

ISBN 978-950-33-1584-2

Edición de  
**ANDRÉS A. ILCIC**  
**SOFÍA MONDACA**  
**PABLO TORRES**  
**A. NICOLÁS VENTURELLI**

# Jornadas de Epistemología e Historia de la Ciencia

# 30°



# 30° Jornadas de Epistemología e Historia de la Ciencia

Edición de

Andrés A. Ilcic  
Sofía Mondaca  
Pablo Torres  
A. Nicolás Venturelli

Colecciones  
del CIFFyH 

30° Jornadas de Epistemología e Historia de la Ciencia / Sergio Aramburu... [et al.] ; editado por Andrés Ilcic ... [et al.]. - 1a ed. - Córdoba : Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Filosofía y Humanidades, 2020.

Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-950-33-1597-2

1. Filosofía de la Ciencia. 2. Historia de la Ciencia Argentina. I. Aramburu, Sergio. II. Ilcic, Andrés, ed.

CDD 306.4209

Ilcic, A. A., Mondaca, S., Torres, P., & Venturelli, A. N. (Eds.). (2020). *30° Jornadas de Epistemología e Historia de la Ciencia*. Córdoba, Argentina: Editorial de la Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba.

Publicado por

Editorial de la Facultad de Filosofía y Humanidades - UNC  
Córdoba - Argentina

1° Edición



Área de

**Publicaciones**

Diseño de portadas: Manuel Coll

Diagramación: María Bella

Portada

Imagen superior: Isaac Newton, *Philosophiæ naturalis principia mathematica* (Amsterdam ed.), 1723, p. 267.

Imagen inferior: Oronce Fine, *Le sphere de monde: proprement dicte Cosmographie*, 1549, f. 8v.



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons  
Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional.



## ¿La práctica hace a le expertx o le expertx hace a la práctica?

Sofía Mondaca\*.\*

Julián Reynoso\*

### 1. Introducción

La progresiva complejización de las prácticas científicas contemporáneas ha devenido en cúmulos de problemas que se manifiestan en distintos aspectos tales como la construcción de modelos, el diseño y la ejecución de experimentos, de simulaciones computacionales y de mediciones. La filosofía de la ciencia actual ha estudiado estas prácticas en mayor detalle a medida que se han convertido en estándares dentro de la ciencia. El conjunto de variables que puede afectar la modelización, la experimentación y la simulación de distintos fenómenos es cada vez mayor, no sólo por factores intrínsecos a la práctica, sino por costumbres, hábitos y tradiciones.

Y suele ser el caso que, a pesar de tener esas variables bajo control, parece ser necesario un “pase de magia”, un conocimiento adicional que no está explicitado en los protocolos de trabajo que suelen provenir de la mirada de profesionales con muchos años de experiencia bajo su manga. ¿Qué sucede, entonces, con le científicx expertx? ¿Cuál es su aporte en las prácticas científicas? Las nociones de experticia y saber práctico han sido muy discutidas en la filosofía de la mente desde mediados de siglo XX. Ryle (1949) inauguró este debate con la noción de saber-cómo [*know how*], señalando la importancia de reconocer el conocimiento práctico como un tipo de conocimiento disposicional relacionado con las capacidades prácticas de lxs sujetxs. No obstante, esta discusión no ha tenido, hasta el momento, gran repercusión en el ámbito de la filosofía de las prácticas científicas.

\* Universidad Nacional de Córdoba (UNC), Facultad de Filosofía y Humanidades (FFyH) Centro de Investigaciones María Saleme de Burnichon (CIFYH). Córdoba, Argentina.

\* CONICET, Instituto de Humanidades (IDH). Córdoba, Argentina.  
julianreynoso@unc.edu.ar

Intentando trazar una relación entre el gran campo de la filosofía de la mente y el gran campo de la filosofía de la ciencia, y en particular, las discusiones acerca de la práctica científica, el objetivo del presente trabajo será indagar de qué manera funciona la mirada práctica del expertx a la hora de tomar decisiones, a partir de dos casos particulares. Así, comenzaremos por revisar los puntos salientes del debate acerca del saber práctico señalado anteriormente. Luego, bajo esa lente, examinaremos de qué manera influye en el proceso teniendo en cuenta dos casos concretos de prácticas científicas: uno llevado a cabo por Hines et al. (2014) y el segundo de Reside et al. (2019). El propósito será mostrar la importancia del llamado saber práctico experto a la hora de tomar ciertas decisiones en contextos concretos de investigación. Si bien tal afirmación parece ser compartida por la mayoría de lxs científicxs, consideramos que se encuentra poco explorada filosófica y científicamente. De tal modo, pretendemos ofrecer unos primeros lineamientos para tomar tal debate con la importancia que merece.

