ruta extraña? Supongamos que el escritorio dispara una cámara que envía una señal a nuestro cerebro que perturba nuestros procesos de razonamiento de tal manera que nos hace temporalmente “locos”; y, cada vez que estamos temporalmente enojados, imaginamos que hay un escritorio frente a nosotros. ¿Nuestra creencia de que hay un escritorio frente a nosotros está basada en la presencia del escritorio? ¿Es suficiente la existencia de tal cadena causal, dado que se cumplen los demás requisitos para la justificación, para justificar a primera vista

nuestra creencia de que hay una mesa frente a nosotros?

4.4 Fiabilidad

Un fundamento para una teoría es una base lógica y empírica sobre la cual se construye la teoría. Los fundamentos de una teoría incluyen sus supuestos básicos, sus principios y conceptos clave, y su marco conceptual. Estos elementos forman la base sobre la cual se desarrolla la teoría y le dan coherencia y sentido. Los fundamentos de una teoría son importantes porque proporcionan una comprensión de los supuestos y principios subyacentes a la teoría, y pueden ayudar a evaluar su validez y utilidad. La mayoría de las teorías externalistas de la adecuación de los fundamentos pueden representarse como teorías reliabilistas de varios tipos, cuya idea central (para decirlo ahora con más cuidado) es que los fundamentos de una creencia particular son adecuados si (y solo si) el proceso particular (simbólico, para usar el término de los filósofos) de formación de creencias pertenece a un tipo confiable. Un proceso es más confiable, cuando mayor es la proporción de creencias verdaderas que produce; y, así, cuanto mayor sea la justificación de una creencia simbólica producida por ese proceso. La creencia particular nuestra, adquirida a media noche del lunes 9 de enero de 2022, con mala luz, cuando estamos muy agotados, de que hay un escritorio frente a nosotros fue causada por un evento en nuestro nervio óptico y este último fue causado por la luz proveniente de un escritorio.

Las teorías reliabilistas son aquellas que sostienen que la verdad de una afirmación o conocimiento depende de su fiabilidad o confiabilidad. Según esta perspectiva, un conocimiento es verdadero si es producido por un proceso cognitivo fiable, es decir, si es producido de manera consistente y precisa. Por ejemplo, una teoría reliabilista del conocimiento podría sostener que una afirmación es verdadera si es producida por un proceso cognitivo que produce resultados precisos y consistentes en la mayoría de los casos. En general, las teorías reliabilistas sostienen que la verdad es una cuestión de confiabilidad, en lugar de una cuestión de correspondencia con la realidad.

Este proceso de identificación de una señal (token) de muchos tipos diferentes. Es una muestra de transiciones del objeto en el mundo a creencias sobre el mundo (es decir, percepción como tal). Es una respuesta del nervio óptico a las transiciones de creencia sobre el mundo (es decir, percepción visual aparente como tal). Es una muestra de

transiciones de objeto en mundo a creencia sobre el mundo cuando la luz es mala para nuestro ejemplo. Es una muestra de adquisiciones de creencia por nosotros un lunes por la noche. Y así sucesivamente. Estos tipos de señales diferentes nos dan profundidad y anchura del mundo.

La profundidad de un tipo de proceso es una cuestión de la duración del proceso que termina en la adquisición de la creencia relevante. Por lo tanto, las transiciones del nervio óptico a la creencia son las últimas etapas de los procesos de adquisición de creencias. Mientras que las transiciones de objeto en el mundo a creencia sobre el mundo cuando la luz es mala implican más etapas en el proceso de adquisición de creencias. Trazar el proceso más allá del nervio óptico hasta el objeto en el mundo (por ejemplo, un escritorio), cuyos rayos de luz causaron una perturbación en el nervio óptico. Considerando que el tipo de creencia adquirida el lunes por noche no tiene profundidad alguna, el tipo no está individualizado por el proceso que conduce a la adquisición de la creencia. El ancho de un tipo es una cuestión de cuán detallados son los factores por los cuales se individualiza. Por lo tanto, las transiciones del nervio óptico a la creencia en nosotros es un tipo mucho más estrecho que el tipo de general. El proceso simbólico de producción de la creencia pertenece a todos los tipos de diferentes profundidades y anchuras. Como lo dice Goldman, solo los eventos dentro del organismo deben considerarse como los motivos de una creencia simbólica; y también como definición del tipo al que pertenece el proceso de producción de creencias²⁰⁹. En cuanto a la anchura, comentamos que nuestro pensamiento ordinario sobre los tipos de procesos los estrecha ampliamente. Los diferentes tipos a los que pertenece el proceso simbólico de producción de creencias definirá mucho en su confiabilidad. Algunos de estos tipos son muy confiables, tal vez del 99 por ciento de las creencias de percepción son ciertas. Otros son menos confiables. Y tal vez la mayoría de las creencias producidas por las transiciones del nervio óptico a la creencia en los sujetos que recientemente han tomado una gran dosis de alcohol no son confiables. No podemos determinar si se cumple la condición de adecuación a menos que tengamos alguna regla para determinar a qué tipo debemos referir las señales. Este problema a menudo se llama el “problema de generalidad”.

Otros han afirmado que hay formas no arbitrarias de seleccionar el tipo relevante²¹⁰. Se insta razonablemente a que el tipo se elija solo en términos de factores causales que influyen en la ocasión en cuestión si el sujeto adquirió la creencia²¹¹. Si un proceso

simbólico condujo a la adquisición de una creencia (a priori), pero el hecho que el día fuera un lunes no tuvo influencia causal sobre si la adquisición de una creencia en un lunes, entonces la descripción del tipo al que pertenece el proceso simbólico no debe incluir la operación del proceso en un lunes. Pero estos escritores parecen en efecto pensar que limitar la descripción del tipo de esta manera resolverá el problema. No la hará.

Las cuestiones siguen siendo: ¿cuánto tiempo termina una etapa del proceso causal en la producción de la creencia que debemos tener en cuenta los factores causales? Es decir, ¿cuán profundo debería ser el tipo de proceso causal? ¿Tenemos en cuenta solo los factores causales dentro del cuerpo (el alcohol) o dentro del entorno inmediato (los objetos en la habitación, el estado de la iluminación)? ¿Y cuántos de esos factores causales debemos tener en cuenta? ¿Todos ellos? O, dicho de manera ligeramente diferente, ¿qué tan estrecha debe ser la descripción de los factores causales? El estado de la iluminación en una habitación afecta las creencias perceptivas que se mantienen. Pero, ¿definimos el tipo que pertenece un proceso perceptual simbólico como percepción en una habitación con tal o cual iluminación (descrita con detalle preciso) o simplemente como percepción en una habitación con mala iluminación? Limitar los factores por los cuales el tipo debe ser individualizado a factores causalmente influyentes puede reducir el número de tipos posibles a los que pertenecen un proceso simbólico de adquisición de creencias, pero deja un gran número de tipos posibles, que difieren enormemente en su confiabilidad.

El proceso por el cual se forman las creencia pronto se convierte en hábito, y el tipo cuya confiabilidad es crucial para la evaluación epistémica es el hábito involucrado. Como se describe en *Anna Karenina* de Tolstoi, que siempre aceptó irreflexivamente las opiniones de cualquier círculo en el que se encuentre, o el hábito de aceptar las opiniones de su círculo actual cuando están disponibles para él. La investigación empírica debe revelar la respuesta. Una creencia particular resulta de un proceso confiable si el hábito que la generó produce creencias en su mayoría verdaderas. El hábito de creer a los demás es el único determinante para qué creencias se adquieren como solo un factor causal. Entonces, qué creencias resulten y si son verdaderas dependerá de quiénes sean estos otros. Uno podría tratar el proceso simbólico como comenzando en los oídos, o con su informante, o con sus fuentes de información; y el proceso de señales pertenece a tipos de diferentes profundidades en consecuencia.

Pero entendámoslo como el proceso que comienza con el informante. El problema es que este proceso puede considerarse como perteneciente a tipos de anchos muy diferentes. En este caso, la fiabilidad será una cuestión de si creer a otros en los diferentes entornos en los que se encuentra produce creencias generalmente verdaderas. Si un solo hábito realmente determina las creencias, es poco probable que sea la única persona que tenga este hábito de creer a los demás. ¿Es el tipo por el cual se debe evaluar la creencia simbólica? Pero, tal vez en otros que tienen el hábito producirán algunas veces creencias falsas, pero generalmente creencias verdaderas y así de nuevo habrá respuestas muy diferentes a la pregunta de si el sujeto tiene motivos adecuados para su creencia.

Así que, en general, incluso si referimos al proceso simbólico de la formación de una creencia dada en un sujeto a un tipo de una profundidad fija, y asumimos que el hábito de creer a los demás es el único factor que influye en sus creencias, habrá respuestas muy diferentes a la pregunta de si tiene motivos adecuados para esta creencia que varían con el ancho del tipo al que nos referimos al proceso simbólico.

Los procesos de adquisición de creencias de la mayoría de las personas no son tan simples como el ejemplo expuesto en estas líneas. La mayoría de los procesos simbólicos de adquisición de creencias involucran muchos factores causales diferentes (incluyendo lo que otras personas dicen) con diversos grados de influencia y contrainfluencia. Una creencia particular **B** será causada por las influencias combinadas y contra-influencias de los factores **C, D, E, F** y así sucesivamente. Y así, la cuestión adicional que afecta la anchura del tipo es: cuánto de estos deben incluirse en la descripción del tipo, además de los problemas de cuánto tiempo debe tenerse en cuenta un período de tiempo y cuántos creyentes similares, y al tema de la profundidad del tipo, para el propósito de evaluar su fiabilidad.

Y el aspecto final para la generalidad para el reliabilismo es, dado el tipo, definido por un cierto tipo de ancho y profundidad de los factores causales involucrados en la ocasión simbólica, si es la operación de esos factores en ese tipo de entorno en el mundo real o en alguna clase más amplia de mundos posibles por las cuales su confiabilidad deber ser juzgada. ¿Debe calcularse la confiabilidad por la proporción de creencias verdaderas realmente producidas en nuestro mundo (es decir, en el pasado, presente y futuro), por la proporción de creencias verdaderas que realmente se

producirían en el mundo en el que ocurre la creencia, o por la proporción de creencias verdaderas que se producirían en nuestro mundo si el mundo fuera diferente de varias maneras pero, se mantuvieran las mismas leyes físicas? ¿O por la proporción de creencias verdaderas que se producirán si el mundo fuera como creemos que es en sus aspectos más generales (por ejemplo, en las leyes de la naturaleza por las que se gobierna)? La diferencia entre la primera y la segunda sugerencia surge cuando consideramos una creencia producida en un mundo diferente al nuestro, cuyos procesos de formación de creencias tienen diferentes grados de confiabilidad de esos procesos en nuestro mundo.

El problema con el cálculo de la confiabilidad por proporciones reales en el mundo real (o en algún mundo imaginado en particular) es que puede haber (si se toma un tipo estrecho) muy pocas instancias del tipo, en un caso extremo solo una, y los resultados obtenidos producen una explicación inverosímil de la justificación. Si somos la única persona que ha tomado una gran dosis de alcohol, si aceptamos la creencia de que hay un escritorio frente a nosotros y luego nos dormimos hasta que los efectos del alcohol han desaparecido, entonces la proporción de creencias verdaderas producidas por la percepción de los sujetos con alcohol es de 100 por ciento si hay un escritorio frente a nosotros y del 0 por ciento si no lo hay. ¡Nuestra creencia está justificada y solo si es verdad!

Por lo tanto, se vuelve natural sugerir que la proporción requerida es la proporción de creencias verdaderas que se producirían si el proceso tipo fuera operativo con frecuencia, mientras que las leyes físicas permanecieran iguales. El problema es que, si vamos a evaluar si estamos justificados para mantener alguna creencia perceptiva que adquirimos después de tomar alcohol por la proporción de verdaderas creencias perceptivas que se producirían en aquellos que toman alcohol, si las leyes físicas permanecen igual, todo depende de cómo se permita que varíen otras cosas. ¿Consideramos la proporción que se produciría en aquellos que tienen buena vista, o que tienen más de 20 años, o que nunca han leído ningún libro o artículo sobre los efectos del alcohol? Uno necesita decir algo así como que se permite que otras cosas varíen en la medida en que lo hacen en el mundo real.

Uno de los factores que determinan el ancho del tipo es la región espacio-temporal involucrada. Nuestro tipo al que se refiere el proceso simbólico puede ser el tipo de

creencias perceptivas producidas en aquellos que toman alcohol. Otras cosas permitidas para variar en la medida en que lo hacen en el mundo real en la región espacio-temporal involucrada. A medida que variamos el rango de condiciones bajo las cuales suponemos que las leyes físicas operan en la producción de creencias perceptivas en aquellos que toman alcohol, por lo que la proporción de creencias verdaderas producidas variará y, por lo tanto, en esta cuenta de justificación, la justificación de cualquier creencia perceptiva individual en alguien que toma alcohol.

Sin embargo, tal vez vivimos en un mundo cuyo carácter estamos muy equivocados, tal vez las leyes físicas son bastante distintas de lo que suponemos, o, más extremadamente, tal vez vivimos en un mundo controlado por un demonio malvado como el de Descartes, en el que no hay leyes físicas, pero el demonio lo hace tal que, dentro de una región espacio-temporal muy estrecha de la cual cada uno de nosotros tiene experiencia. El mundo se comporta como si hubiera ciertas leyes físicas. En ese caso, en estas últimas teorías reliabilistas prácticamente ninguna de nuestras creencias estarían justificadas, ya que no hay procesos tan confiables como suponemos.

4.5 Personas sabias

¿Alguna vez estuviste en una situación en la que hiciste algo estúpido que no solo te lastimó a ti, sino que también lastimó a otros, y te diste cuenta de que nunca deberías volver a hacerlo; te prometiste a ti mismo o a otros que nunca lo volverías a hacer; y luego, en realidad no lo hiciste de nuevo? Si es así estabas mostrando algo de sabiduría, ¡tal vez no solo en tus pensamientos y palabras, sino en tus hechos!

Nuestra esperanza en la filosofía y la ciencia es ayudar a los lectores a avanzar un paso más en su propio camino hacia las acciones sabias, tal vez de los pensamientos a las palabras, o de las palabras a las acciones reales. Hay muchas definiciones diferentes de sabiduría y uno podría escribir un libro entero sobre las diferentes definiciones. Por lo pronto lo explicaremos por sabiduría, la manifestación en los juicios y decisiones de las personas sobre problemas difíciles, complejos y en medio de la incertidumbre. ¿Qué tipo de problemas requieren sabiduría? Probablemente no necesitaremos sabiduría para encontrar nuestro auto en el estacionamiento o para decidir cenar cereal o chocolate con pan. Por lo general, necesitamos sabiduría cuando las preguntas se vuelven duras y difíciles, y ese es a menudo el caso cuando un problema involucra

interés divergente.

Las personas sabias no son simplemente personas inteligentes. Son personas inteligentes que buscan aprovechar sus fortalezas para lograr el bien común, es decir, progreso ético. En particular sabiduría es la aplicación de conocimiento y las habilidades sobre el mundo de uno hacia alcanzar un bien común; equilibrando los intereses propios, ajenos y más amplios; a largo y corto plazo, a través del uso de valores éticos positivos, para adaptarse, dar forma o seleccionar entornos. Según esta definición, las personas sabias son inteligentes, pero no solo son inteligentes, y no son las personas con el coeficiente intelectual más alto. Las personas sabias miran más allá de sus propios intereses. Se preocupan no solo por como son sus pensamientos y acciones, se benefician a sí mismos y a otros como ellos, sino también por esforzarse, a través de pensamiento y acción en beneficio de la humanidad.

En los problemas basados en la sabiduría, rara vez hay una solución única y perfecta. Más bien, uno trata de acercarse lo más posible a una solución óptima, dándose cuenta de que cuando se trata de necesidades humanas complejas, es probable que ninguna solución se optimice en todas las dimensiones. La definición de sabiduría es algo compleja. La teoría del liderazgo ha llegado a la conclusión de que la principal característica a distinguir en el liderazgo bueno de los no tan buenos, es en quién están protegiendo. Los malos líderes siempre tienen una persona en mente: ellos mismos. Pueden decir que se preocupan por los demás; pueden hacer cosas que parecen mostrar preocupación por los demás; incluso pueden parecer sentir tristeza al escuchar sobre las desgracias de los demás. Pero al final, siempre buscan en primer lugar a sí mismos o simplemente para demostrar abierta pero falsamente cuán cariñosos y considerados son. Cuando escuchan a los demás, es para averiguar qué hay para ellos. Cuando actúan de manera que beneficia a los demás, siempre se tienen a sí mismos en mente como factor primero de cambio. Así como los criminólogos a veces dicen que para descubrir a los autores de un crimen, debes seguir el dinero, para averiguar quién es sabio, debes seguir los beneficios: ¿a quién está tratando de beneficiar el líder y, en particular, es alguien más allá de él o ella, o aquellos que inmediatamente pueden beneficiarse a sí mismos?

Cuando el mundo pone a prueba nuestra sabiduría, las pruebas son muy diferentes a las IQ de opción múltiple y de respuesta corta que a menudo dominan la evaluación

en las universidades burocráticas. No hay blanco y negro, no hay respuestas claras e incorrectas. En su mayoría, hay muchos tonos de gris. Sin nadie que importe qué es el bien común, tienes que resolverlo por ti mismo. Y averiguarlo es una parte importante de la sabiduría.

Una razón por la que es difícil comprender el bien común es que todos confundimos tan fácilmente nuestros propios intereses y los de los miembros de nuestra “sociedad” con el bien de todos. Desde los cruzados medievales empeñados en convertir a la gente al cristianismo, por su puesto por su bien, hasta las tropas occidentales que luchan en países árabes para imponer una versión occidental de la democracia, la gente históricamente ha visto el bien común a través del interés propio. Las personas verdaderamente sabias buscan activamente un bien común liberándose de los anteojos demagogos de ese interés egoísta de la mayoría de la clase política y burocrática de nuestro tiempo.

Otra razón por la que es difícil definir el bien común es que lo creemos que es bueno para alguien, que puede ser una creencia sin fundamento y que en realidad hace más daño que bien. Por ejemplo los padres sabios, saben que los jóvenes tienen que aprender cosas, pero también los más sabios saben que hay cosas que deben aprender por ellos mismos. Por lo tanto, buscan soluciones que equilibran las necesidades de los adolescentes con sus propias agencias de creencias rigurosas y altamente justificadas.

Las personas sabias buscan equilibrar todos los intereses involucrados en un problema, incluidos los intereses más amplios que van más allá de lo personal o interpersonal, como los intereses de su comunidad, de su nación o del mundo. Están dispuestos a reconocer sus propios intereses y a tener en cuenta esos intereses propios; pero a diferencia de muchas personas, su consideración de una decisión no termina con el interés propio o el interés de aquellos como ellos: su tribu. Más bien, equilibran sus propios intereses con muchos otros intereses. Esa es la manera en que puede lograr un bien común. Equilibrar los intereses requiere una escucha activa y reflexiva. Con demasiada frecuencia, todos estamos ansiosos por asumir que nuestros intereses son los mismos que los de otras personas, y que si otras personas no lo reconocen, es una lástima para ellos. Desafortunadamente, la educación a menudo tolera o incluso promueve este tipo de pensamiento egocéntrico. Cuando uno era joven, la imagen que se nos daba de la rivalidad entre los Estados Unidos y la Unión Soviética era muy

simple: los Estados Unidos representan el bien, y los otros el mal; fin de la historia. La verdad, por supuesto, era más compleja. En este mundo de polarización, las personas que son más reflexivas perdieron sus empleos, fueron encarcelados o desaparecidos.

La inteligencia necesaria para un mundo de incertidumbre intensa, impulsada por vías como el cambio climático, pandemias, guerras, democracias debilitadas, grandes logros tecnológicos y científicos... Las creencias justificadas y las acciones políticas pueden, y lo hacen, tener un costo con respecto al comportamiento adaptativo inteligente. Hay una razón, evolutivamente, por la que los humanos han evolucionado para distinguir la verdad de la falsedad y el bien del mal²¹².

El ciudadano libre crece haciendo preguntas, haciendo uso de métodos de agencia de conocimiento teórico y experimental. El pensamiento crítico aplicado para aprender, tomar decisiones y adaptarnos pretende hacernos independientes en nuestro carácter intelectual. El problema está en la idea dominante de que informar en las aulas y confiar en la automatización de procesos de diagnóstico hacen que por error se considere cualquiera como científico (artista de la racionalidad creativa). Lo que se necesita ahora es un tipo de inteligencia que nos permita adaptarnos a un entorno que es muy diferente a la experiencia que pueda tener un profesional con la visión de hace 20 años.

Necesitamos redefinir lo que comprendemos por inteligencia para permitirnos comprender la adaptación universitaria al mundo moderno, independientemente del pedigrí de las escolaridades y puntajes académicos, debemos enfrentar la incertidumbre como una capacidad de adaptarse a un entorno que cambia rápidamente en las prácticas profesionales y científicas. La inteligencia emocional y social no se alcanza sin la virtud de una inteligencia formada en el pensamiento científico que se adapta todo el tiempo a los terrenos de lo desconocido²¹³.

Una falsedad de la más grave impregnada en nuestra sociedad, está en las creencias de que las pruebas estandarizadas de inteligencia y sus atributos relacionados son buenas y de alguna manera son medidas altamente significativas e integrales de la inteligencia y lo que emana de ella. El argumento relevante es simple. En el lado positivo, tenemos muchas comodidades en la vida moderna que han sido posibles gracias a la inteligencia de inventores de diversos tipos. En el lado negativo, nuestra primera responsabilidad

es cuidar no solo de nuestra generación presente sino también las generaciones futuras: estamos aquí para crear a nuestros sucesores. La inteligencia no se trata de resolver problemas con una prueba estandarizada artificial: se trata de la resolución de problemas en el mundo real que la ciencia, el arte, la literatura, las matemáticas, la poesía..., expresan con grandes ideas inéditas.

Muchos psicólogos que estudian la inteligencia se han involucrado en un notable cambio falso con respecto a lo que predice qué. Las pruebas de inteligencia se diseñaron para medir redimiendo en el mundo real. Los puntajes predijeron tal redimiendo. Los evaluados han hecho del coeficiente intelectual IQ, sea el criterio. Se volvió muy importante para estos evaluadores. Caso tras caso, investigadores científicos que han realizado un trabajo científico muy sólido sobre inteligencia validan el trabajo sobre la base de la medida en que es consistente la noción de inteligencia como IQ, en lugar de la noción de inteligencia como indicador de qué tipo de problemas pueden resolver las personas en sus vidas. ¿De qué sirvió el IQ alto de gobernantes que durante el COVID-19 negaron los riesgos de enfermedad reportados por la ciencia? Es como si la inteligencia no se tratara de progreso ético.

El proteger al medio ambiente, a nuestros semejantes... cuando la industria en cientos de alimentos para bebés contiene metales tóxicos²¹⁴. ¿Por qué la sociedad permite esto? Si los humanos somos una especie inteligente, ¿cómo podrían dejar que esto suceda y qué vas a hacer al respecto? Cualquiera que sea la llamada inteligencia de las personas, ¿qué pasa con su inteligencia como la capacidad para adaptarse al entorno, su inteligencia adaptativa? Para ser claros: estos temas se tratan de supervivencia, de los individuos y las sociedades de hoy, más consecuentemente, de todas las generaciones futuras. No se trata de opiniones políticas, esta es una cuestión de inteligencia adaptativa versus suicidio masivo. Esa es una cuestión de dejar ir nuestra servidumbre mental a las pruebas estandarizadas IQ y volvernos reales sobre la inteligencia que necesitamos para sobrevivir y prosperar, individualmente y como especie.

Algunos podemos pensar el cambio climático como un suicidio en cámara lenta de los humanos, llevándonos consigo muchas otras especies, al igual que un doctor ebrio que se lleva una familia entera en paso peatonal, no tiene nada que ver con la inteligencia. Eso es lo que les pedimos a los lectores que consideren o reconsideren.

Los humanos parecemos mucho mejores seres para ver las consecuencias a corto plazo para los individuos o las colectividades. Pero evitamos pensar lo suficiente en un efecto exponencial en nuestra inteligencia. Para ser adaptativamente inteligentes, uno debe mirar a largo plazo como lo ilustran las tragedias más comunes probadas por el sesgo cognitivo comportamiento exponencial. Se ha reposado que “las personas pueden mejorar sus habilidades para tomar decisiones simplemente aumentando su reflexión plena, sin necesidad de meditación, entrenamiento psicológico o educación estadística²¹⁵”. Lo irracional es una suerte de pereza intelectual frente a la complejidad de lo real, además, se está más en la empresa de supervivencia de privilegios y placeres, que de atender los reales peligros. Los humanos somos más irracionales cuando intentamos proteger nuestras ideas favoritas²¹⁶.

4.6 Cómo formamos nuestras creencias

¿Realmente tenemos conocimiento de los hechos ordinarios, de la naturaleza de la realidad, de la existencia de otras mentes, o incluso nuestra propia mente? Suponiendo que lo hagamos, ¿cómo adquirimos exactamente ese conocimiento a través de procesos como la percepción, el razonamiento, el testimonio y la introspección? ¿Qué es el conocimiento? Estas preguntas conducen a la epistemología en la dirección: ¿cómo se relaciona el concepto de conocimiento con los conceptos de verdad, creencia y justificación? ¿Qué pasa con los conceptos cognición, certeza, comprensión y sabiduría? El desarrollo de respuestas plenamente satisfactorias a estas preguntas centrales de la epistemología requiere una mejor comprensión de la **normatividad epistémica**.

Uno podría proponer conocer la normatividad epistémica simplemente **como estándares que la creencia de que uno debe cumplir para contar como saber algo**. Por lo general, se cree que estos estándares se relacionan con la **verdad**, e involucran cosas como la **justificación**, la **confiabilidad**, la **garantía** y la **razón**. Como era de esperar, entonces, estos conceptos han estado en el centro de la epistemología durante siglos, y los filósofos a menudo los han considerado como conceptos normativos. Sin embargo, esa forma de pensar sobre el carácter normativo de los conceptos epistémicos es demasiado delgada para referir a la epistemología como disciplina normativa. Después de todo, aunque existen estándares para la correcta aplicación de cada concepto, no siempre pensamos en esos estándares como reglas o normas que constituyen un tema

normativo para la investigación.

Son este tipo de preguntas las que nos llevan a pensar, no responderlas como un amplio objetivo, sino discutir las para comprender mejor su importancia. Partimos de que el conocimiento es valioso. Por supuesto, cuando el valor de verdad de **p** importa para los propósitos prácticos, el conocimiento es mejor que la ignorancia sobre sí **p**. Sin embargo, la intuición no es (principalmente) sobre el valor instrumental (valor práctico). En muchos casos, el conocimiento de que **p** y la creencia verdadera sin conocimiento de que **p**, parecería tener el mismo valor instrumental, pero todavía nos inclinamos a pensar que el conocimiento es un objetivo más valioso. Además, no es solo que las personas se preocupen por conocer, es más bien que el conocimiento es algo que todos deberíamos querer a veces, más allá de cualquier valor que pueda tener para satisfacer deseos o intereses particulares de una profesión. Más aún, cuando alguien sabe algo, parece ser digno de elogio de una manera no instrumental: **reputación**. Los evaluamos positivamente con el logro de ser héroes del pensamiento, los acreditamos con el logro de algo que es bueno en un sentido claramente epistémico. Si es correcto, entonces el conocimiento parece tener una misteriosa atracción normativa sobre nosotros más allá de cualquier valor instrumental o moral que pueda conllevar. ¿Cómo funciona eso? Los epistemólogos señalan que cuando sabemos que **p**, se puede decir que creemos lo que deberíamos creer con respecto a **p**, en algún sentido “epistémico” ostensiblemente especial de “**debería**”. Esta idea es apoyada por la observación de que, cuando creemos lo que la epistemología nos dice debería creer, podemos sin embargo creer algo que no queremos creer, algo que frustra nuestros intereses de otras maneras, o incluso algo que manifiesta un carácter moralmente dudoso. De hecho, muchos dirían que esforzarse por creer lo que deberíamos creer no es una parte derivada o secundaria de nuestras vidas; esta actividad es una parte crucial de tener una visión autoconsciente o subjetiva de lo que es el caso y, estructura cómo los miembros de las comunidades científicas y morales se relacionan entre sí.

