



1 de abril de 2015 | Vol. 16 | Núm. 4 | ISSN 1607 - 6079

ARTÍCULO

DE PROFESIONAL A EXPERTO: WILLIAM MORTON WHEELER

*Adreissa Lizette Páez Michel y Fausto Ernesto
Campos Reyes (Posgrado Filosofía de la
Ciencia, UNAM)*

DE PROFESIONAL A EXPERTO: WILLIAM MORTON WHEELER

Resumen

William Morton Wheeler (1865-1937), científico estadounidense que empleó los últimos 37 años de su vida estudiando a las hormigas, trabajó en cuestiones de colecta de especímenes, su descripción, taxonomía y especialmente su conducta social. Esta disciplina, a la que Wheeler llamó mirmecología, se desarrolló entre los años de 1880 y 1930 durante una importante transformación producida en las ciencias biológicas americanas, que devino en una diferenciación y consolidación de distintos campos de investigación. Dentro de este proceso, emergió en el discurso de la biología una distinción entre dos formas de hacer ciencia: la de los profesionales y la de los amateurs, constituyéndose como

una dicotomía que enfrentaba a dos estilos de trabajo científico. En este contexto interesa mostrar que pensar en Wheeler como un experto permite observar aspectos de su trabajo y del proceso de consolidación de su disciplina que no son visibles cuando se emplea la dicotomía profesional-amateur.

Palabras clave: experto, William Morton Wheeler, mirmecología, profesional, amateur

FROM PROFESSIONAL TO EXPERT: WILLIAM MORTON WHEELER

Abstract

William Morton Wheeler (1865-1937) was an American scientist who spent the last 37 years of his life studying ants. He worked on matters of collecting, description, taxonomy and especially on their social behavior. This discipline, named myrmecology by

Wheeler, was developed between 1880 and 1930, during an important transformation in the American biological sciences which led to the shaping of several distinct research areas. During this process, a discursive distinction emerged between two different ways of doing science: the professional and the amateur, constituting a dichotomy confronting two styles of scientific practice. Within this context, our aim is to show in which sense treating Wheeler as an expert allows us to observe some aspects of his work and the process of disciplinary formation of the field he contributed to establish, that are obscured when a strict dichotomy professional-amateur is used.

Keywords: expert, William Morton Wheeler, Myrmecology, professional, amateur

“
Muchos de los trabajos de Wheeler incluyeron citas de hombres y mujeres que fueron considerados amateurs. El autor los citó para apoyar sus ideas y enriquecer su trabajo, y al hacerlo dio valor científico a las afirmaciones de éstos.
”

DE PROFESIONAL A EXPERTO: WILLIAM MORTON WHEELER

Introducción

Yo estoy, por supuesto, usando las palabras (amateur y profesional) en el buen sentido, no con las maliciosas connotaciones que han crecido alrededor de ellas. Está claro que ambas pueden sufrir de ciertas debilidades, los profesionales de las bien sabidas restricciones gremiales, el amateur por falta de oportunidad o equipamiento o del animado intercambio de ideas tan necesario para el más fructífero tipo de investigación. Ambos también tienen sus ventajas, los profesionales en el apoyo y consejo de sus colegas, el amateur en la libertad de elegir y delimitar sus propios problemas, de trabajar en ellos a su manera, y de publicar cuando le parezca adecuado.

William Morton Wheeler (1936)

William Morton Wheeler (1865-1937) fue un entomólogo¹ que inició en los Estados Unidos el estudio científico de las hormigas, disciplina a la que nombró mirmecología. Su trabajo fue importante para el establecimiento de esta área en la entomología ya que realizó investigación en sistemática, morfología² y comportamiento, así como una importante labor en la conformación tanto de una gran colección entomológica de la Universidad de Harvard, como de una comunidad internacional de entomólogos.