## 2. Perspectivas y miradas sobre lxs expertxs y su experticia

La distinción entre un tipo de conocimiento teórico y un tipo de conocimiento práctico ha estado presente en las discusiones desde los orígenes de la filosofía. Ya Aristóteles trazaba la distinción entre *epistêmê*, entendida como teoría pura, y *technê*, entendida como práctica, y se esforzaba por discutir acerca de qué tipo de conocimiento implicaba la renombrada sabiduría. Sin embargo, recién a mediados del siglo XX, con la publicación de “Knowing how and knowing that” (1946) y posteriormente con *El concepto de lo mental* (1949), una de las obras más reconocidas de G. Ryle, el problema sobre el saber-qué [*know that*] vs. el saber-cómo [*know how*] ha tomado una importancia trascendental.

El saber-qué ha sido entendido como un tipo de conocimiento teórico y proposicional y se lo ha identificado con el hecho de tener cierta información acerca de algo: saber qué sostiene la teoría de la relatividad, saber qué función tienen ciertos instrumentos en un laboratorio, etc. Por otro lado, el saber-cómo ha sido entendido como un tipo de conocimiento práctico que se relaciona con las habilidades o la experticia que tiene unx sujetx para saber cómo realizar ciertas acciones: saber cómo usar un instrumento, saber cómo tomar muestras para un preparado de microscopio, saber cómo realizar una medición, etc. Basándose en las tesis ryleanas, muchos autores se han esforzado por mostrar que todo conocimiento, en

el fondo, consiste en poseer una habilidad para realizar determinado tipo de comportamiento.

Así, en la actualidad, podemos encontrar diversas interpretaciones de lo que es tener un saber-cómo o un saber práctico –que es tener experticia sobre algo– y, en consecuencia, qué significa ser unx agente expertx.<sup>1</sup> B. Montero nos plantea ciertas preguntas que resultan de gran interés para profundizar acerca de lo que significa ser unx expertx en cierta materia:

¿Deberíamos definir la pericia en referencia a algún tipo de estándar social, quizás diciendo que los expertos son aquellos que se han convertido en “profesionales” en su campo? ¿O deberíamos confiar en una prueba de habilidad, diciendo quizás que, independientemente de si son reconocidos como tales, los expertos actúan de una manera relativamente superior? ¿O podría haber una norma objetiva con respecto a la cual deberíamos medir la experiencia? ¿Podemos definir la experiencia como el logro de un cierto calibre de habilidad, como, por ejemplo, lo que en el modelo de adquisición de habilidades de Fitts y Posner (1967) cuenta como el nivel más alto de destreza? ¿O debería pensarse en la pericia como la acumulación de conocimientos? ¿Haber formado durante un cierto número de años es un componente necesario para ser un experto? ¿O podría un experto nacer en lugar de ser hecho? (2016, p. 52)

Podemos encontrar una gran cantidad de respuestas a tales preguntas. Pero todas parecen acordar con la idea de que, incluso en las actividades propiamente cognitivas, como las actividades académicas, no sólo es necesario poseer cierta información relevante para el campo determinado de especialización, sino también tener ciertas habilidades o técnicas (Goldman, 2001).

Tales preguntas habilitan la discusión acerca de cómo debemos entender nuestro conocimiento y, en particular, la discusión acerca de si existe de hecho una independencia entre tipos de conocimiento, cuál es la relación que hay entre ambos, qué clase de objetos o entidades decimos que se conocen con el *know that* o con el *know how*, cómo debemos entender los procesos de aprendizaje de ambos tipos de conocimiento, etc. No obstante, hasta el día de hoy, estas preguntas no han sido resueltas. Es razonable

---

<sup>1</sup> Dentro de la filosofía de la mente y la teoría del conocimiento, ha habido un amplio desarrollo de la distinción inaugurada por Ryle (1946, 1949). Principalmente podemos distinguir dos grandes enfoques, el intelectualismo y el anti-intelectualismo, que discuten hasta qué punto se puede sostener la distinción y qué tipo de características tienen dichos tipos de conocimiento. No obstante, entrar en tales inquisiciones excede los propósitos del presente artículo.

pensar que los debates sobre en qué consiste exactamente el conocimiento continuarán mientras exista algo a lo que llamemos “filosofía”.