En consecuencia, se podría decir que debemos creer de ciertas maneras o modos de pensar investigados por la epistemología, al igual que debemos actuar de ciertas maneras investigadas por la ética. Es por esta razón que a veces nos culpamos unos a otros por creer mal, y a veces nos alabamos unos a otros para creer de maneras justificadas o razonables. Estas ideas relacionadas con el deber no son sobre lo que es estadísticamente normal, sino más bien sobre lo que es requerido o favorecido por

varias normas epistémicas distintivas, a las que apelamos para culpar y alabar mutablemente. Esto plantea importantes preguntas ontológicas, tales como: ¿cuáles son los contenidos de las normas “robustas” relevantes para saber algo, cómo obtienen su control normativo sobre nosotros y qué presuponen sobre nuestra capacidad para estar a la altura de ellas?

El naturalismo filosófico es la idea de que debemos tratar de responder a las preguntas de una manera que tome en serio una comprensión ampliamente científica de cómo es la realidad, lo que incluye concebirnos a nosotros mismos como parte de la naturaleza y sujetos al mismo tipo de fuerzas que experimentan otros animales. Este enfoque tiene raíces en Aristóteles, Spinoza, Hume y Nietzsche, se convirtió en dominante a raíz de la revolución científica de los últimos ochenta años. Por supuesto, casi ningún pensador contemporáneo rechazaría el compromiso de tomar en serio la ciencia al pensarla en cuestiones filosóficas, pero tenemos dos ideas que extienden la anterior idea de naturalismo.

Primero, creemos que deberíamos abrazar una forma de **naturalismo objeto**, según el cual lo único que es real es la natural, es decir, el tipo de cosas que están sujetas a las fuerzas naturales que son estudiadas por las ciencias naturales. Esto significa que debemos rechazar las explicaciones que apelan a entidades, propiedades o fuerzas no naturales. Por lo tanto, es obvio afirmar que el conocimiento tiene alguna propiedad especial no natural, cuya posesión simplemente hace que sea el caso de que debemos perseguirlo. Además, existe una comprensión desde el naturalismo objetual para asimilar el tipo de valor que creemos que tiene el conocimiento, a otros tipos que son más fácilmente reconocibles en una imagen científica de la realidad.

Sin embargo, el compromiso con el naturalismo objetual es consistente con reconocer que no todas las verdades pueden articularse solo en términos de conceptos científicos, o conceptos reducibles a lenguaje matemático. En nuestra opinión, hay verdades que no son sobre cómo son las cosas (en realidad), sino también sobre lo que la gente debería hacer, pensar y sentir. Y estamos seguros que estas verdades no son reducibles a las del primer tipo (científicas), para ayudar a dar sentido al valor del conocimiento dentro del naturalismo filosófico. El conocimiento es valioso en gran parte debido al papel estabilizador que desempeña en la cooperación social que es comprensible solo desde la perspectiva de varios compromisos normativos que tenemos entre nosotros

como miembros de una comunidad de pensamiento.

En segundo lugar, creemos que también deberíamos adoptar una forma de **naturalismo sujeto**, según el cual las ciencias naturales tienen mucho que enseñarnos sobre nosotros mismos, y en particular sobre el funcionamiento de nuestras mentes. En consecuencia, las preguntas y teorías filosóficas pueden estirar y desafiar varios tipos de comprensión científica de la realidad, que a menudo son alternativas provisionales y están sujetas a una mayor experimentación. Pero el naturalismo sostiene que debemos tratar de responder a las preguntas filosóficas de manera que integre la mejor ciencia, en busca de una explicación sinóptica e intersubjetivamente defendible entre los humanos y la realidad en la que vivimos.

Sin embargo, un compromiso con el naturalismo sujeto es significativamente más débil que la idea de que la filosofía debe aspirar a ser científica, o para ofrecer una perspectiva totalmente de tercera persona sobre el mundo que se esfuerza por una “visión desde ninguna parte”. Nuestra comprensión de la subjetividad, la intersubjetividad y las cuestiones normativas sobre lo que las personas deben hacer, pensar y sentir, son las preocupaciones centrales de la investigación filosófica que nos parecen estar fuera del alcance de describir y explicar la realidad. Entonces, aunque nuestras narrativas filosóficas de estas cosas deben ser coherentes con nuestra mejor comprensión científica, deben esforzarse por una visión desde la nada sobre estos temas.

Desde el lado del **involuntario doxástico**. La referencia de Descartes en Meditación IV a la libertad de dar o retener... asentimiento a una creencia y su idea de que el juicio requiere la cooperación del intelecto y la voluntad, a veces son interpretados por los epistemólogos como colocar una forma de voluntarismo en el corazón de lo que implica creer como epistemológicamente deberíamos creer. Sin embargo, el rechazo ya viene con Spinoza y Hume; y creo que el involuntarismo sobre la creencia ahora se considera con razón como el punto de vista dominante en la epistemología contemporánea, a pesar de cierta oposición. En pocas palabras, esta es la idea de que normalmente no elegimos voluntariamente lo que creemos, como generalmente elegimos voluntariamente como actuamos. Nos explicamos...

Primero, los involuntaristas no deben negar que tenemos la capacidad de elegir hacer

cosas, incluso de participar en acciones puramente “intelectuales”, que afectan lo que creemos. Obviamente podemos cambiar voluntariamente el mundo de maneras que lo conocemos a cambiar lo que creemos. También es evidente que podemos pensar voluntariamente en una pregunta y reflexionar sobre temas que sabemos que nos harán formar nuevas creencias, aunque no sabemos de antemano cuales. También parece que podemos someternos voluntariamente a diversas formas de adoctrinamiento o atención plena que se podría esperar razonablemente que alteren nuestros sistemas de creencias de manera predecible. Nada de eso, sin embargo, impugna la idea de que la creencia es significativamente diferente de la acción en su interacción con la voluntad.

En segundo lugar, aunque la creencia no es elegida, creemos que es erróneo equiparar esto con la idea de que la creencia simplemente nos sucede, algo así como un dolor de cabeza. Por lo tanto, no estamos de acuerdo con el sentimiento que se suele expresar: nuestras creencias parecen imponerse principalmente a nosotros..., vienen a nosotros sin ser anticipadas ni solicitadas. Puede ser correcto que nos encontremos creyendo ciertas cosas en lugar de elegir qué creer, y ciertamente reconocemos la categoría de creencia patológica que pertenece a nosotros espontáneamente a esto. Sin embargo, nos parece erróneo pensar en la creencia en analogía con un dolor de cabeza, como una condición meramente empírica de nuestras mentes que albergamos pasivamente. A diferencia de nuestros dolores de cabeza, nuestras creencias generalmente reflejan nuestra visión subjetiva de cuál es el caso, que es algo en lo que participamos, al menos en parte como agentes, y no completamente como personas pasivas. A menudo podemos citar razones por las cuales creemos cosas, y estas no son simplemente hechos que nos hacen creer cosas, son nuestras razones para creer creyendo lo que creemos. E incluso cuando alguien no puede citar fácilmente su razón para creer algo, o sospechamos que lo que dicen no es la verdadera razón, todavía hay razones que podrían citarse para racionalizar lo que creen. Esto distingue las creencias de las condiciones mentales que se nos imponen como dolores de cabeza.

Ya hemos indicado que algunas formas en que el involuntarismo doxástico y el naturalismo filosófico influyen en las cuestiones exiológicas y ontológicas sobre la normatividad epistémica, pero permítanos explicar esto con más detalle. Desde una orientación naturalista, sospechamos que es relativamente fácil aceptar que las personas valoran ciertas cosas por su propio bien, y que otras cosas son derivadas

valiosas por la forma en que se relacionan instrumentalmente con las cosas que las personas valoran por su propio bien. Sin embargo, dar sentido a una forma robusta de valor epistémico que trascienda lo que las personas valoran y pertenezca a lo que las personas deberían valorar es más desafiante. Por otra parte, puede parecer bastante tenso mantener que el conocimiento tiene una especie de atracción normativa categórica, lo que hace que sea el caso de que debemos buscar el conocimiento, si también pensamos que no elegimos lo que creemos. Claro, tal vez podamos influir en lo que creemos participando en varias acciones, pero si nuestras creencias no son generalmente un reflejo de nuestras elecciones, entonces, ¿por qué lograr una creencia informada sería algo por lo que podríamos merecer un tipo distintivo de alabanza epistémica no moral y ni instrumental? ¿Por qué pensaríamos que la gente debería perseguirlo?

En relación con esto, gran parte de la psicología cognitiva reciente sugiere que nuestros procesos de pensamiento están fuertemente influenciados por sesgos y heurísticas evolucionadas que son bastante buenas para mantenernos vivos, pero insensibles a varios tipos de razones epistémicas para creer, y fácilmente manipulables por publicidad, encuadre e ilusiones. Nos referimos especialmente a los puntos de vista de sistemas duales o procesos que sostienen que, aunque algunos procesos cognitivos complejos son lentos, deliberados y con esfuerzo, la mayoría del procesamiento cognitivo es rápido, automático y sin esfuerzo²¹⁷. Del mismo modo, la psicología social y la ciencia política sugieren que grandes franjas de nuestro repertorio conceptual están fuertemente influenciadas por la socialización dentro del grupo y los intereses de clase. Estas fuerzas son buenas para hacer que los grupos sociales sean cohesivos y cooperativos, pero a menudo son insensibles a varios tipos de razones epistémicas para creer y son fácilmente manipuladas por dinámicas grupales que no tienen nada que ver con el aumento del conocimiento²¹⁸. Y, más en general, muchos psicólogos y sociólogos piensan que somos muy poco confiables incluso para saber lo que creemos. Aunque las creencias simples y obvias podrían ser fácilmente llevadas a la conciencia concurrente, estos científicos insisten en que nuestra cognición suele estar mucho más dominada por creencias tácitas, presuposiciones culturales, creencias parciales, discusiones, inferencias similares a creencias, ninguna de las cuales es fácil de llevar a la conciencia²¹⁹.

A la luz de estas observaciones de la ciencia de la cognición humana, somos escépticos

de la práctica en gran parte de la epistemología actual de centrarse en casos simples y obvios de creencias, y preguntar si el sujeto tiene motivos suficientes para que la creencia cuente como conocimiento (suponiendo que de sea verdad). Si bien la mayoría de los epistemólogos concederán que no elegimos tener estas creencias, generalmente se asume que estamos en condiciones de saber lo que creemos y por qué lo creemos (tanto la causa próxima como la base racional). Pero la imagen en psicología, sociología y ciencias políticas son **estados de crédito** que parecen mucho más desordenados y opacos que eso. Tal vez estos estados no se consideran adecuadamente como creencias, pero incluso si simplemente dan forma a nuestras creencias inconscientemente, parece extraño evaluar lo que creemos con el tipo de “deberes” normativos robustos mencionados anteriormente. ¿Cómo podemos ser debidamente elogiados y culpados por las operaciones subterráneas opacas de sesgos inconscientes, heurísticos arraigados, tendencias credenciales socialmente inculcadas? Algunos psicólogos sugieren que debemos distinguir entre dos tipos de creencias. La llamada **creencia “básica”** o “animal”, se trata como el producto de sistemas cognitivos automáticos, como la percepción mientras que la ciencia de “orden superior” o “reflexión” se trata como dentro del ámbito del razonamiento humano, la racionalidad deliberativa y, a veces, incluso la elección voluntaria. Aunque aceptamos que hay diferencias entre estos niveles, nos oponemos tratarlos por separado, o que la epistemología normativa debería preocuparse principalmente por la **creencia reflexiva**. Incluso las creencias básicas constituyen parte de la visión de un sujeto sobre el mundo, y podría decirse que se mantienen por razones. Y, a menudo, cuando atribuimos conocimiento, implicamos que un agente tiene una variedad de creencias sentadas en varios niveles de cualquier supuesta jerarquía cognitiva. Entonces mientras asumimos que el conocimiento requiere una creencia que cumpla con ciertos estándares epistémicos, necesitaremos dar sentido a la forma en que incluso las creencias preceptivas más básicas se evalúan normativamente.

En síntesis, el rompecabezas básico es este: si las adscripciones de conocimiento implican que alguien cree como normativamente debería creer, y esto se ve como distintivamente valiosa y digna de elogio para la mente de uno, entonces creer normalmente debe estar dentro del alcance de nuestra agencia inmediata; pero el involuntarismo y el naturalismo nos comprometen con la idea de que nuestro albedrío toca nuestras creencias solo atípica e indirectamente. Quine argumenta que la normatividad epistémica es solo normatividad instrumental con el fin de perseguir la

verdad²²⁰.

La normatividad instrumental es un conjunto de reglas y procedimientos prácticos lógicos que se utilizan para llevar a cabo una actividad o para alcanzar un objetivo específico. Estas normas pueden ser técnicas, metodológicas o administrativas y suelen estar relacionadas con la forma en que se deben llevar a cabo determinadas tareas o procesos. La normatividad instrumental es importante porque proporciona un marco de referencia para la ejecución de una actividad y permite que esta se realice de manera más eficiente y consistente. Algunos ejemplos de normatividad instrumental pueden incluir procedimientos de seguridad en el trabajo, procedimientos del diseño experimental, reglas de uso de equipos o herramientas, y guías de estilo para la redacción de documentos.

Muchos filósofos afirman de una manera u otra que los “deberes” epistémicos son solo los estándares derivados de las funciones evolucionadas de nuestro sistema cognitivo.²²¹ Sin embargo, si el conocimiento es algo que todos deberíamos querer a veces por encima de cualquier valor instrumental que conlleva, y si esforzarse por creer como deberíamos es una parte central importante de cómo pensamos en nosotros mismos como humanos, entonces no nos parece que el valor epistémico puede ser (simplemente) un valor instrumental para el fin de la verdad, o meramente derivada de funciones evolucionadas. Tomamos en serio la idea de que el conocimiento es distintivamente valioso y que hay **normas epistémicas** e implicadas de **agencia** para la creencia.

Una de nuestras inspiraciones a lo largo de este esfuerzo, es resultado de leer el libro “Conocimiento y el estado natural” de E.J. Craig (1990), desafía efectivamente el proyecto de articular condiciones no circulares necesarias y suficientes para la correcta aplicación del “saber” en el lenguaje ordinario. Sugerimos que primero deberíamos intentar explicar el propósito del concepto de conocimiento y luego usar esto como uno para su correcta aplicación. Además, debido a que supone que el concepto de conocimiento es universal en las comunidades humanas, esto sugiere que la hipótesis sobre lo que ese concepto hace por nosotros, debería proceder de concepciones naturalistas plausibles pero relativamente limitadas de los ecosistemas sociales y biológicos en los que este concepto podría haber surgido. Este es el “estado de naturaleza” al que se refiere en su título Craig, y es una versión de lo que llamamos

naturalismo sujeto. Craig luego busca contar una narrativa “justa”, argumentando que un concepto que funciona muy parecido a nuestro concepto de conocimiento podría haberse originado a partir de una situación primitiva de hacer un seguimiento los buenos informantes en un acuerdo social cooperativo, donde el stock de información útil de cada individuo era limitado, y una comunidad diferente cabe esperar que los miembros tengan acceso a diferentes piezas de información útil.

Craig podría pensar que esto significa que algo cuenta como saber de **p** solo si uno sería un buen informante sobre si **p**, que por supuesto va a variar dramáticamente de una situación a otra, dependiendo de por qué alguien necesita la información y qué pasaría si se equivocara. Sin embargo, una elección importante que Craig nos enseña, es que una explicación del propósito del concepto de conocimiento no necesita ser una explicación de una condición necesaria (o suficiente) para la aplicación del concepto. La idea es que existió un proto-concepto de conocimiento que los individuos usaban para realizar un seguimiento de buenos informantes, y que esto se desarrolló con el tiempo a través de un proceso de “objetivación” a medida que se hizo cada vez más importante revisar las buenas fuentes de información sin tener que depender de las necesidades individuales de personas particulares. El concepto de conocimiento nació como resultado de las relaciones interpersonales que ocurren en circunstancias sociales de cooperación donde la información se distribuye de manera diversa para su funcionamiento.

En lugar de imaginar que tenemos una comprensión completa de lo que son la justificación, el conocimiento o los números, de modo que una reflexión suficientemente cuidadosa sobre estas cosas nos permiten comprender su naturaleza, los constructivistas buscan desplegar nuestra comprensión parcial de tales cosas para identificar provisionalmente los tipos de circunstancias socioecológicas donde se usa el concepto relevante, promoverán nuestros intereses compartidos. Luego trabajan a partir de una explicación de las circunstancias de uso para iluminar aún más el concepto objetivo a través de conceptos más detallados sobre lo que existe y es real, fenómenos delineables o sustancias fijas cuya naturaleza podemos investigar mientras estamos seguros de que la investigación en sí misma no está cambiando el objeto de investigación. En otras palabras, el **conocimiento no es un fenómeno dado**, sino algo que delineamos operando con un concepto que creamos en repuestas a ciertas necesidades de saber, o en la búsqueda de ciertos ideales sobre lo real.

Wilfrid Sellars montó una crítica sobre el “mito de lo dado”, en relación con esto, sugiere provocativamente que, el caracterizar un episodio o estado como el de saber, no estamos dando una descripción empírica de ese episodio o estado, lo estamos colocando en el espacio lógico de las razones y la posibilidad de justificar lo que uno dice²²². A primera vista, esta sugerencia podría interpretarse como una expresión de un compromiso con una forma bastante cruda de no naturalismo normativo e internalismo racionalista. Esta es una visión que concibe el conocimiento como algo en un reino irreductiblemente normativo de la realidad, “**el espacio de las razones**”, que solo pueden tener los seres con los medios conceptuales y **lingüísticos para justificar lo que dicen**.

En nuestra opinión, Sellars quiere decir en cambio que es un error pensar en el estudio del conocimiento en analogía con el estudio de los tipos naturales, como la gravedad, el agua y otros fenómenos naturales. Con respecto a estos temas, a menudo nos involucramos en descripciones empíricas de la realidad que tienen como objetivo responder, en última instancia, a la forma en que son las cosas, independientemente de nuestros pensamientos sobre la realidad o nuestros diversos propósitos cuando vivimos allí. Por el contrario, la idea de Sellars es que las atribuciones de conocimiento no deben verse como un intento de descubrir algún hecho empíricamente descubrible, sino más bien como **un intento de atribuir un estatus a la creencia** de alguien dentro de un marco normativo particular cuyo compromiso tácito es parcialmente constitutivo de una práctica humana.

En consecuencia, no creemos que el argumento de Sellars sobre el espacio de las razones deba entenderse como una referencia a un reino independiente de la realidad que de alguna manera es irreductiblemente normativo en su carácter, sino más bien como una postura evaluativa que adoptamos hacia nosotros mismos y hacia los demás cuando pensamos en lo que debemos creer: es una forma de naturalismo objetual. Nos inspira Sellars a pensar que las atribuciones de conocimiento no son (principalmente) descripciones de una persona, sino más bien evaluaciones de la creencia de alguien como teniendo un **estado epistémico particular**: aproximadamente siendo lo que una persona debería creer epistémicamente hablando.

Y una vez que tenemos los conceptos de conocimiento y creencia sobre la mesa,

podemos usar estas herramientas para propósitos que son de lo más prominente en circunstancias personales para hablar por ejemplo de lo que se sabe de una computadora, automóvil, medicamento o instituciones Debemos interpretar a Sellars como una propuesta para ubicar las atribuciones de conocimiento en el lado “debería” de la división delineando afirmaciones sobre cómo es la realidad de las afirmaciones sobre lo que varias personas deberían hacer, pensar y sentir.

Más allá de la epistemología, Sellars es bien conocido por su idea metafilosófica de que una tarea central de la filosofía es integrar las imágenes manifiestas y científicas de los humanos en el mundo. Como él entiende esto, ambos son imágenes evolutivas y culturales distribuidas en cómo los humanos encajamos, pensamos y actuamos sobre la realidad, pero parecen estar en una marcada tensión. En la imagen manifiesta, la realidad contiene todas las cosas ordinarias del sentido común, como puestas de sol, sillas, dinero, obligaciones, países y, por supuesto, personas. Además se supone que los humanos somos seres típicamente y reflexivamente inteligentes que despliegan capacidades perceptivas y de razonamiento en su mayoría confiables en nuestra adquisición de conocimiento sobre la realidad. Y nuestras acciones se entienden en función de nuestra comprensión de las razones, valores y normas. En la imagen científica, en cambio, todo en realidad está constituido por partículas subatómicas que interactúan de acuerdo con leyes en su mayoría deterministas que es tarea de la ciencia descubrir. Esto significa que los humanos somos, de diversas maneras, colecciones de átomos sujetos a las leyes de la física, complejos de reacciones involucrando fuerzas de enlaces y bioquímica de selección por evolución y animales sociales cuyas formas de interactuar están determinadas principalmente por nuestro nicho ecológico particular. En esta imagen, la acción humana está constituida por movimientos que en última instancia que son explicables en términos causales más que normativos, y el “conocimiento” ordinario se trata como, en el mejor de los casos, aproximaciones condicionadas que pueden servir como trampolín para desarrollar una mejor comprensión científica de cómo es realmente la naturaleza. Estas son, por supuesto, solo “imágenes”. Pero creemos que Sellars tiene razón en que uno de los proyectos centrales de la filosofía post-ilustración es reconciliarlos.

En este contexto, un compromiso con el naturalismo a veces se entiende como la visión de que la imagen científica que está progresando hacia una explicación objetivamente verdadera de cómo es realmente la naturaleza, y la imagen manifiesta es

irreparablemente incierta y, en última instancia, sustituible, incluso si inicialmente es inevitable y a menudo útil para nuestra vida cotidiana²²³. Sin embargo, no creemos que este sea su punto de vista, y en cualquier caso, el tipo de naturalismo filosófico que orienta este manuscrito, no es uno que trate la imagen científica como un desarrollo hacia un reemplazo final de la imagen manifiesta, y no uno que evite los conceptos o verdades manifiestas simplemente porque no pueden reducirse a conceptos y verdades científicas. En este sentido, lo que es importante para nuestro propósito aquí es la forma que se propone distinguir el contenido material de la realidad de las formas conceptuales de pensamiento que podrían ejercerse en referencia a ella. En cuanto a las cosas materiales, es reductivista: lo que existe y la forma en que se comporta son en última instancia explicados en términos de las entidades (materiales) y las fuerzas (naturales) postuladas por la mejor ciencia. Sin embargo, en cuanto al contenido de los conceptos con los que pensamos y las formas lógicas en que pensamos con ellos, contiene ideas importantes e ineliminables que son reducibles a ideas científicas. Esto es lo que creemos que se quiere decir cuando se expresa: cuando se habla del principio de reemplazabilidad de la imagen manifiesta por la imagen científica, lo hacemos con respecto al contenido del mundo, su material y no con respecto a aquellas formas que conciernen a lo normativo, lo obligatorio, lo correcto, lo incorrecto, lo valioso.

Con la epistemología, podemos o aspiramos a ver la tensión entre las imágenes reflejadas en la tensión entre los enfoques primera persona y en tercera persona hacia la comprensión de la agencia doxástica y la normatividad epistémica. Por lo tanto, nuestros intentos de un enfoque en primera persona-plural e intersubjetivo podrían verse como una contribución a la búsqueda de una visión estereoscópica. No vemos la forma subjetiva de comprensión como reducible a la forma objetiva de comprensión científica o viceversa; pero, al buscar una forma intersubjetiva de comprensión, creemos que ambos pueden ser llevados al tipo de comprensión tridimensional más completa que se ejemplifica con la visión estereoscópica.

La epistemología tradicional parece ser implícitamente cartesiana en la forma en que asume que la creencia es análoga a la acción²²⁴. Tanto la creencia como la acción se tratan como posibles objetos de elección sensibles a las razones (aunque de diferentes razones), y ambas se entienden como posibles resultados en algo valioso (aunque de diferentes valores). El diálogo epistemológico debate lo que es razonable o racional creer, al igual que los especialistas éticos pueden debatir lo que es razonable culpar a

las personas por no creer como lo hacen los científicos, al igual que culpar a las personas por no actuar dentro de la norma social. Además, esta suposición cartesiana proporciona una forma ordenada de pensar sobre las dimensiones axiológicas y ontológica de la normatividad epistémica. El conocimiento debe comprenderse como una especie de creencia elegida por razones que tienen que ver con lo que es importante en cuanto a lo verdadero y lo justificado, de modo que podamos entender su valor en términos de lo que se logra a través de tales elecciones. Y tiene sentido someter nuestras creencias a las evaluaciones ontológicas porque caen dentro del ámbito de nuestra agencia ejercida voluntariamente.

La ontología de la normatividad epistémica se refiere a la naturaleza de las normas o principios que guían la actividad epistémica, es decir, la forma en que las personas adquieren y justifican el conocimiento. Esta ontología se centra en la pregunta de qué tipo de entidad son estas normas epistémicas y cómo interactúan con el mundo.

Existen diferentes teorías en la ontología de la normatividad epistémica. Algunas posturas sostienen que las normas epistémicas son objetivas y universales, y que se basan en características del mundo independiente de los seres humanos. Por ejemplo, según la teoría de la correspondencia, una creencia es verdadera sí y solo si corresponde a los hechos del mundo.

Otras posturas sostienen que las normas epistémicas son subjetivas y dependen de los valores y perspectivas de las personas. Por ejemplo, según la teoría pragmatista, una creencia es verdadera si funciona o es útil en la práctica.

En cualquier caso, la ontología de la normatividad epistémica es importante porque influye en cómo las personas entienden y justifican su conocimiento y cómo interactúan con los demás en el ámbito epistémico.

Ahora, sin embargo, la mayoría de los filósofos de la mente con inclinaciones naturalistas sostienen que las creencias son los resultados automáticos de los sistemas cognitivos evolucionados para procesar información rápidamente con fines de supervivencia, en lugar de cualquier cosa que elegimos explícitamente en la búsqueda de valores²²⁵. Por esta razón, la mayoría de la epistemología ahora (con razón) considera que el voluntarismo cartesiano es erróneo. Podemos dar sentido a la

evaluación de los sistemas cognitivos, como otros sistemas fisiológicos, por la fiabilidad con la que realizan su función. Pero se vuelve difícil explicar por qué el conocimiento es más valioso que la creencia verdadera de una manera distintivamente epistémica y aparentemente categórica, y la evaluación ontológica de lo que la gente cree se vuelve similar a armar un rompecabezas.

Este tipo de rompecabezas han motivado a muchos epistemólogos reliabilistas, cuya teoría de la justificación se basa en la fiabilidad de los métodos de formación de creencias, al tratar de reforzar su concepción de la normatividad epistémica. En este sentido, Ernest Sosa cambió la forma tradicional de reliabilismo con ideas de la teoría de la virtud en formas que prometen integrar al rompecabezas lo axiológico, ontológico y la normatividad epistémica²²⁶. Una de las ideas clave es conceder a los naturalistas e involuntaristas que la creencia no es una acción, sino se forma principalmente automáticamente, al tiempo que insiste en que la creencia encaja junto con la acción en una categoría más amplia de actuaciones a las que las categorías de lo que él llamó “normatividad de rendimiento”. Es decir, Sosa pensó que las creencias son casos especiales de actuaciones epistémicas. Cuando una creencia es correctamente atribuible a una competencia ejercida en sus condiciones apropiadas, cuenta como apta y como conocimiento de una clase.

Los epistemólogos reliabilistas sostienen que la justificación del conocimiento se basa en la fiabilidad de los procesos cognitivos utilizados para obtenerlo. En otras palabras, una creencia es justificada si es producida por un proceso cognitivo confiable.