Si se analiza de cerca el desarrollo de su trabajo veremos que Wheeler se apoyó frecuentemente en las aportaciones de personas aficionadas a los artrópodos. Lo anterior no es raro, muchos biólogos, en la transición entre los siglos XIX y XX, incluían en su trabajo las aportaciones de personas que eran aficionadas en diferentes áreas de la biología. Al igual que sus contemporáneos, Wheeler desarrolló su investigación en un tiempo en el que, según algunos historiadores (ALLEN, 1981, 1983; PAULY, 1988) se produjo una importante transformación en las ciencias biológicas que devino en una diversificación y consolidación de cada campo, generando un cambio gradual y una evolución en las formas y métodos científicos (CHUCHILL, 1981). Esto fue acompañado por un proceso de institucionalización y profesionalización de las distintas disciplinas biológicas.

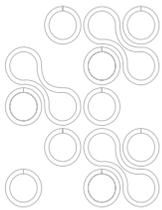
Fue en este contexto que emergió, en el discurso de algunos actores, una distinción en la forma de hacer ciencia, que pretendía separar a aquellos que la hacían de forma profesional, de los que se acercaban a ella por afición, los amateurs. En las ciencias biológicas norteamericanas comenzó a dominar la idea de que el mejor método para la investigación era la experimentación, por lo cual en algunos círculos se comenzó a identificar al científico profesional con el trabajo experimental en el laboratorio y con la vinculación institucional; mientras que la figura del amateur se fue perfilando como la de un aficionado relacionado con la práctica informal, la investigación en campo y la forma tradicional de trabajo de los historiadores naturales. Cuando se observa la historia de las ciencias biológicas en este periodo, se encuentra que muchos historiadores han dado cuenta de su proceso de constitución a través de una caracterización del proceso de profesionalización (DANIELS, 1967; LUCIER, 2009) así como mediante el uso de la dicotomía profesional-amateur³ (VANPAEMEL, 2006).



- [1] La entomología es el estudio de los insectos.
- [2] La sistemática se encarga de clasificar a los seres vivos a partir de su historia evolutiva y la morfología es el estudio comparativo de las estructuras que integran a los organismos.
- [3] Vanpaemel, 2006 señala que a mediados del siglo XX Dorothy Stimson hizo una clara distinción entre los “verdaderos” científicos y los “amateurs” en los primeros años de la Royal Society. Según Vanpaemel, Stimson empleó esta distinción como una explicación causal para interpretar la historia de la ciencia y la forma en la que esta se desarrolló. Cabe señalar que la forma en que Stimson usa la dicotomía es en cierto grado tendenciosa y anacrónica porque aplica categorías contemporáneas a casos del pasado. Sería importante estudiar cómo los historiadores y los propios científicos han utilizado esta dicotomía en un contexto en particular y en un período determinado, pero esto es parte de otro trabajo.

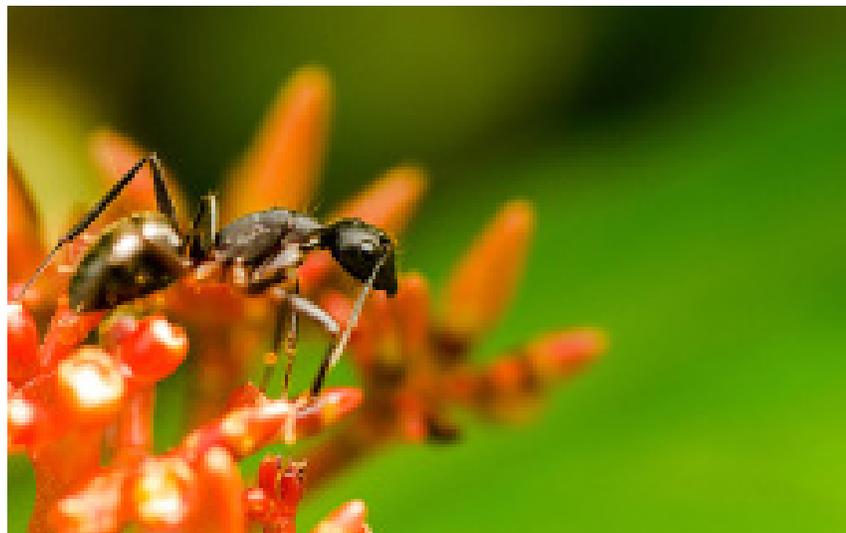
En este trabajo se ve que la dicotomía profesional-amateur ha sido importante porque fue una distinción utilizada por los actores en su momento y porque fue y es una herramienta fructífera para analizar la relación entre dos figuras importantes en las ciencias biológicas en la transición de los siglos XIX-XX. No obstante, se propone que estudiar el caso de Wheeler a través de la noción de experto permite ver de forma más amplia el proceso de profesionalización y conformación de la mirmecología como disciplina⁴, sin las limitaciones propias de la dicotomía. Lo que se desea mostrar es que la relación entre Wheeler y los llamados amateurs fue mucho más compleja y dinámica, de tal suerte que la distinción entre profesional y amateur se desdibuja. Finalmente, con la noción de experto se pueden señalar elementos importantes del trabajo del mirmecólogo que quedan fuera del análisis de dicha dicotomía pero que son importantes para entender de forma integral su trabajo.