Si bien Ryle ha influido principalmente en el campo de la filosofía de la mente y de la teoría del conocimiento, sus aportes pueden ser discutidos en otros campos de análisis filosófico. En particular, consideramos aquí que la noción de “saber cómo” resulta relevante para el análisis de la práctica científica. Con frecuencia, nos encontramos con situaciones que nos señalan que el aprender cierto conjunto de reglas generales no parece ser suficiente para saber cómo aplicarlas correctamente dependiendo de la situación particular. Esto último requiere, al parecer, de una sabiduría especial e irreductible al cúmulo teórico. Cartwright afirma al respecto:

Nuestras mejores y más poderosas ciencias deductivas parecen apoyar sólo un tipo muy limitado de cierre: siempre y cuando los únicos factores relevantes en el trabajo sean aquellos que puedan ser modelados apropiadamente por la teoría, la teoría puede producir predicciones exactas y precisas. Pero esto está muy lejos de la esperanza de que todas las situaciones se presten a predicciones exactas y precisas. (1999, p. 188)

Luego, Barrotta y Montuschi señalan:

Incluso cuando las teorías están “personalizadas” para satisfacer las necesidades especiales del caso en cuestión (por ejemplo, elaborando modelos que incluyen mejoras en el ámbito de la aplicabilidad de la teoría general), no contienen de antemano todos los recursos necesarios para representar todos los casos posibles fuera del ámbito de competencia de los ámbitos en los que funcionan con éxito. (Barrotta & Montuschi, 2018, p. 3)

Ante la pregunta ¿cómo podemos aplicar el conocimiento general a circunstancias prácticas específicas?, algunos autores han ofrecido pensar en algunos tipos particulares de conocimiento. En ocasiones se dice que debemos tener en cuenta el llamado conocimiento local<sup>2</sup> a la hora de ejercer nuestras prácticas científicas (Barrotta & Montuschi, 2018), a veces también se ha hecho alusión a “factores de apoyo” para señalar aquellas condiciones locales que nos ayudan a aplicar el conocimiento general en circunstancias específicas (Cartwright & Hardie, 2012, p. 25).

---

<sup>2</sup> Dicho conocimiento local hace referencia a un conocimiento particular que proviene de fuentes que no son las científicas teóricas. Comúnmente se hace referencia a un conocimiento que proviene de la sociedad que es a menudo necesario para llenar el vacío entre el conocimiento de lxs expertxs y las decisiones correctas.

Lo que es cierto es que por más variadas que sean las respuestas parecen coincidir en que lxs expertxs científicxs necesitan ser aristotélicamente sabios, esto es, tienen que saber cómo aplicar sus conocimientos teóricos a las circunstancias locales y específicas (Barrotta & Montuschi, 2018). Los conocimientos teóricos pueden servir como una guía para la acción, como un cúmulo de reglas que conducen cómo debemos dirigir nuestra práctica científica. Sin embargo, siempre conservan un grado de generalidad tal que no pueden señalar cómo tomar muchas decisiones particulares y dependientes del contexto que, en reiteradas ocasiones, resultan de gran importancia tanto en el desarrollo de cierta práctica científica como también en la capacidad de predicción de ciertos resultados. “El papel del conocimiento local es crucial para asegurar un uso correcto –más específicamente, ‘relevante’– del conocimiento experto en circunstancias prácticas” (Barrotta & Montuschi, 2018, p. 7).

A continuación, presentaremos dos casos que muestran la relevancia del llamado conocimiento práctico, en distinción al conocimiento teórico en contextos de prácticas científicas.

### **3. Cómo influye la experticia sobre la construcción de modelos**

Los casos que hemos tomado para el presente trabajo pretenden rescatar distintos aspectos del impacto que la mirada experta tiene en las prácticas científicas. El primero involucra el análisis de muestras de tejidos en estudios de cáncer de mama, mientras que el segundo apunta al ajuste de modelos para predecir el impacto en hábitats de especies protegidas del cambio climático en regiones de Australia.