Los reliabilistas consideran que la confiabilidad de un proceso cognitivo se determina por su capacidad para producir creencias verdaderas de manera consistente. Por lo tanto, un proceso cognitivo que produce creencias verdaderas de manera confiable es considerado confiable.

Un ejemplo de proceso cognitivo confiable podría ser la percepción visual. Si alguien ve un objeto claramente en condiciones normales de iluminación y distancia, es probable que la creencia resultante de que el objeto está allí sea verdadera y confiable. Sin embargo, si la persona está bajo iluminación inadecuada o el objeto está muy lejos, la percepción puede no ser confiable y la creencia resultante podría ser falsa.

Los epistemólogos reliabilistas sostienen que la fiabilidad de un proceso cognitivo se determina empíricamente a través de la observación y la experimentación. En otras palabras, se pueden realizar pruebas para determinar si un proceso cognitivo es confiable.

En resumen, los epistemólogos reliabilistas explican que la justificación del conocimiento se basa en la confiabilidad de los procesos cognitivos utilizados para obtenerlo. La confiabilidad se determina por la capacidad del proceso cognitivo para producir creencias verdaderas de manera consistente, y se puede determinar empíricamente a través de la observación y la experimentación.

Es importante destacar que Sosa piensa que todas las actuaciones pueden evaluarse a lo largo de los atributos, de ser exitosa (precisa) y ser hábiles, si el éxito se debe a la manifestación de habilidad haciendo que la creencia sea apta. El punto importante es que un desempeño que es bueno es que es apto. La creencia con Sosa se trata como una visión subjetiva de la realidad, y no como una condición meramente empírica de nuestra subjetividad. Sosa argumentó que una creencia no equivale a conocimiento a menos que sea verdadera porque está justificada, es decir, exitosa porque es hábil.

Reiteramos, la normatividad epistémica se refiere a las normas o estándares que rigen nuestras creencias, conocimientos y formas de justificación. Estas normas son las que nos permiten evaluar si nuestras creencias son racionales, justificadas y confiables. En este sentido, las **actuaciones epistémicas**, es decir, las acciones que llevamos a cabo para obtener y justificar nuestras creencias, pueden evaluarse en términos de su conformidad con estas normas epistémicas.

De manera crucial para avanzar en nuestra comprensión de la normatividad epistémica desde un punto de vista ampliamente naturalista, esta forma de abordar los cuestiones axiológicas en epistemología no requieren la suposición de que las creencias se eligen activamente, como a menudo se piensa que son las acciones. Después de todo, muchas actuaciones, son automáticas, no elegidas e incluso están fuera del dominio de control consciente. Por lo tanto, concebir las creencias como actuaciones también promete eliminar gran parte del misterio que rodea nuestras prácticas de evaluar ontológicamente las creencias.

Por lo tanto, inicialmente parece que la epistemología de Sosa proporciona sobre la normatividad epistémica, la imagen cartesiana de que la creencia se elige como acción, y mejorando lo que ya era atractivo sobre la imagen reliabilista. Por tanto, la idea de que las creencias son performances promete poner a la epistemología de Sosa en un término medio entre la epistemología contemporánea. Sin embargo, hay un problema en el corazón mismo de esta idea, y comprenderlo nos pondrá en el mejor camino para llegar a las dimensiones axiológicas y ontológicas de la normatividad epistémica.

El problema es que la creencia no puede ser simplemente una actuación, y por extensión el conocimiento no puede entenderse como una actuación adecuada de creer. Es decir, la creencia y el conocimiento son estados. Y los estados y las actuaciones son fundamentalmente diferentes tipos de cosas. El primero, es por su naturaleza estático e inmutable, mientras que el otro es por su naturaleza activo y cambiante.

Hasta ahora, hemos argumentado contra la idea clave de Sosa de que la creencia es una actuación, la objeción surge de tratar la creencia misma como una acción para progresar hacia un fin (telicidad). Insistimos que la creencia es estativa, y por lo tanto no telica, no se basa en algún dogma acerca de que las creencias son estados. Se basa en la semántica de las palabras “creer” y “saber”. Usando herramientas de la lingüística del aspecto verbo-frase, nuestra concepción ordinaria de la creencia es de algo estativo y no dinámico. Toda la epistemología y la filosofía de la mente que asumen que las creencias son estados simplemente se basan en esa concepción ordinaria.

Alguien que defienda a Sosa podría argumentar que el aspecto estativo del significado de la palabra ordinaria “creer” se interpone en el camino del progreso filosófico en la comprensión de la normatividad epistemológica. Pero existe un riesgo significativo en este movimiento de que la teoría epistemológica resultante termine siendo sobre algo diferente de lo que la gente común está hablando cuando refiere a creencia y conocimiento, y lo que preocupa a la mayoría de los epistemólogos es cuando se preguntan qué se necesita para que la creencia de alguien de que **P** sea tal que cuente como saber que **P**. Por esta razón, proponemos dar cuenta de la dimisión axiológica de la normatividad epistémica basándose en la idea de que el valor distintivo del conocimiento depende en parte precisamente del carácter no cambiante de los estados. Sospechamos que es tan natural usar verbos estáticos para referirse a la creencia y el conocimiento porque valoramos el conocimiento, al menos en parte, debido a cómo,

como una especie de creencia que se mantiene establemente “en espera” a través del tiempo. Las actuaciones simplemente no tienen estas características.

Uno podría pensar que estamos siendo demasiado pedantes sobre las categorías aspectuales. Después de todo, pasamos con bastante facilidad de la idea de que alguien cree que **P** a la idea de que mantiene la creencia de que **P**; y mantener la creencia de que **P** parece algo que se podría decir que uno hace. Entonces, tal vez el desempeño relevante para el valor distintivo del conocimiento es mantener una creencia. Creemos que esto es lo que Sosa tiene en mente cuando, en respuesta a la objeción de que la creencia no requiere actividad consciente como la mayoría de las actuaciones paradigmáticas, nos anima a considerar “esas estatuas vivas e inmóviles que uno ve en los sitios turísticos”. Sugiere que estos proporcionan una buena analogía para su punto de vista, ya que, como él dice, tales actuaciones pueden persistir, y no necesitan ser sostenidas constantemente a través de renovadas intenciones conscientes. La mente del intérprete podía divagar, con poco efecto en la continuación o la calidad de la actuación. ¿Podría el epistemólogo de la virtud escapar al argumento anterior transponiendo la idea de la normatividad del rendimiento de los estados de creencia al mantenimiento de las creencias a lo largo del tiempo?

Seguramente haya algo correcto al enfatizar en la importancia del mantenimiento de creencias cuando se trata de abordar las dimensiones ontológicas y axiológicas de la normatividad epistemológica. Esto incorpora lo que llamamos elemento “aquí y ahora” de las evaluaciones normativas epistémicas que causa problemas para los puntos de vista que consideramos aquí. Sin embargo, el problema con esto como respuesta a nuestra objeción inicial a Sosa es que mantener una creencia no es una actuación. Al menos, la frase inicial “está manteniendo una creencia” se clasifica aspectualmente con frases verbales utilizadas para hablar de actividades (porque atelic, como “está corriendo”) y, como las actuaciones paradigmáticas se denominan mediante frases verbales clasificadas aspectualmente con descripciones de procesos (que son telic, como “está escribiendo un libro”). Esto no es mero accidente de gramática. El aspecto télico de las actuaciones parece ser parte de porque podemos distinguir entre tres dimensiones de la **normatividad del rendimiento: éxito, habilidad y aptitud**. Por lo tanto, algo atelic, como mantener una creencia, nunca será el tipo correcto de la virtud a la que Sosa no se rescataría transponiendo las categorías de normatividad de rendimiento de la creencia, por fácil que sea moverse entre las dos ideas.

¿Qué pasa con esas estatuas vivas inmóviles? Su desempeño (rendimiento), en nuestra opinión, es mantener una pose durante un periodo de tiempo. No se requiere una gran habilidad para quedarse quieto durante diez segundos, pero hacerlo durante diez minutos es una actuación bastante impresionante. Por el contrario, uno puede mantener una creencia durante diez segundos o diez minutos o por cualquier tiempo, y la creencia pueda contar como conocimiento, sin importar cuánto tiempo uno lo mantenga. Entonces, si nuestras formas ordinarias de hablar de estas cosas son indicativas de nuestra concepción ordinaria (que creemos que lo son), entonces mantener una creencia es una actividad más que un proceso. Pero, dado que usamos descripciones de procesos en lugar de actuaciones paradigmáticas, la idea desnuda de mantener una creencia no es plausible pensando como una actuación. Una vez más, esto significa que las estructuras de la normatividad de rendimiento no se aplican a ella.

Sosa solo está usando el término “rendimiento” en un sentido técnico que tiene que ver con cosas que constitutivamente tienen objetivos, refiere, en nuestro sentido, una **“actuación” es cualquier estado, acción o proceso que tiene un objetivo constitutivo**. Pero, ¿cómo podría una creencia concebida como estado, que por lo tanto no implica dinamización o telicidad, tener un objetivo constitutivo y, por lo tanto, también ser una “actuación” en algún sentido técnico? Tal vez se podría decirse que cualquier cosa con un objetivo admite esta distinción por algo así como una extensión analógica del caso central de los “tiros con arco”. Si es así, entonces incluso si algún filósofo pedante insiste en que las creencias son estados en lugar de actuaciones, todavía puede ser conveniente pensar que las creencias admiten las distinciones normativas que son características de las actuaciones porque “apuntan a la verdad”. Si esto es correcto, ¿podríamos quizás aferrarnos al análisis básico de Sosa de la normatividad epistémica en términos de normatividad de rendimiento?

Seguimos sin estar seguros de si la idea de que la creencia apunta a la verdad es convincente y lo que eso significa para la aplicabilidad de las categorías de normatividad de rendimiento. Pero, a la luz popular de esta idea, entre los filósofos, permite esbozar dos réplicas.

La primera réplica es que este movimiento es *ad hoc*. A menos que haya otros estados

que admitan plausiblemente las distinciones que son características de la normatividad del desempeño, será completamente impulsado por la teoría al pensar que el estado de creencia encaja en una escritura normativa derivada del pensamiento sobre las actuaciones. Recordemos que el principal atractivo de aplicar las categorías de normatividad de desempeño a la creencia fue que ya tenemos una comprensión y naturalistamente respetable de este tipo de normatividad, por lo tanto, la asimilación de la normatividad epistémica a este tipo de normatividad iluminará algo que de otro modo sería misterioso. Ahora, sin embargo, parece que todavía va a haber un misterio sobre cómo una especie de normatividad; derivada de la naturaleza durativa y télica de las actuaciones, se cruza para aplicarse a los estados, que pueden tener “objetivos” solo metafóricos o estipulativamente.

Por su puesto, hay ejemplos de otros estados que los pensadores llaman constitutivos. Por ejemplo, a veces se dice que los deseos apuntan al bien como la creencia apunta a la verdad. Sin embargo, incluso si esta afirmación altamente controvertida es cierta, nos parece extraño tratar de evaluar los deseos en su éxito, habilidades y aptitudes frente a este objetivo putativo. Entonces, lo que creemos que realmente necesitamos para sentirnos cómodos con esta segunda respuesta a nuestra objeción es una forma general de identificar estados con objetivos constitutivos, así como razones independientes de la epistemología para pensar que aplicar categorías como éxito, hábil y apto para estos estados tendría sentido. Además, es importante tener cuidado aquí de no confundir la aplicación de estas categorías a los propios estados, con la aplicación a la formación o adquisición de estos estados.

La segunda réplica es que, aunque la idea de que la creencia apunta a la verdad es una metáfora popular en filosofía, si fundamentalmente la idea del epistemólogo de la virtud es que la creencia puede ser evaluada normativamente como actuaciones en esta metáfora, entonces corremos el riesgo de entender la normatividad epistémica solo tan bien como entendemos esta metáfora. Y sospechamos que no entendemos muy bien esa metáfora. O, tal vez más precisamente, sospechamos que hay muchas cosas importantes pero sutilmente diferentes que los diferentes filósofos entienden por esta metáfora. Por lo tanto, nos preocupa que fundar una explicación de la normatividad epistémica sobre la idea de que la creencia es un estado que apunta constitutivamente a la verdad nuevamente corre el riesgo de confundir en lugar de avanzar en nuestra comprensión de las dimensiones ontológicas y axiológicas de la normatividad

epistémica.

Incluso admitimos que la creencia tiene la verdad como su objetivo (lo que sea que eso signifique exactamente) y tenemos cuidado de no confundir la creencia misma con la formación de creencia, esta concesión no afecta la observación de que la creencia en sí misma no es algo dinámico. Es una forma de ser, más que algo que alguien hace. Entonces, trivialmente, el estado de creencia en sí mismo no es algo que uno pueda hacer hábilmente, lo que por supuesto significa que creer, en sí mismo, no puede implicar un cambio de simplemente al apuntar al objetivo para lograr un objetivo. Sin embargo, dejando de lado metáforas de apuntar a la verdad, esta es precisamente la suposición de que los epistemólogos de la virtud como Sosa parecen necesitar sea verdadero para dar sentido a una explicación de la normatividad epistémica como una especie de normatividad de rendimiento.

Comparar: la respuesta con un crucigrama, es decir, la tinta en la página, podría decirse que es correcta si coincide con la solución canónica, y que la normatividad bicondicional podría ser parte de lo que constituye la respuesta de uno como respuesta a un crucigrama. Sin embargo, eso no hace que la tinta en la página sea algo que alguien está haciendo en ningún sentido intuitivo. Más bien, el acto de rellenar el crucigrama, es decir, poner la tinta en la página, es el desempeño relevante en este caso. Esto es lo que evaluamos en términos de conceptos como hábil y apto. Del mismo modo, dudamos que los estados de creencia en sí mismos puedan ser hábiles o aptos, incluso si a veces son precisos o correctos, de modo que alguien que los forma logre el “objetivo” de la creencia.

Excepción: a veces usamos el presente simple para referirnos a ocurrencias únicas cuando usamos un recurso retórico llamado “presente histórico”. Esto implica proyectar nuestra narrativa en el momento presente de una serie de eventos que se desarrollan, por ejemplo: regatea, dispara, anota... Pero creemos que podemos reconocer el presente histórico cuando lo vemos y modular para ello. En cualquier caso, la mayoría de las atribuciones de creencias y conocimientos que están en cuestión en la epistemología obviamente ni están en el presente histórico.

Si las normas de acción en consideración de lo que es moralmente importante se tratan como la preocupación primaria de la ética, entonces tal vez las normas de creencia en

consideración de lo que es epistémicamente importante deben tratarse como la preocupación principal de la epistemología. Esto lleva a la idea de que una parte central de la epistemología es la “ética de la creencia”. Por otro lado, alguien que se conmueve como nosotros por el involuntarismo doxástico y el naturalismo filosófico podría saltar a la conclusión opuesta, a saber, que las normas epistemológicas no son “genuinas” o “robustas” como las normas éticas, ni siguiera indirectas o implícitamente. Creemos que este enfoque deflacionario es inapropiado. En nuestra opinión, un compromiso más sólido con la normatividad epistémica puede animar la investigación epistemológica de los fenómenos ontológicos y axiológicos. Sin embargo, es importante no caer en la tentación, en este esfuerzo, de pensar que creer es una especie de hacer en lugar de un tipo de ser. Así es básicamente como interpretamos la idea de Sosa y dónde ubicamos este error.

La idea de que las creencias son una especie de performance ofende nuestras formas filosóficas normales de pensar sobre las creencias y los hechos lingüísticos sobre nuestras formas ordinarias de hablar sobre las creencias en la vida cotidiana. Este punto se aplica no solo a la visión basada en el rendimiento de Sosa, sino a cualquier punto de vista que asimile las creencias a las actuaciones realizadas en busca de un fin. Además, el estativo natural de la creencia proporciona una pista importante para desarrollar una mejor explicación de las dimensiones axiológicas y ontológicas de la normatividad epistémica. Tal vez valoramos el conocimiento de la manera en que lo hacemos precisamente porque es inmutable, de una manera que solo un estado podría ser. Y tal vez las evaluaciones ontológicas de las acciones (en su presunción de voluntariedad o control) son diferentes de las evaluaciones ontológicas de las creencias precisamente porque son evaluaciones de algo inmutable, de una manera que solo un estado podría ser.

Ya hemos argumentado que las atribuciones de creencia son atribuciones de estado (no dinámicas y atelicas), y que las descripciones de actuaciones paradigmáticas caen bajo la categoría aspectual de procesos (dinámicos y telicos). Esto hace que sea imposible aplicar las categorías de normatividad de desempeño directamente a las creencias mismas cuando se trata de entender el hecho de que hacemos evaluaciones normativas aparentemente sólidas de las creencias. También significa que analizar el conocimiento como idéntico a la creencia exitosa, porque hábil es la forma incorrecta de entender la forma aparentemente distintiva en que valoramos el conocimiento. Debido a esto,

creemos que una forma prominente de epistemología de la virtud falla en su explicación de las dimensiones deontológicas y axiológicas de la normatividad epistémica. Y, en términos más generales, sugerimos que cualquier punto de vista que trate las creencias como eventos télicos, similar a la acción, enfrentará problemas similares.

Caja de texto 1

Las atribuciones de creencia se refieren a la forma en que las personas atribuyen o asignan creencias a otras personas. Por ejemplo, si alguien dice "Juan cree que el partido empieza a las 8 pm", esa persona está atribuyendo una creencia (la creencia de Juan sobre la hora del partido) a Juan.

La idea de que las atribuciones de creencia son atribuciones de estado significa que se refieren a un estado mental de la persona, es decir, una característica estable y fija de la persona. En otras palabras, las atribuciones de creencia no son dinámicas (es decir, no cambian con el tiempo) y no son atelicas (es decir, no tienen un propósito o meta específicos).

Por ejemplo, si alguien dice "Juan cree que el partido empieza a las 8 pm", esa atribución de creencia se refiere a la creencia de Juan en ese momento específico, pero no implica que esa creencia vaya a cambiar en el futuro. Además, la atribución de creencia no implica que Juan tenga un propósito o meta específicos al tener esa creencia.

En resumen, las atribuciones de creencia son atribuciones de estado porque se refieren a un estado mental fijo y no cambian con el tiempo, y no tienen un propósito o meta específicos.

Caja de texto 2

Las descripciones de actuaciones paradigmáticas se refieren a acciones o comportamientos que se consideran ejemplos típicos o representativos de una

categoría determinada. Por ejemplo, "correr una maratón" se considera una descripción de una actuación paradigmática de la categoría de carreras de larga distancia.

La idea de que las descripciones de actuaciones paradigmáticas caen bajo la categoría aspectual de procesos significa que se refieren a acciones que tienen una duración y un cambio en el tiempo. En otras palabras, se trata de acciones dinámicas, que se llevan a cabo en el tiempo y que cambian a lo largo del tiempo. Además, estas acciones suelen tener un objetivo o finalidad específicos, lo que las hace telicas.

Por ejemplo, "correr una maratón" implica una acción que se lleva a cabo en un período de tiempo específico, y tiene un objetivo claro: completar los 42 kilómetros de la carrera. También implica un cambio en el estado físico de la persona que corre, ya que su cuerpo experimentará fatiga y otros cambios a medida que avanza en la carrera.

En resumen, las descripciones de actuaciones paradigmáticas caen bajo la categoría aspectual de procesos porque se refieren a acciones dinámicas que se llevan a cabo en el tiempo y tienen un objetivo o finalidad específicos, lo que las hace telicas.

A la luz de este resultado, consideramos dos puntos de vista que podrían pensarse para salvar la idea de que la normatividad del rendimiento está en el corazón de la normatividad epistémica, sin abrazar la idea de que las creencias mismas son actuaciones o eventos similares a la acción. La estrategia común en estos puntos de vista es cambiar el enfoque de la creencias misma a la formación de la creencias. La formación de creencias para ser dinámica y bética de una manera que los estados de creencia se aun objetivo adecuado para las evoluciones normativas de la misma como un desempeño. Sin embargo, creemos que las razones por las que uno tiene una crecías aquí y ahora pueden separarse de las razones por las que uno formó la creencia en el pasado, y esto socava los puntos de vista que intentan ubicar la agencia doxástica principalmente en la formación de la creencia. En nuestra opinión, las atribuciones de conocimiento dependen de la calidad del ejercicio aquí y ahora de la agencia doxástico para mantener nuestras creencia, y la etiología de la adquisición de creencias, y la etiología de la adquisición de creencias es, en el mejor de los casos, una evidencia contingente de fundamentos contemporáneos. Esto fomenta un enfoque en la agencia

involucrada en el mantenimiento de las creencias; sin embargo, argumentaré que esta es una actividad atelica, y la actividad atelica no es un objetivo adecuado para las evaluaciones normativas de un desempeño, por ejemplo, tan exitoso como hábil.

Caja de texto 3

El reliabilismo de la virtud es una teoría epistemológica que sostiene que la creencia justificada es aquella que es producida por un proceso cognitivo confiable o virtuoso. Es decir, la teoría sostiene que una creencia es justificada si se basa en un proceso cognitivo que tiende a producir creencias verdaderas de manera consistente.

De acuerdo con esta teoría, lo importante no es tanto el contenido de la creencia, sino la forma en que se llega a ella. Para el reliabilismo de la virtud, un proceso cognitivo es confiable o virtuoso si está respaldado por una disposición o habilidad cognitiva que tiene una alta probabilidad de producir creencias verdaderas.

Por ejemplo, si una persona tiene una disposición para evaluar cuidadosamente la evidencia antes de llegar a una conclusión, el proceso cognitivo que utiliza para formar creencias será considerado confiable o virtuoso por el reliabilismo de la virtud. En cambio, si una persona tiende a llegar a conclusiones apresuradas sin considerar toda la evidencia, su proceso cognitivo no será considerado confiable.

El reliabilismo de la virtud ha sido criticado por algunos filósofos que argumentan que la teoría no tiene en cuenta la importancia del contenido de las creencias en la justificación epistémica. Sin embargo, otros filósofos defienden que la teoría ofrece una explicación satisfactoria de la justificación epistémica, ya que enfatiza la importancia de la confiabilidad y la consistencia en los procesos cognitivos.

Para desarrollar este argumento con más detalle, primero consideremos puntos de vista que se centran en las acciones de investigación y deliberación concebidas como formas distintivamente agenciales de formación de creencias. Luego de eso, consideraremos una versión del reliabilismo de la virtud que es similar a la visión considerada en líneas atrás, pero centrada en la formación de creencias en lugar de la creencia misma. En

ambos casos, creemos que estos puntos de vista tienen algo importante que enseñarnos sobre la agencia doxástica, pero sostengo que ninguno encuentra un objetivo adecuado para las evoluciones normativas epistémicas implícitas en las atribuciones de conocimiento. Esta conclusión genera restricciones de adecuación sobre una teoría viable sobre la agencia doxástica, pero, sostenemos, ninguna encuentra un objetivo adecuado para las evaluaciones normativas epistémicas en las atribuciones de conocimiento.

Desde al menos Spinoza, muchos filósofos han sido escépticos de la idea de que la creencia y la acción son análogas en su susceptibilidad a la acción deliberativa; y al menos desde Hume, una imagen de la cognición como operando más o menos automáticamente (y desafortunadamente) ha sido popular entre los académicos en especial los universitarios, con inclinaciones naturales para la agencia de conocimiento científico. Alston argumentó a favor del involuntarismo es quizás más conocido entre los epistemólogos contemporáneos²²⁷. Este argumento consiste principalmente en señalar un contraste intuitivo entre la formación de creencias y la acción voluntaria. Observa que uno normalmente puede realizar una acción básica, como mover el dedo, simplemente a voluntad; y normalmente también se pueden realizar acciones no básicas, como encender una luz (moviendo el dedo), voluntariamente. Sin embargo, cuando se trata de creencias, no parece que uno pueda formar una a voluntad o voluntariamente. Su evidencia para esta afirmación es que, incluso con la perspectiva de una recompensa muy grande, normalmente no podemos formar una creencia particular a voluntad o incluso voluntariamente (por ejemplo, que el número de estrellas en la Vía Láctea es par).

Sobre esta base, Alston sugiere que las creencias vienen sobre nosotros más o menos involuntarias siempre que nuestras facultades perceptivas y cognitivas son invocadas. Reconoce, por ejemplo, por supuesto, que a veces realizamos voluntariamente acciones que tiene efectos predecibles en nuestras creencias. Por ejemplo, elegimos lo que miramos, a quién escuchamos, etc. Pero estas acciones solo nos hacen tener alguna actitud doxástica u otra; no son instancias de formación de una creencia específica. Además, el tipo de caso imaginado por Pascal, donde se imagina que alguien elige realizar una acción con el objetivo de eventualmente adquirir alguna creencia específica, claramente no es el caso normal de formación de creencias.

Según comprendemos Alston, en ninguna de sus observaciones pretende implicar que nuestras vidas mentales sean completamente pasivas. Las personas pueden elegir activamente hacer cosas como reflexionar sobre su último café, imaginar una librería, formular mentalmente una lista de tareas pendientes. Estos actos mentales son la menos tan voluntarios como mover el dedo o encender una luz. Sin embargo, formar una creencia específica normalmente no depende del creyente, razón por la cual Alston duda de que ejerzamos algún tipo de control agencial sobre lo que creemos. Por lo tanto, en la medida en que las evaluaciones normativas epistémicas presuponen agencia sobre nuestras creencias, él piensa que deberíamos dejar de hacer esas evaluaciones, ya que presuponen algo falso.

Sin embargo, esta forma de pensar en la formación de creencias parece estar en tensión con el hecho obvio de que a veces nos involucramos en una investigación y deliberación explícitas con el objetivo de formar una verdadera creencia sobre algún tema. En este sentido, Lockie implora que no ignoremos “nuestro papel como investigadores, como exploradores activos de la verdad²²⁸. Como él ve las cosas, seguramente tenemos algún tipo de influencia racional normativamente evaluable sobre nuestras creencias cuando hacemos cosas, como dirigir nuestras atención a algún tema sobre el que estamos interesados en aprender más, fijarnos los objetivos de averiguar qué es verdad al respecto, secuenciar nuestras tareas cognitivas en pos de esos objetivos. Monitorear el desempeño de esas tareas, inhibiendo otros procesos cognitivos que podría interrumpir ese rendimiento, atendiendo a posibles conflictos entre cosas que creemos, reflexionando sobre posibles revisiones de nuestro sistemas de creencias, deteniendo una tarea cognitiva e incluso cambiando objetivos cognitivos cuando algo no funciona. En una línea similar, Meylan afirma que somos responsables de algo más que nuestras acciones y omisiones: a veces también somos responsables de las consecuencias externas de estas acciones y omisiones²²⁹. Y apela a esta idea para argumentar que, aunque la formación de creencias no es una acción intencional, las personas son responsables de sus creencias al igual que son responsables de las consecuencias no intencionales pero previsibles de sus acciones. En ambos casos, se piensa que uno es responsable en la medida en que uno puede ejercer un control indirecto sobre lo que sucede.

Además, incluso si admitimos que normalmente no elegimos nuestras creencias, creo que muchos filósofos y personas comunes darían fe de una fenomenología de tomar

una decisión sobre temas difíciles e importantes. Al igual que podríamos sopesar las razones a favor y en contra de alguna acción, tratando de hacer lo que racionalmente deberíamos hacer, al menos a veces parece que sopesamos las razones a favor y en contra de creer alguna proposición, y hacemos un juicio, tratando de creer lo que racionalmente deberíamos creer²³⁰.

Entonces, ¿qué debemos pensar sobre el involuntarismo doxástico a la luz de las acciones de investigación y deliberación? Puede ser tentador adoptar una especie de dualismo doxástico. Junto con la formación de creencias en su mayoría automática involucrada en el conocimiento perceptivo y testimonial normal, tal vez también deberíamos reconocer la investigación y deliberación como una categoría distintiva de formación de creencias que comprende la amplia gama de acciones cognitivas en su mayoría voluntarias y actuaciones asociadas. Ambas imágenes de cómo se forman las creencias podrían ser correctas, casi diferentes epistémicamente aspectos relevantes de nuestra cognición. Tal distinción nos permitiría continuar reconociendo una forma robusta de agencia doxástica, mientras concedemos a Alston que no toda formación de creencias se considera adecuadamente como un objeto de evaluación normativa epistémica²³¹.