Título: Estudio de hormigas.
 Autor: Subith Premdas



[4] Cabe resaltar que este proceso de formación de las disciplinas en las ciencias biológicas es complejo y no se reduce sólo al problema de la profesionalización y la relación entre el profesional y no profesional. Para un análisis más amplio de la formación de las disciplinas, ver el trabajo de Rudolf Stichweh (1992), *The Sociology of Scientific Disciplines: On the Genesis and Stability of the Disciplinary Structure of Modern Science*. Un ejemplo interesante de la formación de una disciplina en Park, H. W. Edmund Vincent Cowdry and the Making of Gerontology as a Multidisciplinary Scientific Field in the United States.

[5] En este texto no se ahondará en la relación de lo infantil con los estudios entomológicos, sin embargo debe considerarse que la recolección de insectos fue un divertimento infantil popular, pues éstos fueron personajes ideales de muchas fábulas empleadas para educar a los niños.



La entomología y la mirmecología no fueron ajenas al proceso discursivo de separación entre lo profesional y lo amateur. Según Sleight, uno de los problemas que enfrentaron estas disciplinas para su reconocimiento como ciencias fue el vínculo que tuvieron con el amateurismo y su fuerte asociación con lo infantil⁵ (SLEIGH, 2007). Esta idea se inserta en una narrativa que admite que hubo profesionales científicos por una parte y amateurs por otra. Wheeler tuvo que construir su posición de científico profesional en un tiempo en el cual las dinámicas de profesionalización contribuyeron a marginar a los amateurs y a asociar el estudio de la vida con lo infantil. Es posible considerar que Wheeler fue un agente en este proceso de profesionalización, pues se esforzó por dar visibilidad y señalar el valor de las investigaciones sobre las hormigas, pero habrá que ver si, en efecto, el trabajo de Wheeler fue muy distinto al de los supuestos amateurs.

Una forma en la que Wheeler abonó al reconocimiento de su trabajo científico fue criticar, alejarse de lo que en ese momento se identificó con la historia natural: la falta de teorización, actitudes antievolucionistas, el anecdotarismo, antropomorfismo y el sentimentalismo (SLEIGH, 2007); y subrayar la importancia de mantener los estándares científicos. Esto último es muy destacado en su texto *The obligations of the student of*

animal behavior (1904), en el cual describe la notoria distancia entre los que realizan un estudio a conciencia y crítico del comportamiento animal, y aquellos que se dejan llevar por su imaginación.

Para Wheeler fue relevante mantener clara la distancia entre amateurs, científicos y las aportaciones que cada uno hacía; reconoció que los primeros eran importantes en la ciencia, no tanto por sus aportaciones directas al conocimiento sino por su entusiasmo e interés en ésta (WHEELER, 1970). Al mismo tiempo Wheeler pareció estar, desde su posición de profesional (que él mismo definió como de quien trabaja bajo el auspicio de una universidad), celoso de aquellos “liberados” de las constricciones, modas y tendencias propias de los académicos universitarios (WHEELER, 1970). Aun cuando Wheeler instó a sus colegas a recibir a los amateurs como asistentes y a aprovechar su entusiasmo para mejorar la educación de los alumnos, no hizo igual énfasis en las aportaciones que estos sujetos “no científicos” pudieron hacer a los contenidos y fundamentos de la ciencia.