#### **1) El diablo está en los detalles (Hines et al., 2014)**

En un artículo publicado en 2014, Hines et al. describen con detalle las dificultades que encontraron al llevar a cabo una investigación conjunta entre dos laboratorios dedicados al estudio del cáncer de mama:

A pesar de utilizar métodos, reactivos y muestras aparentemente idénticos, nuestros dos laboratorios no pudieron reproducir los perfiles de clasificación celular activada por fluorescencia (FACS, por sus siglas en inglés) de las células mamarias primarias. (Hines et al., 2014, p. 779)

El comienzo de la colaboración estipulaba dos meses para conciliar los datos que se iban a utilizar para las investigaciones sucesivas. Sin embargo, y para sorpresa de ambos grupos involucrados, tomó más de dos años entender cuáles eran las diferencias en la metodología que arrojaban resultados completamente diferentes.

A pesar de que ambos grupos comenzaron con tejidos mamarios primarios de mamoplastia de reducción y el conjunto de perfiles FACS obtenidos en cada laboratorio fue consistentemente reproducible, los perfiles obtenidos en Boston y Berkeley no fueron similares. La pregunta era por qué. (Hines et al., 2014, p. 779)

El primer sospechoso de causar la diferencia fue el equipamiento que utilizaban. Si bien eran similares, eran modelos diferentes de equipos parecidos. No obstante, el mismo fue exonerado tras una prueba que involucró una calibración de microesferas que reveló patrones de línea celular de manera correcta.

Otros sospechosos fueron los métodos de obtención de las muestras, la posibilidad de que los tejidos de las muestras tuvieran vastas diferencias entre sujetxs de las costas este y oeste de Estados Unidos, la fuente de los sueros y los aditivos, protocolos empleados, pero nada parecía ser la causa. Tras un año de idas y vueltas, buscando la raíz de la diferencia que les impedía comenzar la investigación, se encontró que cuando los tejidos se dirigieron en organoides en un lugar y se enviaron a otro lugar para ser separados y analizados, los perfiles FACS resultantes coincidieron con la institución original donde se realizó la digestión de colagenasa del tejido. En palabras de Hines et al. “cada uno de los tejidos llevaba la firma del laboratorio que lo había procesado” (p. 780).

Un tejido fresco, nuevo, fue dividido en partes iguales y distribuido a ambos laboratorios con particular atención al método y se procesó según la técnica empleada en cada uno de ellos. Siguiendo los procedimientos, notaron que la manera en la que las muestras fueron centrifugadas en cada uno de los laboratorios diferían radicalmente.

## **2) Más allá del modelo: sapos, pájaros y expertxs**

Uno de los casos más interesantes para ilustrar la intrincada relación entre modelización y la mirada del experto es el estudio que Reside et al. (2019)

llevaron adelante sobre la región conocida como Humedales Tropicales Australianos, al noreste del país.

A partir de la necesidad de comenzar preparativos para adaptar las áreas protegidas ante las modificaciones que suponen distintos escenarios de cambio climático, Reside et al. argumentan que el enfoque habitual basado en modelos correlativos<sup>3</sup> falla al no capturar la complejidad del movimiento migratorio de las especies amenazadas.

Reside et al. tomaron un enfoque particularmente interesante. A partir de resultados de modelos correlativos y los sometieron a un proceso de escrutinio por parte de expertxs, especializados en hábitats y la geografía de la zona (potencialmente) afectada. Tras el escrutinio, formularon siete “principios generales” que dan cuenta cómo los modelos correlativos sin ajuste por parte de los expertxs sobre (o sub) estiman la aptitud de los hábitats en cuestión. Más allá de estos principios, intentaremos reconstruir de qué manera fue llevado a cabo este relevamiento y el modo en el que los modelos fueron refinados siguiendo las pautas propuestas por los expertxs.

Dada la urgencia y la magnitud de los cambios climáticos que se esperan, aun con las proyecciones más optimistas, Reside et al. sostienen que es necesario incorporar otros enfoques para evaluar los resultados de los modelos correlativos: “El conocimiento experto es utilizado cada vez más para aconsejar políticas de manejo e informar el estado del arte para situaciones en las que han de tomarse decisiones, pero los datos empíricos no son abundantes” (Reside et al., 2019, p. 2).