Hay dos problemas con esta teoría ecuménica de las actuaciones doxásticas. El primer problema tiene que ver con las relaciones temporales entre un evento de formación de creencias y el estado continuo de ser una creencia que uno debería tener. Creemos que este problema es común a las dos ideas principales que discutimos.

Consideremos un caso de alguien cualquiera que siente curiosidad por la idea de que el racismo estructural explica la brecha de riqueza racial en México. Motivada por esta curiosidad, se involucra en algunas investigaciones y deliberaciones. Podría leer algunos libros y artículos prominentes que discuten el racismo estructural, y mientras lo hacen, podría deliberar sobre las consideraciones que ella hace todo virtuosamente y, por lo tanto, se convence de que el racismo explica la brecha de riqueza y pobreza, ahora, avance rápido muchos años, e imagen que nuestro sujeto todavía tiene esta creencia formada hace mucho tiempo, pero ahora ha olvidado por completo la mayoría de las razones a favor y en contra de ella. Imaginemos además que ella ha llegado a dudar implícitamente de muchas de las razones de la creencia que originalmente consideraba como su apoyo más fuerte. Ella conserva su idea original a

pesar de las dudosas ahora olvidadas e implícitamente dudosas por las que se formó originalmente.

En este tipo de casos, podemos conceder que el sujeto formó la creencia como debería haber formado la creencia, pero creemos que no está nada claro que ahora crea lo que debería creer sobre el tema. Por supuesto, la evidencia olvidada o dudosa no siempre socava nuestra evaluación positiva de una creencia que originalmente se formó bien, pero nuestro punto es que puede. Cuando la comprensión de la evidencia por parte de un sujeto se debilita lo suficiente y parece completamente incapaz de explicar la base de su creencia, o cuando un sujeto lo haría, con solo un poco de reflexión, llega a dudar seriamente de una creencia porque es inconsistente con otras cosas que ella cree, creo que estaríamos correctamente inclinados a revisar nuestra evaluación positiva de la creencia.

Para ser claros, no pretendemos defender un veredicto definitivo sobre este caso suscrito. Nuestro punto es solo que incluso cuando una creencia se forma a través de los tipos más sólidamente racionales de investigación y deliberación, su estatus normativo como una creencia que uno debería tener aún podría separarse de lo bien que se formó a través de estas acciones. Debido a esto, creemos que debe haber algún otro tipo de agencia involucrada en el mantenimiento de las creencias a lo largo del tiempo, incluso creencias que se formaron a través de las acciones supuestamente voluntarias de investigación y deliberación. Y es este ejercicio continuo de agencia lo que creemos que es más relevante para el tipo de evaluación normativa epistemológica implícita en las atribuciones de conocimiento.

No solo es la formación de una creencia, sino el sostenimiento de una creencia, para la evaluación normativa epistémica, y creemos que algunos reliabilistas han incluido correctamente la idea de sostener en sus narrativas lo que debe ser confiable para que alguien tenga conocimiento. Sin embargo, no se cree plausiblemente que las acciones de investigación y deliberación se agote lo que sea que esté involucrado en el sostenimiento de una creencia. De hecho, podemos imaginar una versión del caso en la que el creyente nunca vuelve a participar en la investigación y la deliberación sobre la creencia después de que se forma inicialmente. Por lo tanto, esta respuesta no evitará la objeción a la cuenta de la agencia doxástica considerada aquí.

Caja de texto 4

La agencia doxástica se refiere a la capacidad de un individuo para controlar sus creencias y aceptar o rechazar proposiciones. Es decir, se trata de la capacidad de tomar decisiones informadas sobre lo que se cree o no se cree.

La agencia doxástica implica que las personas tienen cierto control sobre lo que creen y pueden elegir aceptar o rechazar proposiciones basadas en evidencia o razones. Esta capacidad es esencial para la toma de decisiones informadas y para la formación de creencias bien fundamentadas.

Sin embargo, la agencia doxástica no significa que las personas puedan creer cualquier cosa que deseen. Las creencias deben estar respaldadas por alguna forma de evidencia o justificación racional para ser consideradas razonables o aceptables. Además, la agencia doxástica también está limitada por factores como la falta de acceso a información o la influencia de factores psicológicos o sociales en la formación de creencias.

En resumen, la agencia doxástica se refiere a la capacidad de las personas para controlar sus creencias y tomar decisiones informadas sobre lo que aceptan o rechazan como verdadero. Es una habilidad crucial para la toma de decisiones informadas y la formación de creencias bien fundamentadas.

El segundo problema a discutir, es más específico a la idea de que la agencia doxástica es ejercer principalmente en la forma de creencias a través de la investigación y la deliberación. Formamos muchas creencias a través de la percepción, la memoria y el testimonio rápido y descuidado. Pero no creemos que sirva decir que estos son procesos automáticos meramente sub-agentes, mientras que la agencia doxástica genuina entra en escena solo con investigación y deliberación. Por un lado, depende de manera compleja de la operación de estos procesos rápidos y descuidados, lo que hace dudoso que haya muchas creencias formadas solo por la investigación y la deliberación. Por otra parte, incluso sin la ayuda de la investigación y deliberación, los procesos cognitivos rápidos y descuidados a menudo resultan en conocimiento. Hemos estado

asumiendo a lo largo de este manuscrito que las evoluciones epistémicas normativas implícitas en las atribuciones de conocimiento presuponen la agencia doxástica. Uno puede rechazar esa suposición, por supuesto, pero entonces creemos que el alcance de la agencia doxástica pareciera demasiado limitado para avanzar en los rompecabezas deontológicos y axiológicos en el corazón de los debates sobre la normatividad epistémica. Por lo tanto, el problema es que las acciones de investigación y deliberación parecen ser demasiado limitadas en su alcance para dar sentido al tipo de agencia presupuestada por nuestras evaluaciones epistémicas normativas ordinarias.

¿Ayudaría retirarse a la idea de que (casi) toda creencia es potencialmente el producto de la investigación y deliberación? Para un sentido adecuadamente fuerte de potencial, esta idea es probablemente correcta, pero no creemos que pueda evitar la tesis de que el lugar principal de la agencia doxástica está en la formación de la creencia a través de la investigación y deliberación. Porque, recuerde que el manuscrito que estamos considerando aquí es que la agencia doxástica se ejerce en la formación de la creencia en la formación de la creencia a través de la investigación y deliberación, que se supone que explica cómo las creencias podrían estar sujetas a evoluciones normativas que presuponen que el creyente ejerce algún tipo de agencia con respecto a esas creencias. El mero hecho de que una creencia podría haberse formado a través de la investigación y la deliberación no cambia el hecho de que el desempeño real que evaluaríamos al aplicarle las categorías de normatividad de desempeño serían aquellos procesos involucrados en la percepción, la memoria o el testimonio rápido y descuidado.

Además, hay razones para ser escépticos de la afirmación de que (casi) toda creencia es potencialmente el producto de la investigación y deliberación. Debemos conceder a un defensor de esta idea que, para cualquier proposición **p**, uno debe preguntar si **p** es verdadera, y luego pasar a buscar razones en contra de creer **p**. Sin embargo, dudamos que participar en este tipo de investigación y deliberación es siempre (o incluso a menudo) una forma de formar una creencia sobre si **p**. La impresión de que podemos indagar y deliberar sobre cualquier cosa potencial proviene de la “conjetura”, del hecho de que uno puede participar en una investigación y deliberación *post hoc* para casi cualquier cosa que crea. Esta es una acción cognitiva mediante la cual uno busca justificar una creencia explícitamente sin dejar de creerla. Al realizar esta acción, sin embargo, uno no forma ni vuelve a formar la creencias; más bien uno busca una mejor comprensión de las razones que tiene para la creencia.

Creemos que tal investigación y deliberación *post hoc* son aspectos importantes de la forma en que mantenemos un sistema general de creencias, y estas acciones a veces llevan a uno a dejar de creer en una proposición y empezar a creer en otra. Sin embargo, estas acciones son muy diferentes de aquellas a través de las cuales una persona forma una nueva creencia a través de la investigación y deliberación, o incluso cuando una persona suspende una creencia previamente sostenida para investigar nuevamente con el objetivo de formar una nueva creencia sobre el tema en cuestión. Entonces, el hecho de que podamos imaginar participar en el investigación y deliberación sobre casi cualquier proposición no justifica la idea de que (casi) todas las creencias están potencialmente formadas por investigación y deliberación. Por lo tanto, uno retira a la idea de investigación y deliberación potenciales que no hacen nada mejor para revivir la tesis de que el tipo de agencia doxástica presupuestada por las evoluciones normativas epistémicas se ejerce principalmente en las acciones de investigación y deliberación.

Caja de texto 5

La evolución normativa epistémica se refiere al proceso mediante el cual las normas que guían la producción y evaluación del conocimiento científico cambian con el tiempo. Esto puede suceder debido a una variedad de factores, como nuevos descubrimientos, cambios en las teorías dominantes o cambios en los valores culturales y sociales.

Por ejemplo, en el pasado se consideraba que la ciencia era objetiva y neutral, y que los científicos debían ser imparciales en su trabajo. Sin embargo, en las últimas décadas se ha reconocido que la ciencia es inherentemente influenciada por factores sociales y culturales, y que los científicos no son completamente objetivos. Esto ha llevado a la creación de nuevas normas y estándares para la investigación científica que se enfocan en la inclusión y diversidad, y en la comprensión de cómo los valores culturales influyen en el conocimiento científico.

Otro ejemplo de la evolución normativa epistémica es el surgimiento del enfoque de la ciencia abierta, que aboga por la transparencia en la investigación científica y la

colaboración entre investigadores de diferentes disciplinas y países. Esto ha llevado a un cambio en las normas que rigen la publicación de investigaciones y en la forma en que se comparten los datos y resultados de la investigación.

En resumen, la evolución normativa epistémica se refiere a los cambios en las normas que guían la producción y evaluación del conocimiento científico, y es un proceso continuo que se adapta a los cambios en la sociedad y en nuestra comprensión del mundo.

Estamos buscando la idea de una performance doxástica capaz de fundamentar la tesis de que la normatividad epistémica es un tipo de normatividad performática. Las acciones de investigación y deliberación son actuaciones, pero hemos visto que son adecuadas para nuestro propósito debido al menos a dos problemas. El segundo problema, se evitaría fácilmente ampliando nuestra comprensión de las actuaciones doxásticas para incluir otras formas en que se forman las creencias además de la investigación y deliberación. De hecho, aunque es posible que no entendamos completamente el funcionamiento interno de las cognición, parece casi trivial decir que cada creencia debe haberse formado de alguna manera. Por lo tanto, la otra familia principal de puntos de vista que deseamos considerar en este asunto es una que localiza la agencia doxástica y el objetivo de la agencia genuina de evaluación normativa epistémica en el desempeño de la formación de creencias escritas en general.

Esta es la estrategia que sigue John Greco²³², quien junto con Sosa, proporciona una de las versiones más elaboradas de la idea de que la normatividad epistémica debe asimilarse a la normatividad de rendimiento. Así que deseamos considerar su versión modificada de la epistemología de la virtud, basada en la idea de normatividad de rendimiento.

En primer lugar, aunque las actuaciones de una persona parecen ser normativamente evaluables de manera sólida, tales evaluaciones no representan que la persona pueda elegir voluntariamente participar en la actuación. Por lo tanto, este enfoque para explicar la normatividad epistémica es consistente con el involuntarismo. En segundo lugar, hay una diferencia intuitiva entre la toma en que valoramos las actuaciones que

son exitosas porque son hábiles y la forma en que valoramos las actuaciones que son exitosas pero no debido a la habilidad de la persona. Esta diferencia intuitiva proporciona una forma poderosa de explicar la antigua y persistente intuición de que el conocimiento es categóricamente más valioso que la creencia verdadera sin conocimiento.

Sin embargo, a diferencia de Sosa, Greco no sostiene que la creencia en sí misma sea una actuación. Más bien, argumenta que el conocimiento es una creencia verdadera por la cual el sujeto “merece crédito” por la forma de la creencia; y “**S** merece crédito intelectual por creer la verdad con respecto a **p** solo si el carácter cognitivo confiable de **S** es una parte necesaria importante del conjunto total de factores casuales que dan lugar a que **S** crea la verdad con respecto a **p**. Él usa esto para generar un análisis del conocimiento, escribiendo, **S** de **p** sí y solo si **S** cree la verdad (con respecto a **p**) porque la creencia de **S** que **p** es producida por la capacidad intelectual.

Notar que Greco piensa que, al centrarse en la producción de creencias, su “explicación teórica-virtud... explica muy bien por qué la etiología importa en los casos de conocimiento”. Más específicamente, argumenta que el conocimiento debe concebirse como una especie de éxito debido a la habilidad. Entonces, el ejercicio de la capacidad cognitiva en la formación de creencias puede ser visto plausiblemente como una actuación, donde el resultado de tal desempeño es una creencia. Desde este punto de vista, no es la creencia en sí misma, sino la formación de la creencia la que se evalúa por su competencia, y debido a esto, se puede decir que los “deberes” epistémicos normativos son sobre lo que cómo deberían ser (creer que **p**). Entonces, si hay algo extraño en hacer evaluaciones normativas sólidas de las formas en que las personas son en lugar de las cosas que las personas hacen, entonces Greco muestra cómo podríamos cambiar relativamente sin problemas de los estados de creencia a las actuaciones de formación de creencias en nuestra comprensión del objetivo de las evoluciones normativas epistémicas.

Esta es seguramente una imagen atractiva cuando pensamos en casos en los que alguien (todavía) no tiene una creencia sobre **p** y tenemos puntos de vista sobre lo que deberían creer con respecto a **p**. En estos casos, la pregunta de lo que alguien debe creer parece ser casi idéntica a la pregunta de qué creencia debe formar. Esta forma de

ver las cosas también es atractiva cuando pensamos en casos en los que ha llegado recientemente a creer **p** a través de un proceso cognitivo fácilmente identificable, como la percepción unimodal simple o el razonamiento explícito, y queremos afirmar que saben o no que **p**. En la medida en que estas afirmaciones de conocimiento parecen implicar alguna evaluación normativa sobre el hecho de que la persona crea o no crea como debería, es fácil escuchar estas evoluciones casi idénticas a las afirmaciones sobre si la persona debería o no haber formado la creencia relevante.

4.7 Justificación epistémica

Una cierta forma generalizada de pensar sobre la justificación epistémica es: para cualquier proposición **P** siempre podemos preguntar qué tan probable es que **P** sea verdadera, dada la evidencia actual. Cuanto más probable es que **P** sea verdad, más justificación se tiene para creer que lo es. Cuanto menos probable es que **P** sea verdad, menos justificación se tiene para creer que lo es. Uno tiene justificación simplemente para creer **P** cuando la probabilidad de **P** es suficientemente alta y el riesgo de \neg **P** es baja. Llamamos a esto la concepción de justificación de minimización de riesgos (razones suficientes), expresada por Russell, Alston, Moser, Derksen entre otros. La mayoría de los epistemólogos son falibilistas de un tipo u otro y sostiene que una creencia puede “ser” justificarse incluso si uno no ha eliminado por completo todo riesgo de error, ¿qué más podría requerir sino su minimización?

Está claro que hay algo que diferencia la evidencia puramente estadística de la evidencia de otros tipos. Por ejemplo, el testimonio: mientras no tuviéramos ninguna razón para dudar de la fiabilidad de un testimonio, por lo general estaríamos dispuestos a tomarlo al pie de la letra, y a repetirlo y actuar en consecuencia. Y, bajo la práctica legal prevaeciente, la evidencia testimonial de este tipo, siempre que no se contradiga o se cuestione de otra manera, podría constituir un motivo suficiente para una conclusión en el sentido del testimonio. Sin embargo, todos sabemos que el testimonio es falible. El hecho que un testigo testifique, esto no significa que sea así, todavía puede ser inocente al señalado. Como tal, la concepción de minimización de riesgos predice directamente que la última creencia debería estar más justificada que la primera. Sin embargo, esto parecería ser todo lo contrario de la verdad.

Tal vez no haya nada aquí que deba preocupar seriamente a un teórico de la

minimización de riesgos. Tal vez nuestros juicios sobre el caso reflejan un sesgo irrazonable contra la evidencia estadística y deberíamos entrenarnos para renunciar a ellos. Pero si tuviéramos que tratar de idear una teoría de la justificación que realmente hiciera justicia a nuestros juicios aquí, ¿cómo sería? Aparte de cualquier otra cosa, tendría que ser un punto de vista sobre el cual la justificación de alguna manera exigiera más que probabilidad, pero menos que certeza, un punto de vista sobre el cual ninguna cantidad de evidencia puramente estadística podría justificarse, aunque algo como la evidencia testimonial de alguna manera podría.

Como hemos dicho, el testimonio en este sentido deja abierta la posibilidad de que sea inocente un acusado. Esta era una posibilidad abierta antes que recibiéramos el testimonio y sigue siéndolo después. Lo que hace el testimonio, sin embargo, es obligatorio a reconceptualizar esta posibilidad, a verlo bajo una luz diferente. Una vez que hemos recibido un testimonio, para que alguien sea inocente debe ser este un engaño, una apreciación errónea o algún tipo de desviación de las circunstancias normales. Visto de esta manera, la evidencia testimonial realmente parece ofrecer algo más que la evidencia estadística.

Si bien la forma que pensamos sobre la justificación puede ser desconocida, está conectada a una forma más familiar de pensar sobre el conocimiento. Muchos epistemólogos se han sentido atraídos por la idea de que, para que una creencia califique como conocimiento, debe estar a salvo del error, es necesario que la creencia no pueda haber estado equivocada fácilmente. Esto a menudo se explica en términos de mundos posibles: para que una creencia sea conocimiento, debe ser verdadera en todos los mundos posibles cercanos a similares en los que se sostiene. Para que una creencia sea justificada, en nuestra consideración, también hay un conjunto de mundos posibles a lo largo de los cuales las creencias deben ser verdaderas dondequiera que se observen. Estos no son mundos que son “cercanos” o “similares” como tales, sino mundos que son normales.

Uno podría preguntarse si aquellos que adoptamos una condición de seguridad sobre el conocimiento tiene algún incentivo adicional para adoptar una condición estructural similar en la justificación, como la que defendemos aquí. Puede haber algo de verdad en esto, pero debemos proceder con cautela. Lo que está claro, aunque no se ha observado ampliamente, es que combinar una condición de seguridad sobre el

conocimiento con la concepción de justificación de minimización de riesgo crea una especie de desajuste entre las dos normas. Como argumentaremos, de hecho hay una serie de ideas familiares sobre el conocimiento que se encuentra muy incómodamente junto a la concepción de justificación de minimización de riesgos, que hemos expresado esta implícita en los trabajos de algunos filósofos. Pero la aceptación de esa imagen es, en general, más consciente de sí misma en la llamada tradición de la “epistemología formal”, donde se ha puesto de relieve a través de las paradojas de la aceptabilidad racional. La concepción de minimización de riesgos, tal como está, es incompatible con el principio de que la justificación está cerrada bajo la consecuencia deductiva de premisas múltiples, el principio según el cual, si uno tiene justificación para creer cada una de un conjunto de premisas, y estas premisas juntas implican deductivamente una conclusión, entonces uno tiene justificación para creer la conclusión. La lotería y las paradojas del prefacio sirven para hacer vívida esta incompatibilidad.

La paradoja del prefacio es un problema en la epistemología que se refiere a la naturaleza de las afirmaciones que se hacen en un prefacio de un libro. En particular, se plantea la pregunta de si las afirmaciones que se hacen en un prefacio son verdaderas o falsas.

El problema surge porque, por un lado, un prefacio suele incluir afirmaciones que se presentan como verdaderas y que pueden ser relevantes para entender el contenido del libro. Sin embargo, por otro lado, el prefacio se escribe antes de que el libro esté completamente terminado, por lo que es posible que algunas de las afirmaciones hechas en el prefacio no sean verdaderas en el momento en que se escriben. Esto plantea la cuestión de si se puede confiar en lo que se dice en un prefacio y cómo debemos entender esas afirmaciones.

Un posible enfoque para resolver esta paradoja es argumentar que las afirmaciones hechas en un prefacio deben ser entendidas como promesas por parte del autor de que el contenido del libro cumplirá con ciertas expectativas. De este modo, las afirmaciones hechas en el prefacio no son verdaderas o falsas en el momento en que se escriben, sino que se convierten en verdaderas o falsas una vez que se ha leído el libro completo y se ha evaluado si se han cumplido o no las promesas hechas en el prefacio.

La lotería es una paradoja en la epistemología que se refiere a la idea de que, en ciertas situaciones, parece que no podemos tener razones suficientes para creer en algo. La paradoja se presenta en forma de una hipotética situación en la que se pide a una persona que adivine qué número va a salir en un sorteo de lotería. Aunque la persona puede tener ciertas razones para creer en un número en particular (por ejemplo, porque es su número de la suerte), en realidad no tiene ninguna razón objetiva para creer que ese número va a salir. De hecho, todos los números tienen la misma probabilidad de salir, por lo que cualquier afirmación sobre qué número saldrá sería igualmente válida.

Esta paradoja plantea la pregunta de cómo podemos tener razones suficientes para creer algo cuando no hay ningún hecho objetivo que apoye esa creencia. Una posible solución a esta paradoja es argumentar que, en algunos casos, nuestras creencias no se basan necesariamente en hechos objetivos, sino que pueden ser influenciadas por nuestras expectativas, nuestras preferencias y nuestros deseos. De este modo, aunque no podamos tener razones objetivas para creer en algo, podemos tener razones subjetivas para hacerlo.

A pesar de su incompatibilidad con el decir de la concepción de minimización de riesgos, el principio de cierre es uno que algunos epistemólogos aprecian. Como tal, ha habido una serie de intentos de refinar o modificar la concepción de minimización de riesgos con la esperanza de aludir las paradojas de la lotería y del prefacio sin tener que abandonar el cierre de múltiples premisas. Sin embargo, tales intentos resultan estar acosados por dificultades puramente formales. Una serie de resultados imposibles, se acercan a demostrar que nada reconocible como un refinamiento de la imagen de minimización de riesgo puede combinarse consistentemente con el cierre de múltiples premisas. El principio de cierre epistemológico es una idea en filosofía que sostiene que una vez que se tiene un conocimiento adecuado de algo, no es necesario buscar más evidencia o pruebas para respaldar ese conocimiento. En otras palabras, una vez que se tiene un conocimiento adecuado de algo, no es necesario buscar más información para confirmarlo o refutarlo. El principio de cierre epistemológico se aplica a una amplia gama de campos, desde la ciencia y la filosofía hasta la política y la religión. Algunos filósofos creen que el principio de cierre epistemológico es esencial para poder tener certeza de nuestro conocimiento, mientras que otros creen que es una idea peligrosa que puede llevar a la dogmatismo y el cierre de mente.

En nuestra idea de justificación, por el contrario, es consistente con el cierre de premisas múltiples, y ofrece un tipo diferente de tratamiento de las paradojas de lotería y prefacio. Es importante tener en cuenta que estas paradojas no son rompecabezas que esperan ser “resueltos” de tal manera que preservan todas nuestras impresiones preteóricas. Cualquier tratamiento de las paradojas tenderá a intercambiar ventajas contra desventajas, y nos parece simplemente que hace este trato de una manera diferente a la concepción de minimización de riesgos. La concepción de minimización de riesgos es parte de un complejo de ideas que realmente tienen una coherencia y un poder notable, y esto puede explicar en gran medida su popularidad. Es por esta razón que debemos trabajar algún tipo de alternativa que sea de suma importancia.

4.8 Enfocarnos en el conocimiento

Comenzamos con una suposición sin reserva. Si bien nos inclinamos a pensar que esta suposición es cierta, no estamos seguros de cuál es la mejor manera de agumentarla, así que simplemente expongámosla. Lo que se puede argumentar es que la suposición conduce a algunas consecuencias sorprendentes, consecuencias que resultan estar en desacuerdo con una serie de puntos de vista prevalecientes en epistemología. La suposición se refiere a nuestros objetivos epistémicos.

La justificación y el conocimiento son dos metas epistémicas dignas a las que podríamos aspirar en la formación de creencias. Cuando llegamos a creer algo, nos gustaría que la creencia estuviera justificada, y nos gustaría que fuera conocimiento. Esto son objetivos separados en la medida en que podríamos lograr uno sin el otro. En particular, la mayoría estaría de acuerdo en que podríamos lograr el primer objetivo sin lograr el segundo; una creencia podría calificarse como justificación sin calificar como conocimiento. Sin embargo, si nuestra suposición es correcta, hay otro sentido en el que estos objetivos no se pueden separar: son para usar la frase de Crispin Wright, normativamente coincidente²³³. En otras palabras, dos objetivos son normativamente coincidentes en caso de que no haya manera de apuntar a uno sin apuntar automáticamente al otro, aunque puede ser posible tener éxito en uno sin tener éxito en el otro. La justificación puede considerarse como una especie de conocimiento potencial²³⁴. Es decir, si un sujeto con ciertos estados mentales forma una creencia,

entonces esa creencia contará como justificada si hay un mundo posible en el que un sujeto, con los mismos estados mentales, forma una creencia correspondiente y la creencia califica como conocimiento. La creencia de un sujeto se justifica en caso de que una posible contraparte de ese sujeto, idéntica en aspectos intrínsecos relevantes, tenga una creencia correspondiente que califique como conocimiento. Según estos puntos de vista, una creencia se justifica si es conocimiento o si deja de ser conocimiento como resultado de la interferencia de factores externos o extralingüísticos. Jaakko refiere como la apariencia de conocimiento²³⁵. Y la educación de excelencia destaca la creencia del estudiante cuando califica de que fue justificada, durante el tiempo que el sujeto la adquirió y mantuvo la creencia, le pareció ser conocimiento²³⁶.

4.9 La restricción de la coincidencia normativa

Afirma que dos objetos son normativamente coincidentes, como hemos visto, es afirmar que uno no puede apuntar a uno de los objetivos sin apuntar automáticamente al otro. Esto implica, a su vez, que es imposible aspirar a una situación en la que se logre uno de los objetivos pero el otro no.

Por ejemplo, la restricción de la coincidencia normativa es un principio en el ámbito del derecho que establece que una norma jurídica no puede ser aplicada si su contenido es contrario a otra norma jurídica de rango superior. En otras palabras, una norma inferior no puede contradecir o limitar la eficacia de una norma superior en un sistema jerárquico de normas.

Si bien los objetos normativamente coincidentes pueden separarse, no existe un método por el cual uno pueda separarlos. Si supusimos, como hacen la mayoría de los epistemólogos, que la creencia justificada es necesaria para el conocimiento, se deduce de inmediato que uno no puede aspirar a una sustitución en la que uno forma una creencia que califica como conocimiento pero no como justificación, porque la situación misma nunca podría obtenerse. Si la justificación y el conocimiento son normativamente coincidentes, entonces el proyecto inverso también será imposible. Si la justificación y el conocimiento son normativamente coincidentes, entonces no es posible que uno apunte a la (posible) situación en la que uno forma una creencia que califica como justificación pero no como conocimiento. Llamamos a esto la restricción

de coincidencia normativa.

Es necesario aclarar algunos puntos. En primer lugar, es estándar distinguir la justificación epistémica de la justificación que es práctica o prudencial. La justificación epistémica se refiere a la justificación de un conocimiento o creencia basada en la evidencia y en la lógica. Se enfoca en determinar si una creencia es verdadera o falsa. Por otro lado, la justificación práctica o prudencial se refiere a la justificación de una acción o decisión basada en la conveniencia o utilidad. Se enfoca en determinar si una acción es la mejor opción en una situación particular. Si aceptamos que la justificación epistémica es normativamente coincidente con el conocimiento, entonces esto tal vez podría proporcionar una forma basada en principios de distinguir entre la justificación de los dos tipos. La justificación doxástica se refiere a la justificación de una creencia o opinión basada en la subjetividad o el sentimiento personal. A diferencia de la justificación epistémica, que busca determinar la verdad o falsedad de una creencia, la justificación doxástica se enfoca en la forma en que la creencia se siente o se percibe para la persona que la tiene, independientemente de si es verdadera o falsa (a veces se le llama conocimiento *a priori*). La justificación doxástica es, simplemente, la justificación concebida como un atributo de las creencias de un sujeto. Por lo general, se contrasta con la justificación proposicional, que se entiende como una especie de relación entre un sujeto y una proposición²³⁷. A menudo, cuando nos involucramos en una evaluación epistémica, estamos interesados en evaluar las creencias que las personas realmente tienen; podemos decir cosas como: “el detective está justificado en creer que el mayordomo cometió del asesinato sobre la esposa y su hijo del difunto”. A veces, queremos evaluar la posición epistémica de una persona con respecto a una proposición, en abstracción de si realmente la cree o no. Podríamos decir esto si el detective tiene alguna buena evidencia que incrimine al mayordomo, incluso si aún no ha tomado una decisión o ha llegado a la conclusión equivocada.

La conexión entre la justificación doxástica y proposicional generalmente se toma como medida por la relación de base. La justificación doxástica se relaciona con la proposicional ya que ambas se refieren a creencias o opiniones. Sin embargo, mientras que la justificación proposicional se enfoca en determinar la verdad o falsedad de una creencia, la justificación doxástica se enfoca en la forma en que se percibe o se siente esa creencia para la persona que la tiene. La relación de base hace referencia a la relación entre una creencia y la evidencia o justificación que se utiliza para sostenerla.

En el caso de la justificación doxástica, la relación de base puede ser subjetiva y basada en factores personales, mientras que en la justificación proposicional la relación de base es objetiva y basada en la evidencia y la lógica. De acuerdo con una imagen bastante estándar, para que uno pueda creer **P** y segundo, creer **P** de una manera que se base apropiadamente en esa justificación²³⁸. Volviendo a nuestro detective, para que pueda creer justificadamente que el mayordomo cometió el asesinato, debe creerlo, y creerlo sobre la base de la evidencia incriminatoria que posee.

Entonces, ¿qué es lo que se considera justificación doxástica? Para seguir con el ejemplo, podríamos imaginar que el detective posee alguna evidencia que incrimina al mayordomo y, al mismo tiempo, posee otra evidencia que parece exonerarlo. Supongamos que el mayordomo tiene un motivo y que algunas de sus huellas dactilares fueron encontradas en la escena del crimen. Pero supongamos que más tarde surge que el mayordomo también tiene una coartada sólida. En este caso, podríamos decir que el detective tiene una justificación de primera vista para creer que el mayordomo cometió el asesinato, después de todo, posee evidencia que apoya esta proposición. También podríamos decir, sin embargo, que el detective no tiene la última vista o todas las cosas consideradas justificación para creer que el mayordomo cometió el asesinato; una vez que tomamos todas sus pruebas en cuenta, la proposición no está respaldada.

Uno tiene una justificación a primera vista para creer que **P** si uno posee evidencia que apoya adecuadamente a **P**. Uno tiene todas las cosas consideradas justificadas para creer que **P** si y solo si, además, **P** está adecuadamente respaldado por el cuerpo total de evidencia de uno. Si uno cree en **P**, entonces la creencia contará como justificada a primera vista si se basa apropiadamente en una justificación de primera vista para creer en **P**. La creencia contará como todas las cosas consideradas justificadas si, además, la justificación de primera vista de uno para creer en **P** no es superada o derrotada de otra manera por cualquier evidencia adicional que uno pueda llegar a poseer.

Es importante subrayar que el tipo de justificación que implica la restricción de la coincidencia normativa es todo lo que se considera y no solo lo de a primera vista. Si se creyera en una proposición basada en evidencia que es derrotada por evidencia adicional que se posee, entonces esta podría ser una forma de apuntar a la justificación

de primera vista sin apuntar al conocimiento; esto, en efecto, sería un método de escisión con respecto a los dos objetivos. Pero esto, por supuesto, no sería una forma de apuntar a todas las cosas consideradas justificación y, por lo tanto, no podría servir para separar el conocimiento de ella. El hecho mismo de que uno pueda lograr una justificación a primera vista en la forma descrita sugiere fuertemente que no debe considerarse como un objetivo epistémico digno en sí mismo. Su papel, más bien, es el de una condición necesaria para el logro de metas epistémicas dignas, como todas las cosas consideradas justificación y conocimiento. De ahora en adelante, usaremos "justificación" para referirnos a todas las cosas consideradas justificadas, a menos que se indique lo contrario.

Si la restricción de coincidencia normativa es correcta, entonces es imposible para nosotros aspirar a una situación en la que creemos justificadamente en una proposición sin saberlo. Sin embargo, por todo lo que dice la restricción, bien puede ser posible para nosotros apuntar a una situación en la que alguien más crea justificadamente una proposición sin saberlo. De hecho, esto parece ser posible: decirle a alguien una mentira podría ser una forma sencilla de provocar tal situación. Podemos tratar las creencias de los demás como estados en el mundo que deben controlarse para varios fines. La restricción de coincidencia normativa puede de alguna manera capturar la idea de que no podemos tratar nuestras propias creencias de esta manera.

Esta observación, sin embargo, nos apunta hacia ciertos contraejemplos, algo artificiales, a la restricción de coincidencia normativa como se ha dicho, porque hay ciertas situaciones, algo artificiales, en las que la actitud de uno hacia el yo futuro puede adquirir el carácter de una actitud hacia otro. Supongamos que sé que estoy a punto de borrar mi memoria y deliberadamente plante, para mi yo futuro, alguna evidencia que apoye engañosamente una proposición que sé que es falsa. Esta parece ser una forma viable de apunta a una situación en la que mi yo futuro, adecuadamente alejado de mi yo presente, forme una creencia que califique como justificación pero no como conocimiento. Como hemos sugerido, este tipo de casos se asimilan mejor a la clase de casos en los que uno intenta manipular las creencias de otro; de alguna manera es incidental que el objeto de la manipulación sea un yo futuro desconectado. En cualquier caso, dejaremos estos casos a un lado a los efectos del presente manuscrito.

Casos lotería. Una consecuencia se refiere a casos de lotería como los siguientes: supongamos que tenemos un solo boleto, el boleto #542, digamos, en una lotería justa de 1000 boletos. Supongamos que el boleto ganador ha sido sorteado y, como sucede, es el boleto #457, pero aún no hemos escuchado el resultado. A pesar de esto, supongamos que creemos, puramente sobre la base de que hay 999 boletos perdedores y solo un ganador, que nuestro boleto, el boleto #542, ha perdido. Las dos afirmaciones siguientes son ampliamente sostenidas entre los epistemólogos:

I) No sé si el boleto #542 ha perdido.

II) Estoy justificado a creer que el boleto #542 ha perdido.

Mucho filósofos están de acuerdo en que, antes de escuchar el resultado de la lotería, sería inapropiado afirmar que el boleto #542 ha perdido, puramente en la base de las probabilidades involucradas. Esta observación a menudo se toma para apoyar la explicación del conocimiento de la afirmación, según la cual nuestra práctica de hacer afirmaciones se rige por la regla de que uno no debe afirmar una proposición a menos que la conozca. Pero esta observación solo favorece la explicación del conocimiento en el supuesto de que I) es verdadera, y solo la favorece sobre la explicación de creencia justificada rival en la suposición de que II) también sea verdadera. De acuerdo con el relato de creencias justificadas, nuestra práctica de hacer afirmaciones se rige por la regla de que uno no debe afirmar una proposición a menos que la crea justificada. A menos que II) sea cierta, el relato de creencia justificada predecirá igualmente bien que no podemos afirmar apropiadamente que el boleto #542 ha perdido puramente sobre la base de las probabilidades involucradas.

La afirmación II) prepara el escenario para la llamada “paradoja de lotería”, al menos cuando se combina con dos supuestos adicionales. El primero de ellos es una especie de principio de simetría según el cual, si tengo justificación para creer que el boleto #542 ha perdido la lotería, entonces debemos tener simultáneamente justificación para creer que el boleto #1 ha perdido, para creer que el boleto #2 ha perdido, para creer que el boleto #3 ha perdido, y así sucesivamente para cada uno de los 1000 boletos. El segundo de ellos es el principio de que la justificación está cerrada bajo múltiples premisas deductivas consecuencias, el principio según el cual, si no tiene justificación para creer cada una de un conjunto de premisas, y estas premisas justas implican deductivamente una conclusión, entonces uno tiene justificación para creer la

conclusión.

Si tenemos justificación para creer que el boleto #1 ha perdido, eso boleto #2 ha perdido, ese boleto #3 a perdido... ese boleto #1000 ha perdido entonces, por cierre de premisa múltiple, tenemos justificación para creer que todos los boletos han perdido. Pero también tenemos motivos para creer que no de los boletos ha ganado. Mediante una aplicación adicional del cierre de premisas múltiples, derivamos la conclusión paradójica de que tenemos justificación para creer una contradicción abierta; que todas las entradas han perdido y una de las entradas ha ganado. Algunos epistemólogos han rechazado II) como una forma de evitar la paradoja de la lotería. Otros, sin embargo, ven este razonamiento como principalmente arrojando dudas sobre las otras suposiciones, particularmente el cierre de premisas múltiples.

¿Cómo, entonces, influye la restricción de coincidencia normativa en I) y II)? En cierto modo, la respuesta es simple: si la restricción de coincidencia normativa se mantiene, entonces I) y II) no pueden ser correctas. Si I) y II), si ambas estuvieran en lo correcto, entonces creer que el boleto #542 ha perdido, sobre la base de las probabilidades involucradas, sería una forma de apuntar a la justificación pero no al conocimiento: sería un método de “escisión” con respecto a los dos objetivos. Si el conocimiento y la justificación son normativamente coincidentes, entonces no puede haber tal método.

Sin embargo, al sacar esta conclusión, debemos andar con cierto cuidado. Los casos en los que una creencia justificada y verdadera no llega al conocimiento son muy familiares y, presumiblemente, su existencia no representa una amenaza general para la restricción de la coincidencia normativa. ¿Por qué entonces, debería hacer alguna diferencia si elegimos incluir casos de lotería entre su número? La respuesta, creemos, es que hay diferencias significativas entre los casos de lotería y los casos de de tipo tradicional. Considere, por contraste, el siguiente caso estándar: supongamos que estamos sosteniendo un fósforo de marca “fuego”, listo para atacarlo. Sé que el medio es seco y el ambiente normal. Además, hemos usado cualquier cantidad de fósforos “fuego” en el pasado y siempre se han encendido en el primer intento. Raspamos el fósforo y nos formamos la creencias que está apunto de encenderse. De hecho, el fósforo que estamos sosteniendo, a diferencia de un fósforo “fuego” normal, tiene una punta con una alta proporción de impurezas, tanto que nunca podría encenderse solo por fricción. Sin embargo, el fósforo está a punto de encenderse, debido a una

explosión coincidente de radiación anómala. En este caso, nuestra creencia de que el fósforo está a punto de encenderse está justificado y es cierto y, sin embargo, intuitivamente, no sabemos si el fósforo está a punto de encenderse. Tanto en el caso de la lotería como en el caso de fósforo, nuestra creencia no califica como conocimiento. En el caso del fósforo, sin embargo, esta deficiencia es claramente atribuible a circunstancias atenuantes. Lo que impide que nuestra creencia califique como conocimiento, en el caso del fósforo, es la condición anormal del caso que estamos sosteniendo. Si el caso hubiera sido normal, nuestra creencia habría calificado como conocimiento. Aunque el conocimiento y la justificación se desmoronan en el caso del fósforo, son separados por circunstancias de las que no tenemos conciencia y sobre las cuales no tenemos control. Es por esta razón que el caso del fósforo no proporciona ningún método de escisión. Nuestra situación en el caso del fósforo es una situación que podría ocurrirnos, pero no es una a la que pueda aspirar.

En el caso de la lotería, por el contrario, no parece haber ninguna circunstancia atenuante que impida que nuestra creencia califique como conocimiento. ¿Cuál serían tales circunstancias? La lotería se sorteó como se esperaba, los procedimientos fueron justos, todo estaba por encima del tablero, nuestro boleto de hecho perdió. ¿Cómo exactamente podría la situación hacerse más propia para la creencia que se me formó? Pero si el fracaso no es atribuible a circunstancias atenuantes de ningún tipo, entonces el dinero, por así decirlo, debe detenerse conmigo y con la forma en que formé la creencia. Si insistimos en que nuestra creencia en el caso de la lotería está justificada, entonces tenemos ante nosotros el plan para un método de escisión. Si el conocimiento y la justificación se desmoronan en el caso de la lotería, son separados por nosotros y no por las circunstancias. Nuestra situación en el caso de la lotería es una a la que podría aspirar.

El caso de la lotería y el caso del fósforo, entonces, son significativamente diferentes. Y no hace falta decir que no hay nada particularmente especial en el caso de la coincidencia de la marca del fósforo elegido: cualquier caso estándar del fósforo podría haberse utilizado para ilustrar el punto. Todos los casos estándar del fósforo implican circunstancias atenuantes de un tipo u otro que están más allá del conocimiento y control, del protagonista. Como tal, la divergencia de conocimiento y justificación en tales casos no está en tensión con la restricción de coincidencia normativa. Sin embargo, si la restricción de coincidencia normativa es correcta, entonces nuestras

atribuciones de conocimiento y justificación en el caso de la lotería deben converger; este simplemente no es el tipo de caso en el que podrían separarse. O no puede saber que el boleto #542 ha perdido, y tampoco puede creerlo justificadamente, o puede creerlo justificadamente y puede saberlo.

Hay, creemos, una imagen general y generalizada de la justificación que se encuentra detrás de la aceptación de II). La imagen es algo así: para cualquier proposición **P** siempre podemos preguntar qué tan probable es que **P** sea verdadera, dada la evidencia actual. Cuanto más probable es que **P** sea verdad, más justificación se tiene para creer que lo es. Cuanto menos probable es que **P** sea verdad, menos justificación se tiene para creer que lo es. Uno tiene justificación simple para creer **P** cuando la probabilidad de **P** es suficientemente alta y el riesgo de **-P** es correspondientemente bajo. Asegurar la justificación para creer una proposición, en esta imagen, es esencialmente una cuestión de minimizar el riesgo de error; llámelo la concepción de justificación de minimización de riesgo. Este tipo de punto de vista parece ser ampliamente sostenido entre los epistemólogos. De hecho, parece ser compartida incluso por epistemólogos que por lo demás discrepan profundamente sobre la naturaleza de la justificación. Al creer que el boleto #542 ha perdido la lotería, claramente estamos corriendo un riesgo muy bajo de error. La evidencia en la que se basa nuestra creencia es que hay 999 boletos perdedores y solo un ganador. La probabilidad de que el boleto #542 haya perdido, dada esta evidencia, es de 0.999 y la probabilidad de que haya ganado es de 0.001. Si asegurar la justificación es realmente solo una cuestión de minimizar el riesgo de error, entonces tal creencia parece totalmente irrefutable.

Hay una serie de ideas diferentes sobre el conocimiento que podrían motivar la aceptación de I). En primer lugar, y más simplemente, está la idea de que el conocimiento requiere la eliminación completa del riesgo de error. En este tipo de punto de vista, para conocer una proposición **P**, **P** debe estar segura dada la evidencia que uno dispone. Claramente, nuestra evidencia en el caso de la lotería no asegura que el boleto #542 haya perdido. Si combinamos la afirmación de que la minimización del riesgo es suficiente para la justificación con la afirmación de que la eliminación del riesgo es necesaria para el conocimiento, obtenemos una imagen en la que el conocimiento y la justificación no son objetivos normativamente coincidentes. Los casos de la lotería se pueden usar para hacer esto una experiencia.

Sin embargo, no es necesario pensar que el conocimiento requiere certeza probatoria para motivar. Supongamos que uno realmente cree que **P** basado en la evidencia **E**. **E** podría describirse como evidencia sensible para **P** sí y solo si **P** hubiera sido falso, entonces **E** habría sido falsa. Esto, a su vez, a veces se cobra en términos de la siguiente condición de mundos posibles: en todos los mundos posibles más cercanos o más similares en los que **P** es falso, **E** es falso. Además, **E** podría describirse como evidencia segura de que **P** si y solo si **P** no podría haber sido fácilmente falso, dado que **E** es verdadero. Esto, también, se puede cobrar en términos de mundos: en todos los mundos posibles muy cercanos o similares en los que **E** es verdadero, **P** es verdadero. Una creencia podría describirse como sensible o segura, en caso de que se base en evidencia sensible o segura, respectivamente. La sensibilidad y las condiciones de seguridad ofrecen, creemos, formas ligeramente diferentes de capturar el requisito de que una creencia esté en sintonía o responda a la condición mundana que la hace verdadera.

Nuestra creencia de que el boleto #542 ha perdido la lotería, basado en las probabilidades involucradas, no satisfará ninguna condición. Considere que primero la sensibilidad. Si el boleto #542 hubiera ganado la lotería, entonces esto no habría afectado nuestra evidencia o creencia en absoluto. Por estipulación no he escuchado nada sobre el sorteo de la lotería: nuestra evidencia para pensar que el boleto #542 ha perdido es solo que hay 999 boletos perdedores y uno solo ganador, y este seguiría siendo el caso si el boleto #542 hubiera ganado. En los mundos más similares posibles en los que el boleto #542 gana la lotería, todavía poseemos nuestra evidencia y todavía creemos, ahora erróneamente, que el boleto #542 ha perdido.

Nuestra creencias no es sensible. Tampoco es segura. El boleto #457 puede haber ganado la lotería, pero podría haber perdido fácilmente: la lotería no fue manipulada y el boleto no fue ordenado para ganar. Además, el boleto #542 podría haber ganado tan fácilmente como cualquier otro boleto: no hubo impedimentos o obstáculos especiales para ganar el boleto #542, entonces, podría haberse producido fácilmente y, como hemos visto, habría sido una circunstancia en la que nuestra evidencia aún se mantiene. Mientras haya mundos posibles similares en los que el boleto # 457 pierda, debe haber mundos posibles similares en los otros boletos ganen. Pero este caso, dado que todos los boletos están a la par, debe haber mundos posibles similares en los que

cada uno de los boletos gane, incluido el boleto #542. En estos mundos, todavía poseemos nuestra evidencia y todavía creemos, ahora erróneamente, que el boleto #542 ha perdido. Nuestra creencia de que el boleto #542 ha perdido no es sensible ni segura.

Si combinamos la afirmación de que la minimización del riesgo es suficiente para justificar la afirmación de que la sensibilidad o la seguridad son necesarias para el conocimiento, obtenemos una imagen general en la que el conocimiento y la seguridad en la justificación no es normativamente coincidente. Una vez más, los casos de lotería se pueden usar para hacer esto experiencia. Ya sea que la restricción de coincidencia normativa haga o no predicciones sobre la naturaleza de la justificación o la naturaleza del conocimiento, sí hace predicciones sobre cómo las dos naturalezas deben coordinarse entre sí. Con la restricción de coincidencia normativa en su lugar, ciertas versiones generalizadas de justificación y de conocimiento no pueden combinarse.

4.10 Lo que justifica la creencia

Minimización de riesgos. Hay dos tesis simples detrás de lo que hemos estado llamando la concepción de justificación de minimización de riesgos. Una de ellas se refiere a las atribuciones categóricas de justificación y la otra se refiere a las comparaciones:

A) Uno tiene justificación para creer que una proposición **P** si **P** es probable, dada la evidencia de uno, que sea verdadera.

B) Uno tiene justificación para creer que una proposición **P** que una proposición **Q** si **P** es más probable, dada la evidencia de uno, que **Q**.

Se necesita una afirmación adicional para hacerlas inteligibles: un cuerpo de evidencia proporciona a todas, o a la mayoría, las proposiciones con probabilidades probatorias, probabilidades que generalmente se consideran descriptibles por una función de probabilidad clásica kolmogoraviana. Esto es quizás, más útil pensando como una condición previa para la inteligibilidad de las tesis **A)** y **B)** en lugar de una tesis adicional junto a ellas. Hablar de que una proposición es “probable” en la tesis **A)** debe aclararse aún más en términos de una proposición que tiene una probabilidad probatoria que excede algún umbral **t** que se encuentra cerca de **1** y puede ser variable

y/o vaga, pero los detalles de esto importaran poco en este momento.

Algunos epistemólogos han disentido de esta imagen y defendido puntos de vista alternativos. Pero como ya hemos señalado, la mayoría de los epistemólogos parecen aceptar que algo en la línea de concepción de minimización de riesgos es correcto. Y hay, innegablemente, algo muy natural el respecto. Después de todo, si la justificación no requiere certeza probatoria, ¿qué podría requerir si no es la probabilidad probatoria? Si la justificación no exige la eliminación completa del riesgo de error, ¿qué podría, al pensar de esta manera, casi tener la impresión de que **A**) y **B**) no son afirmaciones sustanciales en absoluto, sino que, más bien, sirven para definir una noción falibilista básica de justificación, una noción que viene antes de cualquier teoría epistémica sustancial.

Las reflexiones que ya hemos hecho, por lo menos, **A**) y **B**) no pueden ser realmente trivialidades. Independientemente de lo que hagamos con la afirmación de que el conocimiento y la justificación son objetivos normativamente coincidentes, no es así en algo que es trivialmente falso. La idea de que las creencias pueden ser evaluadas como permisibles o inadmisibles, de una manera distintivamente epistémica, es una idea que es traicionada por una amplia gama de prácticas ordinarias; evaluando la idoneidad de los métodos de investigación y determinado cuándo podría cesar razonablemente la investigación de un asunto, condenando las afirmaciones como infundadas o prematuras y criticando las acciones por las creencias en las que se basan. Si hay una noción básica de justificación, es capturada por un tópico como este: uno tiene justificación para creer una proposición **P** si se le permite, epistémicamente, creer **P**. Incluso si es cierto que la minimización de riesgo de error es la forma en que obtenemos el permiso epistémico para creer las cosas, no es cierto por estipulación.

Nos inclinamos a pensar, sin embargo, que esto no es cierto en absoluto. Ya hemos ofrecido argumento de un tipo en contra de esta concepción, a saber, uno que procede de la suposición de que el conocimiento y la justificación son objetivos normativamente coincidentes. El argumento que ofrecemos aquí no usará esto como premisa, aunque lo apelará como una especie de consideración suplementaria. Además de ofrecer un argumento en contra de la concepción de minimización de riesgos, comenzaremos la tarea de esbozar una posible imagen alternativa. Primero, sin embargo, se requiere un poco más de configuración del escenario.

Asumimos aquí que la evidencia es proposicional, que el cuerpo de evidencia de uno consiste en un stock de proposiciones o una conjunción de proposiciones. No defenderemos ningún discurso particular de cuándo una proposición califica como parte del cuerpo de evidencia de uno; de hecho, todo lo que decimos aquí será compatible con varias formas diferentes de pensar sobre esto. En particular, todo lo que decimos aquí puede reconciliarse con la explicación del conocimiento de Williamson de la evidencia²³⁹, según la cual la evidencia de uno consiste en las proposiciones que uno conoce, y con los discursos más restrictivos que limitan la evidencia de uno a un subconjunto adecuado del conocimiento de uno, como el conocimiento de las propias experiencias y estados mentales.

Incluso si nos fijamos en una explicación particular de la evidencia, todavía hay espacio para un desacuerdo sobre la naturaleza de la probabilidad probatoria, sobre lo que se necesita para que una pieza de evidencia confiera un valor de probabilidad particular a una proposición. Los externalistas sobre la probabilidad probatoria sostienen que los valores de probabilidad probatoria son, en general, el producto de hechos contingentes, en particular, hechos sobre propensiones o frecuencias. En un tipo de punto de vista externalista, la probabilidad de una proposición **P**, dada la evidencia **E**, estará determinada por la frecuencia con la que el tipo de circunstancia descrita por **E** está acompañada por el tipo de circunstancia descrita por **P** en circunstancias contrafácticas reales y similares.

Incluso si nos fijamos en una explicación particular de la evidencia, todavía hay espacio para un desacuerdo sustancial sobre la naturaleza de la probabilidad probatoria, sobre lo que se necesita para que una pieza de evidencia confiere un valor de probabilidad particular a una proposición. Los externalistas sobre la probabilidad probatoria sostiene que los valores de probabilidad probatoria, en particular, son hechos sobre propensiones o frecuencias²⁴⁰. En un punto de vista externalista, la probabilidad de una proposición **P**, dada la evidencia **E**, estará determinada por la frecuencia con la que el tipo de circunstancia descrita por **P** en circunstancias contrafácticas reales y similares. Los internalista, por otro lado, conciben los valores de probabilidad probatoria como reflejando conexiones internas necesarias entre evidencia e hipótesis²⁴¹.

Estamos dando por sentado aquí que creer una proposición implica una compromiso más allá de simplemente considerarla probable. En cierto sentido, esto parece obvio, y hay poca tentación de pensar lo contrario: afirmar que **P** es probable es precisamente evitar comprometerse con su verdad. Podemos considerar que es extremadamente probable que, digamos, el número de estrellas en el universo es un número compuesto o que el boleto #542 haya perdido la lotería sin creer realmente ninguna de estas cosas. En sus reglas para la dirección de la mente, Descartes aconsejó que nunca debemos creer lo que es simplemente probable (regla 2). Damos por sentado que tal consejo es, como mínimo, inteligente²⁴². De hecho nos inclinamos a pensar que, cuando se interpreta apropiadamente, el consejo de Descartes es perfectamente sólido. Si la probabilidad probatoria de la proposición **P** dada la evidencia **E** es alta, entonces es, en cierto sentido, apropiado que cualquier sujeto en posesión de esta evidencia ofrezca una estimación generosa de la probabilidad de **P**. Si es permisible para un sujeto, así situado, creer que **P** es verdad es otra pregunta, y una que puede, como espero mostrar, tener diferentes respuestas dependiendo del carácter de **E**.

4.11 Problemas para minimización de riesgos

Un posible argumento en contra de la concepción de minimización de riesgos procede del principio de cierre de premisas múltiples, mencionado en líneas atrás. Es muy plausible que la deducción, de todas las cosas, sea una forma epistémicamente permisible de expandir el conjunto de creencias de uno; esa deducción, de todas las cosas, no nos alejará de las creencias que se nos permite mantener epistemológicamente a creencias que son epistemológicamente inadmisibles. Una forma de intentar precisar esta intuición aproximada es la siguiente: si uno tiene justificación para creer cualquier proposición que se derive deductivamente de ellas.

El cierre de premisas múltiples está en clara tensión con la tesis A) de la concepción de minimización de riesgos. Las deducciones de premisas múltiples pueden agregar el riesgo de error: el riesgo de error al que nos exponemos al creer la conclusión de una inferencia deductiva de premisa múltiple puede ser mayor que el riesgo de error al que nos exponemos al creer cualquiera de las premisas, tomadas individualmente. Es decir, la conclusión de una deducción de premisa múltiple puede heredar el riesgo de error asociado con cada una de las premisas y, por lo tanto, tener una probabilidad probatoria que cae por debajo del umbral de justificación, incluso si la probabilidad

probatoria de cada premisa lo excede. La teoría de la minimización de riesgo parecería ser compatible con el principio más débil del cierre de una sola premisa; si no tiene justificación para creer una proposición, entonces uno tiene justificación para creer cualquier proposición que se derive deductivamente de ella. Si una inferencia deductiva tiene una sola premisa, entonces no hay riesgo de error para agregar.

El hecho de que la concepción de minimización de riesgo prediga el fracaso del cierre de múltiples premisas constituye, creo, un tipo de objeción a la misma. Pero la situación dialéctica con respecto al cierre de múltiples premisas es compleja, y no trataré de presionar esta objeción todavía. El argumento que ofreceremos aquí implica una predicción bastante diferente que hace la concepción de minimización de riesgo: una predicción sobre la fuerza de la evidencia que es de naturaleza puramente estadística.