### 3) Modelos y expertxs

Reside et al. tomaron un enfoque algo más interesante. Su objetivo era encontrar aquellos casos en los que los modelos tenían un peor desempeño y desarrollar guías que tuvieran en cuenta principio ecológicos para mejorar los resultados de los modelos. Para ello tomaron tres elementos:

---

<sup>3</sup> Los modelos de distribución de especies correlativos modelan la distribución observada de una especie en función de variables predictoras climáticas referenciadas geográficamente utilizando múltiples enfoques de regresión. Dado un conjunto de presencias observadas referidas geográficamente de una especie y un conjunto de mapas climáticos, un algoritmo encuentra los rangos ambientales más probables dentro de los cuales vive una especie. Se asume que las especies están en equilibrio con su medio ambiente y que las variables ambientales relevantes han sido adecuadamente muestreadas. Estos modelos permiten la interpolación entre un número limitado de especies.

datos de predictores con grillas de 1 km de resolución; los modelos “Accuclim” de 250 m de resolución; y por último estos mismos modelos tras haber sido escrutados por expertxs. Según Reside et al.:

De estas proyecciones, cuantificamos la extensión y ubicación de las diferencias espaciales entre los *outputs* de los tres modelos y examinamos los factores que fueron omitidos por los primeros dos modelos. Utilizamos el *output* refinado por los expertos para predecir áreas que potencialmente podrían albergar micro-refugios. (Reside et al. 2019, p. 2)

Para llevar a cabo el estudio, Reside et al. tomaron 17 especies de vertebrados endémicos de la zona, de manera tal que la muestra fuera lo más representativa posible. Ocho de las especies eran ranas y las nueve restantes de pájaros. Los datos sobre la ocurrencia de las especies fueron obtenidos por relevamiento llevado adelante por el Centro de Biodiversidad Tropical. Por último, los datos climáticos fueron tomados del Proyecto Australiano de Disponibilidad de Agua, cuya resolución fue ajustada de 5 km a 250 m utilizando métodos propuestos en estudios ya realizados.<sup>4</sup> Con todas estas herramientas en la mano, se definió un umbral para evaluar la adecuación de un hábitat potencial, teniendo en cuenta la ubicación actual de las especies.

#### 4) Taller de expertxs

Para el proceso de examinación de los modelos, fueron convocados ocho expertxs en biología, ecología, en distribución de las especies estudiadas y en los Humedales Tropicales Occidentales. Dicen los autores: “Lxs expertxs comenzaron evaluando la distribución actual de las especies para verificar los modelos en cuestión, o para identificar área que sobre (o sub) estimaran hábitats potenciales guiados por preguntas predefinidas” (Reside et al., 2019, p. 4).

Es importante destacar que el proceso de consulta con lxs expertxs no siguió ninguna pauta estructurada, de las múltiples que se han desarrollado en distintos protocolos, dado el número relativamente pequeño de participantes. Reside et al. sostienen que para próximos estudios de este tipo se considerarán pautas más formales.

---

<sup>4</sup> Aquí Reside et al. (2019) echan mano al trabajo realizado por Williams et al. (2010).

## 5) Resultados

Utilizando herramientas interactivas de visualización científica, lxs expertxs formularon los ya mencionados siete principios que describen de qué manera la modelización de la distribución de las especies falla al estimar la idoneidad de los hábitats. Fue llamativa la incapacidad de capturar con precisión en una resolución suficientemente fina, las condiciones de la selva tropical húmeda y fresca. Estos factores son claves para la determinación de la idoneidad del hábitat para las especies estudiadas.

## 4. Comentarios finales (para empezar)

Los casos que hemos tomado para el presente trabajo pretenden rescatar distintos aspectos del impacto que la mirada experta tiene en las prácticas científicas. Ryle mismo nos dice que de hecho cuando hablamos de conocimiento, no nos interesamos tanto en el aprendizaje teórico adquirido sino más bien en las capacidades cognitivas que se aprenden, las que se ponen en juego, las que se muestran en las prácticas. Esta afirmación, creemos, cobra importancia en el análisis de los casos aquí presentados.

En el primer caso presentado (FCAS), nos interesa rescatar la dificultad que encontraron dos grupos de científicxs con un alto grado de experticia en investigación de punta sobre cáncer de mama al lograr replicar las muestras para una investigación conjunta. Para un profano en el área puede resultar absolutamente implausible que algo así ocurra, dado que se trata de profesionales altamente capacitados y especializados. Aun así, fue necesario un profundo análisis de las prácticas y costumbres en cada uno de los laboratorios para dar con la fuente de la discrepancia en el preparado de las muestras. Esto no necesariamente tiene que ver con aspectos “teóricos”, en el sentido de conocimiento de fondo específico de la disciplina, sino con aspectos más bien prácticos acerca de cómo se preparan las muestras. Algo que, da la impresión, daban por sentado que la manera hacerlo de cada uno de los laboratorios era “la manera” en la que debía hacerse. O, aún más, que el protocolo sobre cómo realizar el experimento era suficiente para determinar sólo una manera de aplicar los conocimientos teóricos que poseían.