Considere el siguiente ejemplo: adaptado de uno originalmente ideado por Dana Nelkin²⁴³: supongamos que hemos configurado nuestra computadora portátil de tal manera que, cada vez que la enciendo, el color del fondo está determinado por un generador de números aleatorios. Para un valor de un millón de valores posibles, el fondo será rojo. Para los 999,999 valores restantes, el fondo será azul. Un día llegamos a un escritorio en la biblioteca y encendemos la computadora portátil. Momentos antes de que aparezca el fondo, vemos a un amigo Rogelio en un escritorio cercano y nos acercamos para saludar.

Rogelio ya está trabajando en su computadora portátil y, cuando a vemos, simplemente nos parece que muestra un fondo azul e inmediatamente llegamos a creer que lo es. Supongamos, por un momento, que nuestra evidencia relevante consiste en dos proposiciones (consideraremos otra forma de describir la situación probatoria a su devenido tiempo):

E1) Visualmente nos parece que la computadora portátil de Rogelio muestra un fondo azul.

E2) Es 99.9999% probable que nuestra computadora portátil muestre un fondo azul.

Aquí hay algunas observaciones preliminares sobre este caso: si tuviera que creer que nuestra computadora portátil muestra un fondo azul antes de regresar a nuestro

escritorio, sería natural describir esta creencia como una presunción (tal vez muy segura), mientras que no parece del todo natural describir nuestra creencia sobre la computadora de Rogelio en estos términos. En segundo lugar, nuestra creencia sobre la computadora de Rogelio parecería ser un candidato muy prometedor para el conocimiento; de hecho, será conocimiento, siempre que completemos los detalles restantes del ejemplo de la manera natural. Si tuviera que creer que nuestra computadora portátil muestra un fondo azul, esta creencia nunca constituiría conocimiento, incluso si resultara ser cierto. Si, por ejemplo, nuestra batería de agotó antes de volver a nuestro escritorio, bien podría pensar: supongo que nunca sabré de qué color era realmente el fondo. Pero si batería de Rogelio se agotara, ciertamente no pensaría esto sobre el color de fondo de su computadora portátil. Creer que la computadora portátil de Rogelio muestra un fondo azul sería creer de una manera que está directamente dirigida al conocimiento. Creer que nuestra computadora portátil muestra un fondo azul sería creer de una manera que parece indiferente al conocimiento.

Si alguien nos pregunta: ¿de qué color es el fondo de la computadora portátil de Rogelio?, tendría perfecto derecho epistémicamente a responder “es azul”. Pero si alguien nos hiciera la misma pregunta sobre nuestra computadora portátil, parece que debería ser más circunspecto y decir algo como “es abrumadoramente probable que el fondo sea azul, pero en realidad no lo he visto”. Presumiblemente, esto es lo que nosotros también deberíamos creer. No estamos obligados a investigar más sobre el color de fondo que muestra la computadora portátil de Rogelio, aunque fácilmente podríamos, por ejemplo, pedir a otros que echen un vistazo. Pero debería investigar más sobre el color de fondo que muestra nuestra computadora portátil, por ejemplo, yendo y echando un vistazo por nosotros mismos, antes de dormirnos en los laureles.

Las implicaciones de estas consideraciones parece bastante clara: tenemos justificación para creer que la computadora portátil de Rogelio muestra un fondo azul, pero tenemos justificación para creer que nuestra computadora portátil muestra un fondo azul. A pesar de esto, la proposición de que nuestra computadora portátil muestra un fondo azul es más probable, dada nuestra evidencia, que la proposición de que es la de Rogelio. Si bien **E1** hace que sea muy probable que la computadora portátil de Rogelio muestre un fondo azul, claramente no garantiza que lo sea. Después de todo, podría estar alucinando, o podría haber sido golpeado por el daltonismo, o podría estar sujeto

a alguna extraña ilusión óptica.... Sin duda, todos son escenarios bastantes probables, pero presumiblemente la probabilidad, dada la evidencia **E1**, de que la computadora portátil de Rogelio muestre un fondo azul no sería tan alta como 99.9999%. Esto, por supuesto, es precisamente lo que probablemente que es que nuestra computadora portátil muestre un fondo azul, dada la evidencia **E2**. Al creer que la computadora portátil de Rogelio muestra un fondo azul, en realidad corremos un mayor riesgo de error de lo que estaría al creer lo mismo sobre nuestra computadora portátil. Si esta configuración se replicara una y otra vez, a largo plazo, esperaríamos que la creencia sobre la computadora portátil de Rogelio fuera falsa más a menudo que la creencia sobre nuestra computadora portátil.

El juicio de que carecemos de justificación para creer que mi computadora portátil muestra un fondo azul está en considerable tensión con la concepción de minimización de riesgos. Esta proposición es claramente muy probable, dada nuestra evidencia: al creer en esta proposición, estaría corriendo solo un riesgo mínimo de error. Si la teoría de la minimización de riesgos es correcta, entonces difícilmente podríamos hacerlo mejor, epistémicamente, que creer una proposición como esta.

Siempre que el umbral de probabilidad t se establezca por debajo de 0.99999, la sentencia de que carezco de justificación para creer que mi portátil muestra un fondo azul entrará en conflicto de la tesis A) de la concepción de minimización de riesgos. Uno podría, tal vez, tratar de preservar A) argumentando que el umbral de probabilidad t debería, por cualquier razón, establecer muy alto en el caso que he descrito. Poniendo en juego el juicio de que tenemos justificación para creer que la computadora portátil de Rogelio muestra un fondo azul bloquea efectivamente este tipo de maniobra. Por mucho que lo intentemos, nunca encontraremos un umbral de probabilidad tal que la proposición de que el fondo de Rogelio es azul se encuentre en el lado derecho y la proposición de que nuestro fondo es azul se encuentre en el lado equivocado.

Para refutar la tesis B) de la minimización de riesgos, ni siquiera necesitamos hacer juicios categóricos sobre lo que tenemos justificado para creer; es suficiente que hagamos el juicio comparativo de que tenemos más o mejor justificación para creer que el fondo de Rogelio es azul, que nosotros, para creer que nuestro fondo es azul. Estrictamente, esto es todo lo que se requiere para refutar la letra de la concepción de

minimización de riesgos.

El ejemplo de la computadora portátil provoca un grupo de juicios que no parecen encajar bien con la imagen de minimización de riesgos. Sin embargo, puede ser bastante tentador para uno simplemente ignorar tales juicios como confusos o ingenuos. Tal vez simplemente estamos acostumbrados a confiar en la percepción cuando se trata de tales asuntos y suspender cualquier escrúpulos sobre su falibilidad. Una vez que reflexionamos sobre las diversas formas en que la percepción puede salir mal, según este pensamiento, estas intuiciones problemáticas se exponen como una especie de prejuicio, y nuestra posición justificativa con respecto a las dos promociones en cuestión ya no parecen tan diferentes. No estamos del todo convencidos de que esto sea lo incorrecto, pero sospechamos que lo es.

Consideremos otro ejemplo, uno que es bien conocido en la teoría legal y la filosofía del derecho, aunque menos en epistemología: supongamos que un autobús causó algún daño en una calle de la ciudad, daña un automóvil o hiere a un peatón o algo así. En el primer escenario, un testigo ocular del incidente testifica que el autobús era propiedad de la compañía Bus azul. En el segundo escenario, no hay testigos culares, pero hay algunas evidencias estadísticas inusuales sólidas con respecto a la distribución de autobuses en el área relevante, evidencia en el sentido de que el 95% de los autobuses que operan en el área, el día en cuestión, eran propiedad de la compañía Bus azul.

Es testimonio, como todo sabemos, no es perfectamente confiable, particularmente cuando se trata de testimonios sobre un evento de este tipo. El testigo ocular en el escenario uno podría haber sufrido una alucinación o podría haber inventado deliberante una mentira para difamar a la compañía Bus azul. Estas posibilidades pueden no se probables, pero si nos viéramos obligados a llegar a una estimación de la probabilidad de que el autobús Bus azul, dado el testimonio de los testigos, es dudoso que llegemos tan alto como el 95%, esto parecería demasiado confiado. Pero esto, por supuesto, es precisamente cuán probable es la proporción, dada la fuerte evidencia estadística disponible en el escenario dos.

A pesar de esto, mientras no tengamos ninguna razón positiva para pensar que el testigo ocular en el escenario uno está equivocado o mintiendo, sería perfectamente

razonable para nosotros tomar este testimonio al pie de la letra y concluir que fue un autobús Bus azul el que causó el incidente. De hecho, si esta es nuestra única evidencia relevante, parecería razonable que afirmemos y actuemos sobre esta conclusión. Pero, ¿qué pasa con el escenario dos? ¿Realmente debería creer que el autobús involucrado era un autobús Bus azul sobre la base de que el 95% de los autobuses en el área el día en cuestión eran autobuses Bus azul? ¿Debemos ir por ahí anunciando que el autobús involucrado era un autobús Bus azul? ¿Debemos tomar medidas contra la campaña: boicotear sus autobuses, hacer protestas en sus oficinas? Si nuestra única evidencia es que el 95% de los autobuses en el área en el día en cuestión eran autobuses Bus azul, entonces tomar tales medidas seguramente sería injusto. Sin embargo, en la concepción de la minimización de riesgos, cualquier falta de voluntad para creer o actuar en este escenario es muy desconcertante. Después de todo, la proposición de que el autobús involucrado era un autobús Bus azul es muy probable para la evidencia estadística que poseemos. Al creer en esta proposición, solo estaría corriendo un riesgo muy pequeño de error: habría manejado el riesgo de error de una manera casi ejemplar.

Las preguntas sobre la fuerza de la evidencia puramente estadística no son, por supuesto, meramente académicas, y no son solo teóricos los que han convergido en estas respuestas. Bajo la práctica legal prevaleciente, en una variedad de jurisdicciones, el testimonio de testigos oculares del tipo disponible en el escenario uno podría servir como base legítima para un hallazgo en el sentido de que el autobús involucrado era un Bus azul, y para un hallazgo de responsabilidad en un juicio civil. En cambio, no se consideraría legítimo basar una determinación de responsabilidad en el tipo de prueba estadística general de los tribunales y los individuos a basar los veredictos de culpabilidad o responsabilidad en pruebas de naturaleza puramente estadística está bien establecida. El defensor de la imagen de minimización de riesgos podría, por supuesto, simplemente atribuya este patrón también al prejuicio: algún tipo de preferencia irreflexiva e instintiva por el testimonio sobre la evidencia estadística. Una vez más, esto puede resultar ser lo correcto, pero experimentaremos más adelante, una posible forma de dar más crédito a estas intuiciones o convenciones.

Volviendo al ejemplo de la computadora portátil, considere nuevamente la relación entre la proposición (**P1**) de que la computadora portátil de Rogelio muestra un fondo azul, la proposición (**P2**) de que nuestra computadora portátil muestra un fondo azul y con nuestra evidencia disponible. Claramente, nuestra evidencia no implica ni **P1** ni

P2. Sería perfectamente posible que **E1** y **E2** fueran verdaderas, mientras que **P1** y **P2** son falsas. Nótese, sin embargo, que si **E1** es verdadero y **P1** es falso, entonces esto parecería ser una circunstancia que pide a gritos una explicación de algún tipo. Si percibo visualmente que la computadora portátil de Rogelio muestra fondo azul cuando en realidad no lo está, entonces tiene que haber alguna explicación de cómo se produjo tal estado de cosas. Las posibles explicaciones ya se han planeado anteriormente: tal vez estamos alucinando, o nos hemos dado daltonismo, o estamos sujetos a una ilusión óptica. No puede ser que simplemente perciba mal, tiene que haber más en la historia.

La circunstancias en la que **E1** y **P1** son verdaderas, podríamos decir, es explicativamente privilegiada sobre la circunstancia en la que **E1** es verdadera y **P1** es falsa. **E2** y **P2**, sin embargo, no parecen estar en esta relación. Aunque podría ser muy poco probable que **P2** es verdadero, esto no es algo que requiera una explicación especial. Todos los números aleatorios que podrían ser generados por nuestra computadora portátil están en un par explicativo. La aparición del número “rojo” no requiere más explicación que la aparición de los 999.999 números “azules”. Esto, de hecho, es parte de lo que implica concebir un proceso como genuinamente aleatorio.

Si nuestra creencia de que la computadora portátil de Rogelio muestra un fondo azul resaltó ser falsa, entonces, dada la evidencia en la que se basa, tendría que haber alguna explicación para el error, ya sea en términos de mal funcionamiento perceptivo o características desagradables del entorno. Si nuestra creencia de que nuestra computadora portátil muestra un fondo azul resulta falsa, entonces, dada la evidencia en la que se basa, no es necesario que haya ninguna explicación disponible para el error: el premio, por así decirlo, puede simplemente detenerse con nosotros y la forma en que elegimos formar una creencia.

Podemos establecer un contraste similar entre los dos tipos de evidencia en juego en el ejemplo de Autobús azul. En un escenario uno, si resultaba que el autobús involucrado no era propiedad de la compañía Autobús azul, a pesar del testimonio del testigo ocular, entonces tendría que haber alguna explicación adjunta: el testigo ocular estaba alucinando o mintiendo o tenía una memoria fabricada. Cualquiera que sea la verdad del asunto, no puede suceder que el testimonio estaba equivocado, tiene que haber más en la historia. En el escenario dos, sin embargo, podría suceder que el autobús

involucrado no fuera un Autobús azul a pesar del hecho de que el 95% de la autobuses en el área lo eran. Si bien esto, en cierto sentido, sería sorprendente, dadas las proporciones involucradas, claramente no exigiría ninguna explicación especial adicional.

La idea de que la normatividad es puramente una cuestión de frecuencia o propensión estadística es, sin lugar a duda, atractiva. Sin embargo, adoptarlo nos obliga a renunciar a otra idea atractiva, a saber, que las condiciones normales requieren menos explicación que las condiciones anormales. A veces, cuando usamos el término “normal”, cuando decimos cosa como “La lluvia es normal en esta época del año”, lo normalmente esperado, podríamos estar haciendo una afirmación directa sobre la frecuencia estadística. Otras veces, cuando decimos cosas como “Rogelio normalmente estaría en casa a las seis o cuando giro mi llave en el encendido, el auto normalmente arranca”, parte de lo que estamos tratando de expresar, creemos, es que tendría que haber alguna explicación satisfactoria si Rogelio no estaba en casa a las seis o si el auto no estaba arrancado.

En este sentido de “normal” podría ser cierto que Rogelio normalmente está en casa a las seis, incluso si esta ocurrencia no es particularmente frecuente. Lo que se requiere es que las excepciones a esta generalización sean siempre explicables con excepciones por la cita de factores independientes e interferentes. Si se cumple esta condición, entonces la mejor manera de explicar la hora de llegada de Rogelio cada día es asignar a su llegada por las seis un estado de privilegio o predeterminado y contrastar otros tiempos de llegada con este valor predeterminado.

Esto puede ser posible incluso si el número de ocasiones en las que Rogelio llegó a casa a las seis es superado por el número de ocasiones en las que llegó a casa más tarde. Supongamos que Rogelio se retrasa significativamente, día tras día, primero por problemas con el transporte público, luego por una reunión en el posgrado, luego por obras viales en la ciudad..., pero, si no fuera por estos factores interferentes, siempre llegaría a casa a las seis. Hay una sensación de “normalidad” en la que sigue siendo cierto que Rogelio normalmente llega a casa a las seis; podríamos imaginarnos diciendo “Rogelio normalmente estaría aquí a las seis, ¡pero últimamente ha tenido una mala racha!!

Digamos que un cuerpo de evidencia **E** apoya normadamente una proposición **P**, en caso de que la circunstancia en la que **E** es verdadera y **P** es falsa requiere más explicación que la circunstancia de la que **E** y **P** son verdaderos. Dada nuestra evidencia en el ejemplo de la computadora portátil, la circunstancia en la que la computadora portátil de Rogelio no muestra el fondo azul requeriría más explicación que la circunstancia en la que sí lo es. Por el contrario, la situación en la que nuestra computadora portátil no muestra el fondo azul, por improbable que la circunstancia en la que se encuentra. Nuestra evidencia apoya normadamente la proposición de que la computadora portátil de Rogelio muestra el fondo azul, pero no apoya normalmente la proposición de que nuestra computadora portátil muestra un fondo azul.

Volviendo al ejemplo del autobús azul, si tenemos evidencia en el sentido de que un testigo ocular declaró que el autobús involucrado en el incidente era un autobús azul, entonces la circunstancia en la que no era un autobús azul requiere más explicación que la circunstancia en la que fue. La evidencia testimonial apoya normadamente la proposición de que el autobús involucrado era un autobús azul. Si, por otro lado, tenemos evidencia de que el 95% de los autobuses que operan en el área eran autobuses azules, entonces la circunstancia en la que el autobús involucrado no era un autobús azul no requiere más explicación que la circunstancia en la que lo fue. Dado que el 95% de los autobuses azules que operan en el área, con frecuencia sería cierto que el autobús involucrado en el incidente fuera autobús azul. Dado que un testigo declaró que fue un autobús azul, normalmente sería cierto que el autobús involucrado era un autobús azul.

La distinción entre diferentes tipos de apoyo probatorio podría compararse fructíferamente con la distinción entre generalización estadística y generalización “ceteris paribus” ampliamente aceptadas en la filosofía de la ciencia. También podría compararse con la distinción, ampliamente reconocida en la filosofía del lenguaje, entre genéricos que contienen adverbios de frecuencia, como “**A** es frecuentemente con **B**”, y genéricos que no son marcadores, “**A** son **B**”. Estas comparaciones pueden ser particularmente adecuadas si nos inclinamos a comprender la probabilidad evidencial a lo largo de líneas externalistas. En la concepción externalista de la probabilidad evidencial, decir que una pieza de evidencia probabiliza una proposición dada es, literalmente, hacer una especie de generalización estadística.

Hemos caracterizado una relación de apoyo probatorio que exige más que probabilidad, pero menos que certeza. Y no es difícil apreciar, al menos de una manera aproximada y lista, por qué esta relación podría tener alguna conexión con la justificación epistémica. Si uno cree que una proposición **P** es verdadera, basada en evidencia que apoya normativamente, entonces, mientras que la creencia de uno no está asegurada: si la creencia de uno resulta falsa, entonces el error tiene que ser explicable en términos de condiciones ambientales desfavorables, engaño, mal funcionamiento cognitivo o perceptivo. En resumen, el error debe ser atribuible a circunstancia atenuantes de algún tipo y, por lo tanto, excusables, después de una moda. Los errores que no entran en esta categoría se consideran naturalmente como errores por los cuales uno debe asumir toda la responsabilidad, errores para los cuales no hay excusa. Y, **sin el error no puede ser excusado, entonces la creencia no puede ser permitida.**

Lo que proponemos es que, para que uno tenga justificación para creer en una proposición, debe estar respaldada por la evidencia de uno. Cuando uno clasifica una creencia como justificada, uno está comprometido con la afirmación de que, si la creencia no es verdadera, entonces esta falla será explicable independientemente en términos de algún factor interferente identificable. Para tomar prestada una frase utilizada, la noción de justificación responde a la necesidad de idealizar en un mundo complejo, no a la necesidad de describir uno irregular. La razón por lo que tenemos para creer que la computadora portátil de Rogelio muestra un fondo azul, pero carecemos de justificación para creer que nuestra computadora portátil muestra un fondo azul, es que la primera proposición está respaldada por evidencia, mientras la segunda proposición no lo está.

4.12 Mundos normales

Supongamos que los mundos posibles pueden compararse por su normalidad. El apoyo normativo podría, entonces, ser modelado en términos de cuantificación restringida variable sobre mundos: un cuerpo de evidencia **E** apoya normalmente una proposición **P** en caso que **P** sea cierto en todos los mundos más normales en los que **E** es verdadera. Alternativamente, podríamos decir que **E** apoya normalmente a **P** en caso de que haya un mundo en el que **E** es verdadera y **P** es verdadera, que es más normal que cualquier otro mundo en el que **E** es verdadero y **P** es falso. De hecho,

estas dos características no son del todo equivalentes: la primera asume que habrá mundos máximamente normales en los que **E** es verdadera, para cualquier cuerpo concebible de evidencia **E**. Haremos esta suposición por ahora. También tenemos una forma natural de modelar comparaciones de apoyo normístico: un cuerpo de evidencia **E** apoya normadamente una proposición **P** más fuertemente de lo que apoya normalmente una proposición **Q** en caso de que hay un mundo en el que **E** es verdadera y **Q** es falso, que es más normal que cualquier mundo en el que **E** es verdadero y **P** es falso.

Para nosotros, para que uno tenga justificación para creer una proposición **P**, es necesario que el cuerpo de evidencia de uno apoye normadamente a **P**; es necesario que todos los mundos más normales en los que **E** es verdadero sean mundos en los que **P** es verdadero (mundo es, todas las posibilidades sin violar las leyes de la naturaleza, incluyen los contrafácticos). La probabilidad de **P** dado **E** puede alcanzar cualquier nivel, quizás inferior a 1, sin que se cumpla esta condición. Si la probabilidad de **P** dado **E** se mantiene y **P** no. Si esto está entre lo más normal de los mundos en los que **E** se mantiene, entonces mundos en los que **E** se mantienen, entonces **E** no apoyará normadamente a **P**. En mi opinión, la probabilidad de **P** dado **E** puede alcanzar cualquier nivel, tal vez casi 1, sin que uno tenga justificación de creer **P**.

Una consecuencia de elegir modelar el apoyo normativo en términos de mundos posibles es que hará que la noción sea demasiado fuerte para discriminar entre proposiciones que comparten las mismas condiciones de verdad de mundos posibles. Las proposiciones que son verdaderas exactamente en los mismos mundos deben, en el modelo actual, tener el mismo perfil de apoyo normativo y, en particular, las proposiciones que son verdaderas en todos los mundos serán apoyadas normativamente por todos los cuerpos de evidencia, mientras que las proposiciones que son verdaderas en ningún mundo serán apoyadas normativamente por ninguno. Uno podría considerar esto como una objeción importante al modelo actual, pero descartarlo solo por estos motivos sería, creo, apresurado.

Una cosa a tener en cuenta de inmediato es que la noción de probabilidad probatoria, tal como se modela normalmente, es tosca. Las funciones de probabilidad se definen de manera estándar sobre un conjunto de mundos posibles, y la probabilidad de una

proposición se considera determinada por la probabilidad del conjunto de mundos en los que es verdadera. Como tal, las proposiciones que son verdaderas exactamente en los mismos mundos posibles recibirán la misma probabilidad probatoria y, en particular, las proposiciones que son verdaderas en todos los mundos recibirán la probabilidad 1 en relación con cualquier posible cuerpo de evidencia; mientras que las proposiciones que son verdaderas en ningún mundo recibirán probabilidad 0.

Al construir modelos formales de soporte normativo o de probabilidad probatoria, llegamos a un acuerdo familiar: aseguramos una especie de sistematicidad a costa de una cierto grano fino que puede parecer prénsele en la noción informal. Por supuesto, no hay obligación de ofrecer ningún modelo formal de apoyo normativo; podríamos trabajar exclusivamente con la noción informal, definida en términos de explicación y la noción asociada de normalidad. Uno de los beneficios de un modelo formal, sin embargo, es que nos permite resolver definitivamente cuestiones de lógica causal en apoyo teórico. Resultará, por ejemplo, que el apoyo normativo, cuando se modela, se cierra bajo múltiples premisas deductivas: si un cuerpo de evidencia apoya normativamente cada una un conjunto proposiciones, entonces también apoyará normativamente cualquier proposición que conlleven conjuntamente. Si la evidencia **E** apoya normativamente una proposición **P**, entonces los mundos **E** más normales son los mundos **P**. Si la evidencia **E** apoya enormemente una proposición **Q**, entonces los mundos **E** más normales son los mundos **Q**. Si **P** y **Q** implican conjuntamente **R**, entonces todos los mundos **P** \wedge **Q** son mundos **R**. Se deduce directamente que los mundos **E** más normales son mundos **R**. El razonamiento se puede generalizar fácilmente para cualquier número de premisas.

Vale la pena señalar que la caracterización informal del apoyo normativo ya hacia muy plausible que poseyera una propiedad. Si la falsedad de **P** requeriría una explicación especial dada la evidencia de uno y la falsedad de **Q** requeriría una explicación especial dada la evidencia de uno, entonces presumiblemente la falsedad de **P** \wedge **Q** también requeriría una explicación especial, dada la evidencia de uno. Después de todo, la falsedad de **P** \wedge **Q** debe implicar la falsedad de **P** o la falsedad de **Q**. El modelo formal, sin embargo, nos permite establecer esta impresión en piedra.

Hasta ahora, el apoyo normativo se ha propuesto solo como una condición necesaria

para la justificación. Como tal, el hecho que el soporte normativo esté cerrado bajo una consecuencia deductiva de premisa múltiple no garantizará que la justificación esté igualmente cerrada, aunque dejará abierto el camino hacia tal punto de vista. Si finalmente obtenemos este resultado dependerá de qué más, si es que necesitamos algo, que justifiquemos.

El presente modelo también predice, relacionadamente, que ningún cuerpo de evidencia podría proporcionar apoyo normativo simultáneo para cada uno de un conjunto inconsistente de proposiciones. Si **E** soporta **P** y soporta normativamente **Q**, entonces **P** se mantiene en los mundos más normales en los que **E** se mantiene y **Q** se mantiene en los mundos más normales en los que **E** se mantiene. De ello se deduce que hay mundos posibles en los que **P** y **Q** se mantiene en cuyo caso **P** y **Q** son consistentes. Este razonamiento puede generalizarse fácilmente para cualquier número de proposiciones. Una vez más, esta conclusión suena cierta incluso para la caracterización informal del apoyo normativo. Si la falsedad de **P** requeriría una explicación especial dada la evidencia de uno y la falsedad de **Q** requeriría una explicación especial dada la evidencia de uno, entonces la falsedad de **P** \wedge **Q** requeriría una explicación especial dada la evidencia de uno. Pero la falsedad de una contradicción nunca requiere una explicación especial.

Un cuerpo de evidencia podría simultáneamente hacer que cada uno de un conjunto inconsistente de proposiciones sea arbitrariamente probable, y es por esta razón que la alta probabilidad probatoria no coincide normativamente con el conocimiento. Tal vez uno nunca podría probar que el apoyo normativo y el conocimiento coinciden normativamente sin dar una teoría sustancial del conocimiento, pero no hay ningún obstáculo formal para que lo hagan. A diferencia de la alta probabilidad probatoria, el apoyo normativo tiene las características lógicas correctas para coincidir normativamente con el conocimiento.

La alta probabilidad probatoria se refiere a la probabilidad de que un hecho sea verdadero en función de las pruebas o evidencias disponibles. Es decir, si hay suficientes pruebas que apuntan hacia un hecho en particular, se considera que hay una alta probabilidad probatoria de que ese hecho sea verdadero.

Por otro lado, el apoyo normativo se refiere a la coherencia lógica entre una afirmación

y un conjunto de principios o normas aceptados. Es decir, si una afirmación está en línea con los principios o normas aceptados, entonces se considera que cuenta con apoyo normativo.

La diferencia entre ambas es que la alta probabilidad probatoria se basa en pruebas y evidencias concretas, mientras que el apoyo normativo se basa en la coherencia lógica con principios o normas aceptados. En otras palabras, el apoyo normativo se relaciona más con la validez lógica de una afirmación, mientras que la alta probabilidad probatoria se relaciona más con la evidencia empírica que respalda una afirmación.

En resumen, mientras que la alta probabilidad probatoria se enfoca en la evidencia empírica, el apoyo normativo se enfoca en la coherencia lógica con principios o normas aceptados.

Referencias

- ¹ Gottfredson, Linda. (2011). Intelligence and Social Inequality. 10.1002/9781405184359.ch20.
- ² Csikszentmihalyi, M. (2008). *Flow: The Psychology of Optimal Experience* (Harper Perennial Modern Classics) (1 ed.). Harper Perennial Modern Classics.
- ³ Collins, B. (2016). *The Power of Creativity* (Book 1): Learning How to Build Lasting Habits, Face Your Fears and Change Your Life.
- ⁴ Kaufman, S. B., & Kaufman, J. C. (2009). *The Psychology of Creative Writing* (1 ed.). Cambridge University Press.
- ⁵ Questlove. (2018). *Creative Quest*. Ecco.
- ⁶ Thaler, L. K., & Koval, R. (2015). *Grit to Great: How Perseverance, Passion, and Pluck Take You from Ordinary to Extraordinary* (First Edition ed.). Crown Business.
- ⁷ William James (1907) The energies of men. The American Magazine. Recuperado de https://archive.org/stream/energiesofmen00jameuoft/energiesofmen00jameuoft_djvu.txt
- ⁸ Bergeron, B. (2017). *Chasing Excellence: A Story About Building the World's Fittest Athletes*. Lioncrest Publishing.
- ⁹ Homer. (2006). *The Odyssey* (Penguin Classics) (Reissue ed.). Penguin Classics.
- ¹⁰ Shakespeare, W. (2008). *The Comedy of Errors: The Oxford Shakespeare The Comedy of Errors* (Oxford World's Classics) (1 ed.). Oxford University Press.
- ¹¹ TORRE E. (1977). *Ideas lingüísticas y literarias del doctor Huarte de San Juan* (Serie Filosofía y letras) (Spanish Edition). Servicio de Publicaciones de la Universidad de Sevilla.
- ¹² FERGUSON B.B. (2016). *Where's The EQ?: Race And Policing Up Close*. 232.
- ¹³ BINET A. (2017). *A Method of Measuring the Development of the Intelligence of Young Children* (Classic Reprint). Forgotten Books.
- ¹⁴ LIPPMANN W. (2013). *The Classic Works of Walter Lippmann*. 353.
- ¹⁵ BLOCK J. & KREMEN A.M. (1996). IQ and ego-resiliency: conceptual and empirical connections and separateness. *Journal of personality and social psychology* 70: 349.
- ¹⁶ THORNDIKE R.L. (1986). *The Stanford-Binet intelligence scale: Guide for administering and scoring*. Riverside Publishing Company.
- ¹⁷ Sternberg, R. J., & Sternberg, K. (2016). *Cognitive Psychology* (MindTap Course List) (7 ed.). Wadsworth Publishing. Retrieved from <https://www.amazon.com/Cognitive-Psychology->

MindTap-Course-List/dp/1305644654

¹⁸ McBride, D. M., & Cutting, J. C. (2018). *Cognitive Psychology: Theory, Process, and Methodology* (Second ed.). SAGE Publications, Inc. Retrieved from <https://www.amazon.com/Cognitive-Psychology-Theory-Process-Methodology/dp/1506383866>

¹⁹ <http://www.ceneval.edu.mx/prueba>

²⁰ Anderson, J. R. (2014). *Cognitive Psychology and Its Implications* (Eighth ed.). Worth Publishers.

²¹ Lansman, M., Donaldson, G., Hunt, E., & Yantis, S. (1982). Ability factors and cognitive processes. *Intelligence*, 6(4), 347-386. Retrieved from <https://deepblue.lib.umich.edu/bitstream/handle/2027.42/23856/0000095.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

²² Meyer, D. E., & Kieras, D. E. (1997). A computational theory of executive cognitive processes and multiple-task performance: Part 2. Accounts of psychological refractory-period phenomena. *Psychological review*, 104(4), 749. Retrieved from <http://www.dtic.mil/get-tr-doc/pdf?AD=ADA324235>

²³ Laird, J. E., Newell, A., & Rosenbloom, P. S. (1987). Soar: An architecture for general intelligence. *Artificial intelligence*, 33(1), 1-64. Retrieved from <http://www.dtic.mil/get-tr-doc/pdf?AD=ADA205407>

²⁴ DEHAENE S. (2014) *Consciousness and the Brain: Deciphering How the Brain Codes Our Thoughts*. Penguin Books.

²⁵ DEHAENE S. (2010) *Reading in the Brain: The New Science of How We Read*. Penguin Books.

²⁶ Jensen, A. R. (2006). *Clocking the mind: Mental chronometry and individual differences*. Elsevier. Retrieved from https://books.google.com/books?hl=es&lr=&id=0EBypqsH-0IC&oi=fnd&pg=PP1&dq=Jensen++A.+R.+clocking&ots=RhzdO7QjKP&sig=f3a3nUjbw_qcmCdXDltsnQmzJUY

²⁷ Goodwin, C. J. (2003). Psychology's experimental foundations. *Handbook of research methods in experimental psychology*, 1-23. Retrieved from <http://simbi.kemenag.go.id/pustaka/images/materibuku/handbook-of-research-methods-in-experimental-psychology.pdf#page=10>

²⁸ Marañón, R. C. (2014). *Psicología de las diferencias individuales*. Ediciones Pirámide

²⁹ Hunt, E., Frost, N., & Lunneborg, C. (1973). Individual Differences in Cognition: A New Approach to Intelligence1. In *Psychology of learning and motivation 7* (pp. 87-122). Elsevier.

³⁰ Deary, I. J., Deary, I. J., Whalley, L. J., & Starr, J. M. (2009). *A Lifetime of Intelligence*. Amer Psychological Assn

³¹ Salthouse, T. (2010). *Major Issues in Cognitive Aging (Oxford Psychology Series)* (1 ed.).

Oxford University Press.

³² Salthouse, T. A. (2013). *Mechanisms of Age-cognition Relations in Adulthood*. Psychology Press

³³ Kaufman, A. S., & Raiford, S. E. (2016). *Intelligent Testing with the WISC-V* (1 ed.). Wiley.

³⁴ Cooper, Melanie. (2013). Chemistry and the Next Generation Science Standards. *Journal of Chemical Education*. 90. 679-680. 10.1021/ed400284c.

³⁵ Blaszczyk, Regina. (1999). Material Cultures: Why Some Things Matter (review). *Technology and Culture*. 40. 874-875. 10.1353/tech.1999.0166.

³⁶ Offit, P.. (2016). Calming a Parent's Vaccine Fears. *Epidemiology and Vaccine Prevention*. 15. 100-101. 10.31631/2073-3046-2016-15-4-100-101.

³⁷ Lowe, Benjamin & Jacobson, Susan & Israel, Glenn & Kotcher, John & Rosenthal, Seth & Maibach, Edward & Leiserowitz, Anthony. (2022). The generational divide over climate change among American evangelicals. *Environmental Research Letters*. 17. 10.1088/1748-9326/ac9a60.

³⁸ Stutt, Richard & Retkute, Renata & Bradley, Michael & Gilligan, Christopher & Colvin, John. (2020). A modelling framework to assess the likely effectiveness of facemasks in combination with 'lock-down' in managing the COVID-19 pandemic. *Proceedings of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*. 476. 20200376. 10.1098/rspa.2020.0376.

³⁹ Weisberg, Deena & Sobel, David. (2022). *Constructing Science: Connecting Causal Reasoning to Scientific Thinking in Young Children*. 10.7551/mitpress/11939.001.0001.

⁴⁰ Edelsbrunner, Peter & Thurn, Christian. (2022). A Diffusion Model-Approach to the Retrieval of Conceptual Knowledge in Science. Conference: 9. Tagung der Gesellschaft für empirische Bildungsforschung (GEBF)

⁴¹ Koslowski, Barbara. (1996). Theory and Evidence: The Development of Scientific Reasoning. *British Journal of Educational Psychology*. 68.

⁴² Strand Cary, Mari & Klahr, David. (2008). Developing elementary science skills: Instructional effectiveness and path independence. *Cognitive Development*. 23. 488-511. 10.1016/j.cogdev.2008.09.005.

⁴³ Medicine, National & Education, Division & Education, Board & Science, Committee & Snow, Catherine & Dibner, K.A.. (2016). Science literacy: Concepts, contexts, and consequences. 10.17226/23595.

⁴⁴ Dündar-Coecke, Selma & Tolmie, Andrew & Schlottmann, Anne. (2020). The role of spatial and spatial-temporal analysis in children's causal cognition of continuous

processes. PLOS ONE. 15. e0235884. 10.1371/journal.pone.0235884.

⁴⁵ Bassok, Miriam & Dunbar, Kevin & Holyoak, Keith. (2012). Introduction to the Special Section on the Neural Substrate of Analogical Reasoning and Metaphor Comprehension. *Journal of experimental psychology. Learning, memory, and cognition.* 38. 261-3. 10.1037/a0026043.

⁴⁶ Goswami, Usha & Leevers, Hilary & Pressley, Sarah & Wheelwright, Sally. (1998). Causal reasoning about pairs of relations and analogical reasoning in young children. *British Journal of Developmental Psychology.* 16. 10.1111/j.2044-835X.1998.tb00771.x.

⁴⁷ Aslin, Richard. (2000). Why Take the Cog Out of Infant Cognition?. *Infancy.* 1. 463 - 470. 10.1207/S15327078IN0104_6.

⁴⁸ Needham, Amy. (2001). Object Recognition and Object Segregation in 4.5-Month-Old Infants. *Journal of experimental child psychology.* 78. 3-22. 10.1006/jecp.2000.2598.

⁴⁹ Berg, Linda & Gredebäck, Gustaf. (2020). The sticky mittens paradigm: A critical appraisal of current results and explanations. *Developmental science.* 24. e13036. 10.1111/desc.13036.

⁵⁰ Shi, Ran & Ma, Jing & Ngan, King & Xiong, Jian & Qiao, Tong. (2022). Objective Object Segmentation Visual Quality Evaluation: Quality Measure and Pooling Method. *ACM Transactions on Multimedia Computing, Communications, and Applications.* 18. 1-19. 10.1145/3491229.

⁵¹ Huang, Peiliang & Han, Junwei & Liu, Nian & Ren, Jun & Zhang, Dingwen. (2021). Scribble-Supervised Video Object Segmentation. *IEEE/CAA Journal of Automatica Sinica.* PP. 1-15. 10.1109/JAS.2021.1004210.

⁵² Yee, Ting & Khor, Kok Chin & Phon-Amnuaisuk, Somnuk. (2010). Feature extraction and model construction for predicting scientific inquiry skills acquisition. 10.1109/INFRKM.2010.5466911.

⁵³ Davies, G. & Kettridge, Nicholas & Stoof, Cathelijne & Gray, Alan & Marrs, Robert & Ascoli, Davide & Fernandes, Paulo & Allen, Katherine & Doerr, Stefan & Clay, Gareth & Mcmorrow, Julia & Vandvik, Vigdis. (2016). The peatland vegetation burning debate: keep scientific critique in perspective. A response to Brown et al. and Douglas et al. *Philosophical Transactions of The Royal Society B.* 371. 20160434. 10.1098/rstb.2016.0434.

⁵⁴ Emmons, Natalie & Smith, Hayley & Kelemen, Deborah. (2016). Changing Minds With the Story of Adaptation: Strategies for Teaching Young Children About Natural Selection. *Early Education and Development.* 27. 1-17. 10.1080/10409289.2016.1169823.

- ⁵⁵ Cigala, Ada & Mori, Arianna. (2022). Perspective Taking Ability in Psychologically Maltreated Children: A Protective Factor in Peer Social Adjustment. *Frontiers in Psychology*. 13. 10.3389/fpsyg.2022.816514.
- ⁵⁶ Weisberg, Deena & Choi, Elysia & Sobel, David. (2020). Of Blickets, Butterflies, and Baby Dinosaurs: Children's Diagnostic Reasoning Across Domains. *Frontiers in Psychology*. 11. 2210. 10.3389/fpsyg.2020.02210.
- ⁵⁷ Wellman, Henry. (2014). Making Minds: How Theory of Mind Develops. 10.1093/acprof:oso/9780199334919.001.0001.
- ⁵⁸ Harris, Paul & Koenig, Melissa & Corriveau, Kathleen & Jaswal, Vikram. (2017). Cognitive Foundations of Learning from Testimony. *Annual Review of Psychology*. 69. 1-23. 10.1146/annurev-psych-122216-011710.
- ⁵⁹ Gaither, Sarah & Chen, Eva & Corriveau, Kathleen & Harris, Paul & Ambady, Nalini & Sommers, Samuel. (2014). Monoracial and Biracial Children: Effects of Racial Identity Saliency on Social Learning and Social Preferences. *Child Development*. 85. 10.1111/cdev.12266.
- ⁶⁰ Ilgaz, Hande & Allen, Jedediah & Haskaraca, Feride. (2022). Is cultural variation the norm? A closer look at sequencing of the theory of mind scale. *Cognitive Development*. 63. 101216. 10.1016/j.cogdev.2022.101216.
- ⁶¹ Kuzyk, Olivia & Grossman, Shawna & Poulin-Dubois, Diane. (2019). Knowing who knows: Metacognitive and causal learning abilities guide infants' selective social learning. *Developmental Science*. 23. 10.1111/desc.12904.
- ⁶² Motoa, Camilo. (2022). Psicología intencional e indeterminación. El problema de los casos Quine en la psicología popular de Fodor. *Humanitas Hodie*. 5. H51a2. 10.28970/hh.2022.1.a2.
- ⁶³ Isaac, Siara. (2021). Epistemic Practices: A framework for characterising engineering students' epistemic cognition. 10.17635/lancaster/thesis/1400.
- ⁶⁴ Sandoval, William & Sodian, Beate & Koerber, Susanne & Wong, Jacqueline. (2014). Developing Children's Early Competencies to Engage With Science. *Educational Psychologist*. 49. 139. 10.1080/00461520.2014.917589.
- ⁶⁵ Zimmerman, Corinne. (2007). The development of scientific thinking skills in elementary and middle school. *Developmental Review*. 27. 172-223. 10.1016/j.dr.2006.12.001.
- ⁶⁶ Holyoak, Keith & Morrison, Robert. (2005). *The Cambridge Handbook of Thinking and Reasoning*. Cambridge University Press

- ⁶⁷ Schauble, Leona & Glaser, Robert & Duschl, Richard & Schulze, Sharon & John, Jenny. (1995). Students' Understanding of the Objectives and Procedures of Experimentation in the Science Classroom. *The Journal of the Learning Sciences*. 4. 131-166. 10.1207/s15327809jls0402_1.
- ⁶⁸ Zimmerman, Corinne. (2000). The Development of Scientific Reasoning Skills. *Developmental Review*. 20. 99-149. 10.1006/drev.1999.0497.
- ⁶⁹ Oakes, Lisa & Cohen, Leslie. (1990). Infant Perception of a Causal Event. *Cognitive Development*. 5. 193-207. 10.1016/0885-2014(90)90026-P.
- ⁷⁰ Gopnik, A. & Schulz, Laura. (2010). Causal Learning: Psychology, Philosophy, and Computation. 10.1093/acprof:oso/9780195176803.001.0001.
- ⁷¹ Kloos, Heidi & Morris, Bradley & Amaral, Joseph. (2012). Current Topics in Children's Learning and Cognition. 10.5772/1162.
- ⁷² Ozfidan, Burhan & Burlbaw, Lynn. (2019). A Literature-Based Approach on Age Factors in Second Language Acquisition: Children, Adolescents, and Adults. *International Education Studies*. 12. 27. 10.5539/ies.v12n10p27.
- ⁷³ Gureckis, Todd & Markant, Doug. (2012). Self-Directed Learning. *Perspectives on Psychological Science*. 7. 464-481. 10.1177/1745691612454304.
- ⁷⁴ Saracho, Olivia. (2014). Theory of mind: Children's understanding of mental states. *Early Child Development and Care*. 184. 10.1080/03004430.2013.821985.
- ⁷⁵ Gopnik, Alison & Wellman, Henry. (2012). Reconstructing Constructivism: Causal Models, Bayesian Learning Mechanisms, and the Theory Theory. *Psychological bulletin*. 138. 1085-108. 10.1037/a0028044.
- ⁷⁶ Shtulman, Andrew & Walker, Caren. (2020). Developing an Understanding of Science. *Annual Review of Developmental Psychology*. 2. 1-22. 10.1146/annurev-devpsych-060320-092346.
- ⁷⁷ Cook, Claire & Goodman, Noah & Schulz, Laura. (2011). Where science starts: Spontaneous experiments in preschoolers' exploratory play. *Cognition*. 120. 341-9. 10.1016/j.cognition.2011.03.003.
- ⁷⁸ Gweon, Hyowon & Schulz, Laura. (2011). 16-Month-Olds Rationally Infer Causes of Failed Actions. *Science (New York, N.Y.)*. 332. 1524. 10.1126/science.1204493.
- ⁷⁹ Frosch, Caren & McCormack, Teresa & Lagnado, David & Burns, Patrick. (2011). Are Causal Structure and Intervention Judgments Inextricably Linked? A Developmental Study. *Cognitive science*. 36. 261-85. 10.1111/j.1551-6709.2011.01208.x.
- ⁸⁰ Leckey, Sarah & Selmecky, Diana & Kazemi, Alireza & Johnson, Elliott & Hembacher,

Emily & Ghetti, Simona. (2020). Response latencies and eye gaze provide insight on how toddlers gather evidence under uncertainty. *Nature Human Behaviour*. 4. 1-9. 10.1038/s41562-020-0913-y.

⁸¹ Ruggeri, Azzurra & Lombrozo, Tania & Griffiths, Thomas & Xu, Fei. (2016). Sources of developmental change in the efficiency of information search. *Developmental Psychology*. 52. 2159-2173. 10.1037/dev0000240.

⁸² Bryant, Peter & Nunes, Terezinha. (2007). *Blackwell Handbook of Childhood Cognitive Development*. 10.1002/9780470996652.ch19.

⁸³ McCormack, Teresa & Bramley, Neil & Frosch, Caren & Patrick, Fiona & Lagnado, David. (2015). Children's use of interventions to learn causal structure. *Journal of experimental child psychology*. 141. 1-22. 10.1016/j.jecp.2015.06.017.

⁸⁴ Chen, Zhe & Klahr, David. (1999). All Other Things Being Equal: Acquisition and Transfer of the Control of Variables Strategy. *Child development*. 70. 1098-120. 10.1111/1467-8624.00081.

⁸⁵ van der Graaf, Joep & Segers, Eliane & Verhoeven, Ludo. (2015). Scientific reasoning abilities in kindergarten: dynamic assessment of the control of variables strategy. *Instructional Science*. 43. 10.1007/s11251-015-9344-y.

⁸⁶ Sodian, Beate & Zaitchik, Deborah & Carey, Susan. (1991). Young Children's Differentiation of Hypothetical Beliefs from Evidence. *Child Development*. 62. 753 - 766. 10.1111/j.1467-8624.1991.tb01567.x.

⁸⁷ Kuhn, Deanna & Pearsall, Susan. (2000). Developmental Origins of Scientific Thinking. *Journal of Cognition and Development*. 1. 113-129. 10.1207/S15327647JCD0101N_11.

⁸⁸ Kuhn, Deanna. (2007). Jumping to Conclusions. *Scientific American Mind*. 18. 44-51. 10.1038/scientificamericanmind0207-44.

⁸⁹ Rhodes, Marjorie & Cardarelli, Amanda & Leslie, Sarah-Jane. (2020). Asking young children to “do science” instead of “be scientists” increases science engagement in a randomized field experiment. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 117. 201919646. 10.1073/pnas.1919646117.

⁹⁰ Rhodes, Marjorie & Cardarelli, Amanda & Leslie, Sarah-Jane. (2020). Asking young children to “do science” instead of “be scientists” increases science engagement in a randomized field experiment. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 117. 201919646. 10.1073/pnas.1919646117.

⁹¹ Rhodes, Marjorie & Leslie, Sarah-Jane & Yee, Kathryn & Saunders, Katya. (2019).

Subtle Linguistic Cues Increase Girls' Engagement in Science. *Psychological Science*. 30. 095679761882367. 10.1177/0956797618823670.

⁹² Luo, Yuyan & Kaufman, Lisa & Baillargeon, Renée. (2009). Young infants' reasoning about physical events involving inert and self-propelled objects. *Cognitive psychology*. 58. 441-86. 10.1016/j.cogpsych.2008.11.001.

⁹³ Baillargeon, Renée & Needham, Amy & Devos, Julie. (1992). The development of young infants' intuitions about support. *Early Development and Parenting*. 1. 69 - 78. 10.1002/edp.2430010203.

⁹⁴ Karmiloff-Smith, Annette & Inhelder, Bärbel. (2018). "If you want to get ahead, get a theory". 10.4324/9781315516691-2.

⁹⁵ Vosniadou, Stella & Brewer, William. (1992). Mental Models of the Earth: A Study of Conceptual Change in Childhood. *Cognitive Psychology*. 24. 535-585. 10.1016/0010-0285(92)90018-W.

⁹⁶ Gledhill, John. (2018). El conocimiento antropológico en tiempos de "pos-verdad". *Encartes*. 1. 47-55. 10.29340/en.v1n1.10.

⁹⁷ Dunbar, Kevin. (1995). How scientists really reason: Scientific reasoning in real-world laboratories.

Sternberg, Robert & Lebuda, Izabela. (2019). Creativity Tempered by Wisdom: Interview with Robert J. Sternberg. *Creativity Theories – Research – Applications*. 6. 274-280. 10.1515/ctra-2019-0017.

⁹⁸ Pearce, John & Hall, Geoffrey. (1980). A model for Pavlovian learning: Variations in the effectiveness of conditioned but not unconditioned stimuli. *Psychological review*. 87. 532-52. 10.1037/0033-295X.87.6.532.

⁹⁹ Cramer, Robert & Weiss, Robert & William, Robin & Reid, Suzanne & Nieri, Lia & Manning-Ryan, Barbara. (2002). Human agency and associative learning: Pavlovian principles govern social process in causal relationship detection. *The Quarterly journal of experimental psychology. B, Comparative and physiological psychology*. 55. 241-66. 10.1080/02724990143000289.

¹⁰⁰ Younger, Barbara & Cohen, Leslie. (1986). Developmental Change in Infants' Perception of Correlations among Attributes. *Child development*. 57. 803-15. 10.2307/1130356.

¹⁰¹ Sommerville, Jessica & Woodward, Amanda & Needham, Amy. (2005). Action experience alters 3-month-old Infants' perception of others' actions. *Cognition*. 96.

B1-11. 10.1016/j.cognition.2004.07.004.

¹⁰² Yermolayeva, Yevdokiya & Rakison, David. (2016). Seeing the unseen: Second-order correlation learning in 7- to 11-month-olds. *Cognition*. 152. 87-100. 10.1016/j.cognition.2016.03.012.

¹⁰³ Benton, Deon & Rakison, David & Sobel, David. (2021). When correlation equals causation: A behavioral and computational account of second-order correlation learning in children. *Journal of Experimental Child Psychology*. 202. 105008. 10.1016/j.jecp.2020.105008.

¹⁰⁴ Benton, Deon & Rakison, David & Sobel, David. (2021). When correlation equals causation: A behavioral and computational account of second-order correlation learning in children. *Journal of Experimental Child Psychology*. 202. 105008. 10.1016/j.jecp.2020.105008.

¹⁰⁵ Resendes, Tiffany & Benchimol-Elkaim, Brandon & Delisle, Catherine & Rene, Jean-Louis & Poulin-Dubois, Diane. (2021). I know what you know: The role of metacognitive strategies in preschoolers' selective social learning. 10.13140/RG.2.2.33438.46401.

¹⁰⁶ Denison, Stephanie & Xu, Fei. (2010). Integrating Physical Constraints in Statistical Inference by 11-Month-Old Infants. *Cognitive science*. 34. 885-908. 10.1111/j.1551-6709.2010.01111.x.

¹⁰⁷ Madole, Kelly & Cohen, Leslie. (1995). The Role of Object Parts in Infants' Attention to Form-Function Correlations. *Developmental Psychology*. 31. 637-648. 10.1037/0012-1649.31.4.637.

¹⁰⁸ GARCIA, J & KIMELDORF, D & Koelling, RA. (1955). Garcia J, Kimeldorf DJ, Koelling RA. Conditioned aversion to saccharin resulting from exposure to gamma radiation. *Science* 122: 157-158. *Science (New York, N.Y.)*. 122. 157-8. 10.1126/science.122.3160.157.

¹⁰⁹ Rogers, Timothy & McClelland, James. (2008). Précis of Semantic Cognition: A Parallel Distributed Processing Approach. *The Behavioral and brain sciences*. 31. 689-714; discussion 714. 10.1017/S0140525X0800589X.

¹¹⁰ Rogers, Timothy & McClelland, James. (2008). Précis of Semantic Cognition: A Parallel Distributed Processing Approach. *The Behavioral and brain sciences*. 31. 689-714; discussion 714. 10.1017/S0140525X0800589X.

¹¹¹ Novick, Laura & Cheng, Patricia. (2004). Assessing Interactive Causal Influence. *Psychological review*. 111. 455-85. 10.1037/0033-295X.111.2.455.

¹¹² Griffiths, Thomas & Sobel, David & Tenenbaum, Joshua & Gopnik, Alison. (2009).

Bayes and Blickeys: Effects of Knowledge on Causal Induction in Children and Adults. *Cognitive science*. 35. 1407-55. 10.1111/j.1551-6709.2011.01203.x.

¹¹³ Glymour, C.. (2001). *The Mind's Arrow: Bayes Nets and Graphical Causal Models in Psychology*. Cambridge, MA: MIT Press.

¹¹⁴ Kushnir, Tamar & Gopnik, Alison. (2007). Conditional probability versus spatial contiguity in causal learning: Preschoolers use new contingency evidence to overcome prior spatial assumptions. *Developmental psychology*. 43. 186-96. 10.1037/0012-1649.43.1.186.

¹¹⁵ Schulz, Laura & Sommerville, Jessica. (2006). God Does Not Play Dice: Causal Determinism and Preschoolers' Causal Inferences. *Child development*. 77. 427-42. 10.1111/j.1467-8624.2006.00880.x.

¹¹⁶ Heyes, Cecilia. (2012). Simple minds: A qualified defence of associative learning. *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences*. 367. 2695-703. 10.1098/rstb.2012.0217.

¹¹⁷ Keehn, J.D.. (1970). *Punishment and Aversive Behavior*, Campbell B.A. Church R.M. Appleton-Century-Crofts, New York (1969). *Behavior Therapy*. 1. 270–272. 10.1016/S0005-7894(70)80043-0.

¹¹⁸ Shanks, David & Dickinson, Anthony. (1988). Associative Accounts of Causality Judgment. *The Psychology of Learning and Motivation*, Vol. 21. 10.1016/S0079-7421(08)60030-4.

¹¹⁹ Hamme, Linda & Wasserman, Edward. (1994). Cue Competition in Causality Judgments: The Role of Nonpresentation of Compound Stimulus Elements. *Learning and Motivation - LEARN MOTIV*. 25. 127-151. 10.1006/lmot.1994.1008.

¹²⁰ Cheng, Patricia & Novick, Laura. (1992). Covariation in natural causal induction. *Psychological review*. 99. 365-82. 10.1037//0033-295X.99.2.365.

¹²¹ Xu, Fei. (2019). Towards a Rational Constructivist Theory of Cognitive Development. *Psychological Review*. 126. 10.1037/rev0000153.

¹²² Oakes, Lisa & Cohen, Leslie. (1990). Infant Perception of a Causal Event. *Cognitive Development*. 5. 193-207. 10.1016/0885-2014(90)90026-P.

¹²³ Goodman, Noah & Ullman, Tomer & Tenenbaum, Joshua. (2011). Learning a Theory of Causality. *Psychological review*. 118. 110-9. 10.1037/a0021336.

¹²⁴ Lake, Brenden & Ullman, Tomer & Tenenbaum, Joshua & Gershman, Samuel. (2017). Ingredients of intelligence: From classic debates to an engineering roadmap. *Behavioral and Brain Sciences*. 40. 10.1017/S0140525X17001224.