Por otro lado, el caso que presentan Reside et al. (2019) sobre el trabajo conjunto entre modeladores y especialistas en disciplinas del *target* ilus-

tra de qué manera es posible integrar la mirada de expertxs para corregir y ajustar resultados del modelo para toma de decisiones en áreas protegidas. Resulta particularmente interesante que se dé este proceso de *feedback* entre expertxs en modelización y en la disciplina específica del sistema en cuestión. Dada la urgencia con la que ciertas decisiones deben ser tomadas, atacar el problema con ambas miradas parece haber producido resultados que sin dicha integración no hubieran sido del todo satisfactorios.

Para responder a la pregunta que lleva el título del presente trabajo: ¿la práctica hace al expertx o le expertx hace a la práctica?, podríamos decir que no es ni una ni otra. Lxs expertxs científicxs sin duda necesitan tener un conocimiento teórico acabado que le permita guiar su práctica, pero, al parecer, esto no es suficiente. El conocimiento teórico general no es suficiente por sí solo para explicar dicha práctica. Los casos mencionados pretenden ser muestra de esto. Tanto los protocolos armados para llevar a cabo un experimento específico como la interacción entre la comunidad de modeladores y expertxs en el sistema target no logran capturar toda la complejidad de los factores que están involucrados en las prácticas científicas. Esto parece sugerirnos que la forma de protocolizar mejor no tiene que ver con elaborar reglas y pasos a seguir teóricamente más específicos, esto es, con teorizar aún más las prácticas, sino, de lo contrario, con comprender mejor el fenómeno de las prácticas científicas, atendiendo a las complejidades que nos presenta. En tal sentido, el conocimiento práctico –el llamado saber-cómo– resulta relevante ya que es justamente lo que permite que lxs científicxs puedan aplicar los conocimientos generales a situaciones particulares. A pesar de ser un tema que ha despertado muchísimo interés en distintas disciplinas, hemos encontrado cierta dificultad a la hora de recabar conclusiones que tenga un grado de generalidad mayor a casos específicos.

## Referencias

- Barrotta, P., & Montuschi, E. (2018). Expertise, relevance and types of knowledge. *Social Epistemology*, 32(6), 387-396. <https://doi.org/10.1080/02691728.2018.1546345>
- Cartwright, N. (1999). *The dappled world: A study of the boundaries of science*. Cambridge University Press.

- Cartwright, N., & Hardie, J. (2012). *Evidence-based policy: A practical guide to doing it better*. Oxford University Press.
- Goldman, A. I. (2001). Experts: Which ones should you trust? *Philosophy and Phenomenological Research*, 63(1), 85-110
- Hines, W. C., Su, Y., Kuhn, I., Polyak, K., & Bissell, M. J. (2014). Sorting out the FACS: A devil in the details. *Cell Reports*, 6(5), 779-781.
- Montero, B. (2016). *Thought in action: Expertise and the conscious mind*. Oxford: Oxford University Press.
- Reside, A. E., Critchell, K., Crayn, D. M., Goosem, M., Goosem, S., Hoskin, C. J., Sydes, T., Vanderduys, E. P., & Pressey, R. L. (2019). Beyond the model: Expert knowledge improves predictions of species' fates under climate change. *Ecological Applications*, 29(1), e01824. <https://doi.org/10.1002/eap.1824>
- Ryle, G. (1946). Knowing how and knowing that: The presidential address. *Proceedings of the Aristotelian Society*, 46(1), 1-16. <https://doi.org/10.1093/aristotelian/46.1.1>
- Ryle, G. (1949). *The concept of mind*. University of Chicago Press.
- Wieten, S. (2018). Expertise in evidence-based medicine: A tale of three models. *Philosophy, Ethics, and Humanities in Medicine*, 13(1), 2. <https://doi.org/10.1186/s13010-018-0055-2>
- Williams, S. E., VanDerWal, J., Isaac, J., Shoo, L. P., Storlie, C., Fox, S., Bolitho, E. E., Moritz, C., Hoskin, C. J., & Williams, Y. M. (2010). Distributions, life-history specialization, and phylogeny of the rain forest vertebrates in the Australian Wet Tropics: *Ecological Archives* E091-181. *Ecology*, 91(8), 2493-2493. <https://doi.org/10.1890/09-1069.1>