- ¹²⁵ Lucas, Christopher & Bridgers, Sophie & Griffiths, Thomas & Gopnik, Alison. (2014). When children are better (or at least more open-minded) learners than adults: Developmental differences in learning the forms of causal relationships. *Cognition*. 131. 284–299. 10.1016/j.cognition.2013.12.010.
- ¹²⁶ Marr, David. (1981). *Vision: A Computational Investigation into the Human Representation and Processing of Visual Information*. New York, NY: W.H. Freeman and Company. 8.
- ¹²⁷ Gopnik, A. & Schulz, Laura. (2010). *Causal Learning: Psychology, Philosophy, and Computation*. 10.1093/acprof:oso/9780195176803.001.0001.
- ¹²⁸ Rehder, Bob & Davis, Zachary & Bramley, Neil. (2022). The Paradox of Time in Dynamic Causal Systems. *Entropy (Basel, Switzerland)*. 24. 10.3390/e24070863.
- ¹²⁹ Schulz, Laura & Bonawitz, Elizabeth. (2018). Serious fun: Preschoolers engage in more exploratory play when evidence is confounded. 10.31219/osf.io/v6jpt.
- ¹³⁰ Rehder, Bob & Davis, Zachary & Bramley, Neil. (2022). The Paradox of Time in Dynamic Causal Systems. *Entropy (Basel, Switzerland)*. 24. 10.3390/e24070863.
- ¹³¹ Liquin, Emily & Gopnik, Alison. (2022). Children are more exploratory and learn more than adults in an approach-avoid task. *Cognition*. 218. 104940. 10.1016/j.cognition.2021.104940.
- ¹³² Benton, Deon & Sobel, David. (2022). Do Children Think *Alea lacta Est?*: Developing Concepts of Uncertainty in Causal Reasoning. 10.1007/978-3-030-98729-9_12.
- ¹³³ Wang, Moyun & Sun, Jinrui. (2020). A situation-modulated minimal change account for causal inferences about causal networks. *Quarterly Journal of Experimental Psychology (2006)*. 73. 1747021820965226. 10.1177/1747021820965226.
- ¹³⁴ Park, Juhwa & Sloman, Steven. (2013). Mechanistic beliefs determine adherence to the Markov property in causal reasoning. *Cognitive psychology*. 67. 186-216. 10.1016/j.cogpsych.2013.09.002.
- ¹³⁵ Buchanan, David & Sobel, David. (2014). Chapter Seven. Edge Replacement and Minimality as Models of Causal Inference in Children. *Advances in child development and behavior*. 46. 183-213. 10.1016/B978-0-12-800285-8.00007-8.
- ¹³⁶ Erbas, Ayhan & Öcal, Mehmet. (2022). Students' intuitively-based (mis)conceptions in probability and teachers' awareness of them: the case of heuristics. *International Journal of Mathematical Education*. 10.1080/0020739X.2022.2128454.
- ¹³⁷ Rozenblit, Leon. (2002). The misunderstood limits of folk science: An illusion of explanatory depth. *Cognitive Science*. 26. 521-562. 10.1016/S0364-0213(02)00078-2.

- ¹³⁸ Muntwiler, Christian & Eppler, Martin. (2019). Showing What You Don't Know: The Effect of Visualization on Managers' Illusion of Explanatory Depth. *Academy of Management Proceedings*. 2019. 12475. 10.5465/AMBPP.2019.12475abstract.
- ¹³⁹ Alter, Adam & Oppenheimer, Daniel & Zemla, Jeffrey. (2010). Missing the Trees for the Forest: A Construal Level Account of the Illusion of Explanatory Depth. *Journal of personality and social psychology*. 99. 436-51. 10.1037/a0020218.
- ¹⁴⁰ Carey, Susan. (2014). On Learning New Primitives in the Language of Thought: Reply to Rey. *Mind & Language*. 29. 10.1111/mila.12045.
- ¹⁴¹ Oakes, Lisa & Cohen, Leslie. (1990). Infant Perception of a Causal Event. *Cognitive Development*. 5. 193-207. 10.1016/0885-2014(90)90026-P.
- ¹⁴² Bechlivanidis, Christos & Schlottmann, Anne & Lagnado, David. (2019). Causation Without Realism. *Journal of Experimental Psychology: General*. 148. 10.1037/xge0000602.
- ¹⁴³ Thomas, Ashley & Saxe, Rebecca & Spelke, Elizabeth. (2022). Infants infer potential social partners by observing the interactions of their parent with unknown others. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 119. 10.1073/pnas.2121390119.
- ¹⁴⁴ Haith, Marshall & Morrison, Frederick & Sheingold, Karen. (2013). Tachistoscopic recognition of geometric forms by children and adults. *Psychonomic Science*. 19. 345-347. 10.3758/BF03328851.
- ¹⁴⁵ Brez, Caitlin & Colombo, John & Cohen, Leslie. (2012). Infants' Integration of Featural and Numerical Information. *Infant behavior & development*. 35. 705-710. 10.1016/j.infbeh.2012.07.003.
- ¹⁴⁶ Lawson, Chris & Bower, Corinne. (2014). Illusory correlations in preschoolers. *Cognitive Development*. 31. 22-34. 10.1016/j.cogdev.2014.02.005.
- ¹⁴⁷ Ling, Daphne & Hwang, April & Bhuiyan, Ishmam & Hughes, Ava & Diamond, Adele. (2022). Science communication: Using pop culture to teach children about the brain and behaviour.. 10.13140/RG.2.2.24588.80001.
- ¹⁴⁸ Zacharos, Konstantinos & Pournantzi, Vasiliki & Moutsios-Rentzos, Andreas & Shiakalli, Maria. (2016). Forms of argument used by pre-school children. *Educational Journal of the University of Patras UNESCO Chair*. 2016. 167-178.
- ¹⁴⁹ Wronski, Caroline & Hernik, Mikołaj & Daum, Moritz. (2022). Prior Action Direction of a Novel Agent Cues Spatial Attention in 7-Month-Old Infants. *Swiss Psychology Open*. 2. 10.5334/spo.38.
- ¹⁵⁰ McPhee, Anna Michelle & Bagh, Sinamys & Schmuckler, Mark & Sommerville,

Jessica. (2022). Investigating the detection of parent-child relationships in early childhood: The role of partiality in resource distributions. *Frontiers in Psychology*. 13. 10.3389/fpsyg.2022.916266.

¹⁵¹ Legare, Cristine & Lombrozo, Tania. (2014). Selective Effects of Explanation on Learning in Early Childhood. *Journal of Experimental Child Psychology*. 126. 10.1016/j.jecp.2014.03.001.

¹⁵² Shachnai, Reut & Kushnir, Tamar & Bian, Lin. (2022). Walking in Her Shoes: Pretending to Be a Female Role Model Increases Young Girls' Persistence in Science. *Psychological Science*. 095679762211193. 10.1177/09567976221119393.

¹⁵³ Zeltermann, Daniel. (2012). Causality: Models, Reasoning, and Inference. *Technometrics*. 43. 239-240. 10.1198/tech.2001.s594.

¹⁵⁴ Vinci-Booher, Sophia & James, Karin. (2021). Protracted Neural Development of Dorsal Motor Systems During Handwriting and the Relation to Early Literacy Skills. *Frontiers in Psychology*. 12. 10.3389/fpsyg.2021.750559.

Plebanek, Daniel & James, Karin. (2021). Category structure guides the formation of neural representations. *Experimental Brain Research*. 239. 10.1007/s00221-021-06088-7.

¹⁵⁵ Munoz-Rubke, Felipe & Will, Russell & Hawes, Zachary & James, Karin. (2021). Enhancing spatial skills through mechanical problem solving. *Learning and Instruction*. 75. 10.1016/j.learninstruc.2021.101496.

¹⁵⁶ Wellsby, Michele & Pexman, Penny. (2019). Learning Labels for Objects: Does Degree of Sensorimotor Experience Matter?. *Languages*. 4. 10.3390/languages4010003.

¹⁵⁷ Wakefield, Elizabeth & Hall, Casey & James, Karin & Goldin-Meadow, Susan. (2018). Gesture for generalization: gesture facilitates flexible learning of words for actions on objects. *Developmental Science*. 21. e12656. 10.1111/desc.12656.

¹⁵⁸ Tena, Èlia & Couso, Digna. (2022). El diseño de preguntas investigables en el ciclo superior de primaria. *Enseñanza de las Ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas*. 1-23. 10.5565/rev/ensciencias.5573.

¹⁵⁹ Schunn, Christian & Newcombe, Nora & Alfieri, Louis & Cromley, Jennifer & Massey, Christine & Merlino, Joseph. (2018). Using principles of cognitive science to improve science learning in middle school: What works when and for whom?. *Applied Cognitive Psychology*. 32. 225-240. 10.1002/acp.3398.

¹⁶⁰ Mermelshtine, Roni & Barnes, Jacqueline. (2018). Fathers' Childhood Experiences, Adult Mental Health Problems and Perceptions of Interactions With Their 36 Month-Old Children. *Journal of Educational and Developmental Psychology*. 8. 41. 10.5539/jedp.v8n2p41.

¹⁶¹ Joy, Angelina & Law, Fidelia & McGuire, Luke & Mathews, Channing & Hartstone-Rose, Adam & Winterbottom, Mark & Rutland, Adam & Fields, Grace & Mulvey, Kelly Lynn. (2021). Understanding Parents' Roles in Children's Learning and Engagement in Informal Science Learning Sites. *Frontiers in Psychology*. 12. 10.3389/fpsyg.2021.635839.

¹⁶² Vygotsky, Lev. (1978). Mind in society: The development of higher psychological processes. 10.2307/j.ctvjf9vz4.

¹⁶³ Ding, Meixia & Wu, Yingkang & Liu, Qimeng & Cai, Jinfa. (2022). Mathematics learning in Chinese contexts. *ZDM: the international journal on mathematics education*. 54. 1-20. 10.1007/s11858-022-01385-z.

¹⁶⁴ Ruvalcaba, Omar & Rogoff, Barbara. (2022). Children's fluid collaboration versus managing individual agendas: Cultural differences in pair programming. *Journal of Applied Developmental Psychology*. 81. 101438. 10.1016/j.appdev.2022.101438.

¹⁶⁵ Cobb, Paul & Gravemeijer, Koeno & Yackel, Erna & McClain, Kay & Whitenack, Joy. (2021). Mathematizing and Symbolizing: The Emergence of Chains of Signification in One First-Grade Classroom. 10.4324/9781003064121-8.

¹⁶⁶ Legare, Cristine & Lombrozo, Tania. (2014). Selective Effects of Explanation on Learning in Early Childhood. *Journal of Experimental Child Psychology*. 126. 10.1016/j.jecp.2014.03.001.

¹⁶⁷ Zhao, Li & Li, Yingying & Sun, Wenjin & Zheng, Yi & Harris, Paul. (2022). Hearing about a story character's negative emotional reaction to having been dishonest causes young children to cheat less. *Developmental Science*. 10.1111/desc.13313.

¹⁶⁸ Davoodi, Telli & Sianaki, Maryam & Payir, Ayse & Cui, Yixin & Clegg, Jennifer & McLoughlin, Niamh & Corriveau, Kathleen & Harris, Paul. (2021). Miraculous, magical, or mundane? The development of beliefs about stories with divine, magical, or realistic causation. 10.31219/osf.io/ev2wu.

¹⁶⁹ Harris, Paul & Cheng, Liao. (2022). Evidence for similar conceptual progress across diverse cultures in children's understanding of emotion. *International Journal of Behavioral Development*. 46. 016502542210773. 10.1177/01650254221077329.

¹⁷⁰ Tong, Yu & Wang, Fuxing & Danovitch, Judith & Wang, Weijun. (2022). When the

internet is wrong: Children's trust in an inaccurate internet or human source. *British Journal of Developmental Psychology*. 40. 10.1111/bjdp.12405.

¹⁷¹ Butler, Lucas & Gibbs, Hailey & Levush, Karen. (2020). Look Again: Pedagogical Demonstration Facilitates Children's Use of Counterevidence. *Child Development*. 91. 10.1111/cdev.13414.

¹⁷² Bass, Ilona & Mahaffey, Elise & Bonawitz, Elizabeth. (2021). Do You Know What I Know? Children Use Informants' Beliefs About Their Abilities to Calibrate Choices During Pedagogy. 10.31234/osf.io/ap8qh.

¹⁷³ Gervais, Matthew & Kline, Michelle & Ludmer, Mara & George, Rachel & Manson, Joseph. (2013). The strategy of psychopathy: Primary psychopathic traits predict defection on low-value relationships. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*. 280. 10.1098/rspb.2012.2773.

¹⁷⁴ Piaget, J.. (2022). The Child's Conception of Physical Causality, trans. 23-33.

¹⁷⁵ Tipura, Eda & Zanesco, Julie & Clément, Fabrice & Renaud, Olivier & Pegna, Alan. (2022). Am I really seeing what's around me? An ERP study on social anxiety under speech induction, uncertainty and social feedback. *Biological Psychology*. 169. 108285. 10.1016/j.biopsycho.2022.108285.

¹⁷⁶ Yucel, Meltem & Drell, Marissa & Jaswal, Vikram & Vaish, Amrisha. (2022). Young children do not perceive distributional fairness as a moral norm. *Developmental psychology*. 58. 10.1037/dev0001349.

¹⁷⁷ Palmquist, Carolyn & Keen, Rachel & Jaswal, Vikram. (2017). Visualization instructions enhance preschoolers' spatial problem-solving. *British Journal of Developmental Psychology*. 36. 10.1111/bjdp.12205.

¹⁷⁸ Chandler-Campbell, Ian & Ghossainy, Maliki & Mills, Candice & Corriveau, Kathleen. (2022). Is secondhand information better read or said? Factors influencing children's endorsements of text-based information. *Cognitive Development*. 63. 10.1016/j.cogdev.2022.101215.

¹⁷⁹ Krogh-Jespersen, Sheila & Woodward, Amanda. (2014). Making Smart Social Judgments Takes Time: Infants' Recruitment of Goal Information When Generating Action Predictions. *PloS one*. 9. e98085. 10.1371/journal.pone.0098085.

¹⁸⁰ Luchkina, Elena & waxman, sandra. (2022). Does acquiring verbal reference enable learning from verbal testimony?. 10.31219/osf.io/mrzhf.

¹⁸¹ Kushnir, Tamar. (2022). Imagination and social cognition in childhood. *WIREs Cognitive Science*. 13. 10.1002/wcs.1603.

- ¹⁸² Lazaroff, Emma & Vlach, Haley. (2022). "What makes this a wug?" Relations among children's question asking, memory, and categorization of objects. *Frontiers in Psychology*. 13. 10.3389/fpsyg.2022.892298.
- ¹⁸³ Lansford, Jennifer & Gauvain, Mary & Koller, Silvia & Daiute, Colette & Hyson, Marilou & Motti, Frosso & Smith, Olivia & Verma, Suman & Zhou, Nan. (2019). The Importance of International Collaborative Research for Advancing Understanding of Child and Youth Development. *International Perspectives in Psychology: Research, Practice, Consultation*. 8. 1-13. 10.1037/ipp0000102.
- ¹⁸⁴ Donohue, Meghan & Williamson, Rebecca & Tully, Erin. (2020). Emotional Contexts Influence Toddlers' Prosocial Strategies. *International Journal of Behavioral Development*. 44. 016502542091200. 10.1177/0165025420912007.
- ¹⁸⁵ Disessa, Andrea. (1993). Toward an Epistemology of Physics. *Cognition and Instruction*. 10. 105-225. 10.1080/07370008.1985.9649008.
- ¹⁸⁶ Turing, Alan. (2004). *Computing Machinery and Intelligence (1950)*. 10.1093/oso/9780198250791.003.0017.
- ¹⁸⁷ Rubtsov, Vitaliy & Kudryavtsev, V.T.. (2021). Thinking According to Vygotsky. *Cultural-Historical Psychology*. 17. 160-161. 10.17759/chp.2021170320.
- ¹⁸⁸ Taverna, Andrea & Medin, Doug & Waxman, Sandra. (2020). Tracing culture in children's thinking: a socioecological framework in understanding nature (Rastreando la cultura en el pensamiento infantil: una socioecología para comprender la naturaleza). *Journal for the Study of Education and Development*. 43. 1-24. 10.1080/02103702.2020.1723277.
- ¹⁸⁹ Novack, Miriam & Standley, Murielle & Bang, Megan & Washinawatok, Karen & Medin, Doug & Waxman, Sandra. (2021). Hands on: Nonverbal communication in Native and non-Native American parent-child dyads during informal learning. *Developmental Psychology*. 58. 10.1037/dev0001279.
- ¹⁹⁰ Zeng, Tian & Henrich, Joseph. (2022). Cultural evolution may influence heritability by shaping assortative mating. *Behavioral and Brain Sciences*. 45. 10.1017/S0140525X21001801.
- ¹⁹¹ Lazaroff, Emma & Vlach, Haley. (2022). "What makes this a wug?" Relations among children's question asking, memory, and categorization of objects. *Frontiers in Psychology*. 13. 10.3389/fpsyg.2022.892298.
- ¹⁹² Estes, David & Bartsch, Karen. (2017). Theory of mind: A foundational component of human general intelligence. *Behavioral and Brain Sciences*. 40. 10.1017/

S0140525X16001618.

¹⁹³ Bonawitz, Elizabeth & Lombrozo, Tania. (2018). Occam's Rattle: Children's use of simplicity and probability to constrain inference. 10.31219/osf.io/s3fkh.

¹⁹⁴ Murray, Grace. (2021). Who is more trustworthy, Alexa or Mom?: Children's selective trust in a digital age. *Technology, Mind, and Behavior*. 2. 10.1037/tmb0000050.

¹⁹⁵ Koutstaal, Wilma & Kedrick, Kara & Gonzalez-Brito, Joshua. (2022). Capturing, clarifying, and consolidating the curiosity-creativity connection. *Scientific Reports*. 12. 10.1038/s41598-022-19694-4.

¹⁹⁶ Hart, Yuval & Kosoy, Eliza & Liquin, Emily & Leonard, Julia & Mackey, Allyson & Gopnik, Alison. (2022). The development of creative search strategies. *Cognition*. 225. 105102. 10.1016/j.cognition.2022.105102.

¹⁹⁷ Danovitch, Judith & Mills, Candice & Duncan, Ravit & Williams, Allison & Girouard, Lauren. (2021). Developmental changes in children's recognition of the relevance of evidence to causal explanations. *Cognitive Development*. 58. 101017. 10.1016/j.cogdev.2021.101017.

¹⁹⁸ Posner, M.I. y Petersen, S.E. (1990). The attention system of the human brain. *Annual Review of Neuroscience*, 13, 25-42.

¹⁹⁹ Gaspelin, Nicholas & Luck, Steven. (2018). "Top-down" Does Not Mean "Voluntary" [Commentary on "Visual selection: usually fast and automatic; seldom slow and volitional," by Jan Theeuwes]. *Journal of Cognition*. 1. 10.5334/joc.28.

²⁰⁰ Cheng, Tony. (2022). Radical internalism meets radical externalism or: Smithies' epistemology transcendentalised. *Asian Journal of Philosophy*. 1. 10.1007/s44204-022-00013-7.

²⁰¹ Mole, C.. (2012). Attention. *The Oxford Handbook of Philosophy of Cognitive Science*. 10.1093/oxfordhb/9780195309799.013.0009.

²⁰² Mitchell, Jonathan. (2022). The phenomenal contribution of attention. *Inquiry*. 1-32. 10.1080/0020174X.2022.2107061.

²⁰³ Valaris, Markos. (2015). Attention, by Wayne Wu. *Australasian Journal of Philosophy*. 93. 1-1. 10.1080/00048402.2015.1012090.

²⁰⁴ Kvanvig, Jonathan. (1999). Lewis on Finkish Dispositions. *Philosophy and Phenomenological Research*. 59. 10.2307/2653790.

²⁰⁵ Mcgue, Matt & Deary, Ian. (2014). Normative Cognitive Aging. 10.1007/978-1-4614-7447-0_5.

²⁰⁶ <https://www.science.org/content/article/breakthrough-finding-shows-how-modern->

[humans-grow-more-brain-cells-neanderthals?utm_campaign=SciMag&utm_source=Facebook&utm_medium=ownedSocial&fbclid=IwAR1G3SIUfp9xPI20yDfkyQBupDXyKb0djYoY98RJic2mbTXjnCOzFi4ZyVU](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0950268820300000?utm_campaign=SciMag&utm_source=Facebook&utm_medium=ownedSocial&fbclid=IwAR1G3SIUfp9xPI20yDfkyQBupDXyKb0djYoY98RJic2mbTXjnCOzFi4ZyVU)

'Breakthrough' finding shows how modern humans grow more brain cells than Neanderthals

²⁰⁷ Ifeanyi E. Uzoigwe, Rev. Fr. Elias. (2020). An Analysis of Alvin Goldman's Naturalized Epistemology. *International Journal of Humanities and Innovation (IJHI)*. 3. 87-91. 10.33750/ijhi.v3i2.83.

²⁰⁸ Souza, Luis. (2020). J. L. Austin e Alvin Goldman: Conhecimento Empírico e Alternativas Relevantes. *Revista Perspectiva Filosófica - ISSN: 2357-9986*. 45. 10.51359/2357-9986.2018.230296.

²⁰⁹ Siegel, H.. (2007). Truth, Thinking, Testimony and Trust: Alvin Goldman on Epistemology and Education. *Philosophy and Phenomenological Research*. 71. 345 - 366. 10.1111/j.1933-1592.2005.tb00452.x.

²¹⁰ Assis, Saulo. (2022). Por um naturalismo moderado?; For a moderate naturalism?. *Sofia*. 11. e11231861. 10.47456/sofia.v11i2.31861.

²¹¹ McGrath, Matthew. (2016). Alston on the Epistemic Advantages of the Theory of Appearing in advance. *Journal of Philosophical Research*. 41. 10.5840/jpr20165363.

²¹² Schutz, Jordan. (2014). Jerome Kagan: The Human Spark: The Science of Human Development. *Journal of Youth and Adolescence*. 44. 229-231. 10.1007/s10964-014-0217-5.

²¹³ Sternberg, Robert. (2021). Adaptive Intelligence: Its Nature and Implications for Education. *Education Sciences*. 11. 823. 10.3390/educsci11120823.

²¹⁴ Palmer, Maria & Parbuoni, Kristine & Morgan, Jill. (2022). Pediatric Practitioner Knowledge of Arsenic in Baby Food. *The Journal of Pediatric Pharmacology and Therapeutics*. 27. 632-635. 10.5863/1551-6776-27.7.632.

²¹⁵ Maymin, Philip & Langer, Ellen. (2021). Cognitive biases and mindfulness. *Humanities and Social Sciences Communications*. 8. 40. 10.1057/s41599-021-00712-1.

²¹⁶ Szreder, Mirosław. (2022). Noise and bias – some controversies raised by the book 'Noise: A Flaw in Human Judgment', written by Daniel Kahneman, Olivier Sibony, Cass R. Sunstein. *Przegląd Statystyczny*. 69. 39-49. 10.5604/01.3001.0015.8792

²¹⁷ Steward, Helen. (2015). The Mind's Construction: The Ontology of Mind and Mental Action, by Matthew Soteriou.. *Mind*. 125. 10.1093/mind/fzv168.

²¹⁸ Kidd, Ian & Battaly, Heather & Cassam, Quassim. (2020). Vice Epistemology.

10.4324/9781315146058.

²¹⁹ Soukalová, Kateřina. (2016). David Coady: What to believe now? Applying epistemology to contemporary issues. *HISTORICKÁ SOCIOLOGIE*. 2016. 155-158. 10.14712/23363525.2017.2.

²²⁰ Król, Zbigniew & Lubacz, Józef. (2022). On Why Quine's Ontological Relativity Requires Reconsideration. *Foundations of Science*. 1-25. 10.1007/s10699-022-09868-8.

²²¹ Simion, Mona. (2021). Knowledge and reasoning. *Synthese*. 199. 10.1007/s11229-021-03251-z.

²²² Breunig, Anke. (2022). Wilfrid Sellars on Science and the Mind. *Philosophical Topics*. 50. 235-261. 10.5840/philtopics202250111.

²²³ Richardson, Robert & Muilenburg, Gregg. (1982). Sellars and sense impressions. *Erkenntnis*. 17. 171-211. 10.1007/BF00170149.

²²⁴ Nelson, Alan. (1997). Introduction: Descartes's Ontology. *Topoi*. 16. 103-109. 10.1023/A:1005877628327.

²²⁵ Kappel, Klemens & Moeller, Emil. (2014). Epistemic expressivism and the argument from motivation. *Synthese*. 191. 10.1007/s11229-013-0347-4.

²²⁶ Bahr, Amrei & Seidel, Markus. (2016). Ernest Sosa: Targeting His Philosophy. 10.1007/978-3-319-32519-4.

²²⁷ Westphal, Kenneth. (1989). William Alston on Justification and Epistemic Circularity. 10.1007/978-94-009-2342-3_6.

²²⁸ Lockie, Robert. (2006). Response to Anders Tolland's 'Iterated Non-Refutation: Robert Lockie on Relativism' 1. *International Journal of Philosophical Studies*. 14. 245-254. 10.1080/09672550600646261.

²²⁹ Metz, Joseph. (2022). Preemptive Omissions. *Erkenntnis*. 10.1007/s10670-022-00572-4.

²³⁰ Liz, Manuel. (2017). Virtudes epidémicas reflexivas. El conocimiento como una cuestión de confianza. *Análisis. Revista de investigación filosófica*. 3. 243. 10.26754/ojs_arif/a.rif.201621569.

²³¹ Mustățã, Gabriel. (2020). Alvin Plantinga's Reformed Epistemology. *Studia Universitatis Babeş-Bolyai Philosophia*. 65. 55-71. 10.24193/subbphil.2020.spiss.04.

²³² Turri, John. (2020). Review of "Achieving Knowledge: A Virtue-Theoretic Account of Epistemic Normativity" by John Greco. 10.31219/osf.io/wph86.

²³³ Coliva, Annalisa. (2013). Mind, Meaning, and Knowledge: Themes from the

Philosophy of Crispin Wright. 10.1093/acprof:oso/9780199278053.001.0001.

²³⁴ Bird, Alexander. (2022). Knowing Science. 10.1093/oso/9780199606658.001.0001.

²³⁵ Hirvelä, Jaakko. (2022). Justification and the knowledge-connection. *Philosophical Studies*. 179. 1-23. 10.1007/s11098-021-01741-x.

²³⁶ Klahr, David & Zimmerman, Corinne & Jirout, Jamie. (2011). Educational Interventions to Advance Children's Scientific Thinking. *Science* (New York, N.Y.). 333. 971-5. 10.1126/science.1204528.

²³⁷ Kvanvig, Jonathan & Menzel, Christopher. (1990). The Basic Notion of Justification. *Philosophical Studies*. 59. 235-261. 10.1007/BF00355744.

²³⁸ Grindrod, Jumbly. (2022). Justification: Insights from Corpora. *Episteme*. 1-25. 10.1017/epi.2022.44.

²³⁹ Goldman, Alvin. (2012). Williamson on Knowledge and Evidence. 10.1093/acprof:oso/9780199812875.003.0008.

²⁴⁰ Eder, Anna-Maria. (2019). Evidential Probabilities and Credences. *The British Journal for the Philosophy of Science*. 10.1093/bjps/axz043.

²⁴¹ Krzyżanowska, Karolina & Douven, Igor. (2022). Williamson on conditionals and testimony. *Philosophical Studies*. 180. 1-11. 10.1007/s11098-022-01874-7.

²⁴² Roland, ONGAGNA. (2021). The Body, the morality, and the passions in Descartes' philosophy. *Addaiyan Journal of Arts, Humanities and Social Sciences*. 76-92. 10.36099/ajahss.3.10.6.

²⁴³ Nelkin, Dana & Rickless, Samuel. (2023). Non-consequentialist principles under conditions of uncertainty: A framework. 10.1017/9781009255615.006.