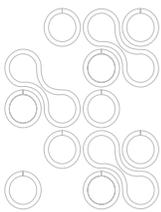
La postura de Wheeler de separarse de los amateurs no es sostenible si se atiende a varias cuestiones de su trayectoria, pues aunque trabajó en la universidad, sus intereses no eran drásticamente distintos a los de muchos de los supuestos amateurs. Además, la forma de presentar sus escritos no fue muy diferente a la de estos personajes considerados no profesionales. Wheeler hizo una distinción entre los profesionales y amateurs, una distinción que parece estar más en el discurso que en los hechos.

Las figuras del amateur y el profesional fueron empleadas en su momento por los actores que se consideraron como parte de uno u otro de estos grupos. Se utilizaron, como se ha visto en el caso de Wheeler, con el fin de ganar reconocimiento tanto en sus áreas de estudio, para sí mismos, conseguir financiamiento y que se les considerara como verdaderos científicos mediante la segregación de los amateurs. Sin embargo, las consideraciones que se han hecho respecto a la relación de Wheeler con la historia natural y los amateurs, muestran que la división entre su trabajo y el de los no profesionales fue difusa. Un ejemplo de ello es la dedicación de Wheeler a la observación y descripción, su trabajo en campo y recuperación de información generada por individuos que no se dedicaron al estudio de los insectos de manera profesional, pero que sin duda fueron expertos, por ejemplo la misionera Adele M. Fielde (1839-1916), quien apoyó a Wheeler cuando éste apenas comenzaba con sus investigaciones en hormigas.

Una de las principales críticas a la dicotomía es que ésta no queda bien establecida en muchos contextos, donde fue más dinámica y colaborativa⁶ la relación entre los amateurs y los profesionales. Algunos autores señalan que el amateur jugó un importante rol en la profesionalización e institucionalización de la ciencia (LANKFORD, 1981; ALBERTI, 2001), sin embargo, este papel se le otorga en muchas ocasiones sólo al profesional. El caso de Wheeler muestra cómo la relación entre los dos roles no debe verse



Retrato de estudio de William Morton Wheeler. Foto del Estudio Bachrach, Archivos de la Universidad de Harvard. (HUGFP 87.80, Folder Photographs (1folder)).

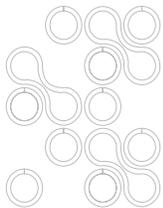


[6] Por ejemplo, en el caso europeo Vanpaemel señala que esta dicotomía fue utilizada como una estrategia de comunicación y legitimación de los que se autodenominaron científicos para captar los fondos que el estado y la industria estaban dando a los programas de profesionalización de la ciencia. (VANPAEMEL, 2006)

sólo como una pugna y división de grupos, sino como una relación compleja donde las fronteras entre las dos categorías se desdibujan.

Muchos de los trabajos de Wheeler incluyeron citas de hombres y mujeres que fueron considerados amateurs⁷. El autor los citó para apoyar sus ideas y enriquecer su trabajo, y al hacerlo dio valor científico a las afirmaciones de éstos. El hecho de que Wheeler se apoyara en el trabajo de los amateurs no es raro ya que la entomología siempre ha dependido de las observaciones hechas por sujetos no profesionales (SLEIGH, 2007; DROUIN y Bensaude-Vincent, 1996). A diferencia de otras áreas de la biología, la entomología es muy vasta, lo que ha hecho indispensable, históricamente, la aportación de personas que no pertenecen a universidades, que no cuentan con credenciales y, que por tanto, no fueron necesariamente reconocidos como “científicos profesionales”. El trabajo de estos aficionados ha sido importante como recolectores y colegas con quienes discutir y comparar (PEARSON y Shetterly, 2006).

Como se ha visto, Wheeler formó parte de este proceso de profesionalización de las ciencias biológicas. No es de extrañar que al igual que otros investigadores adoptara el discurso de distinción entre su trabajo como profesional y el de los amateurs. Él reafirmó su posición como científico y sumó esfuerzos al desarrollo de la mirmecología. Sin embargo, cuando se analiza más de cerca el caso se observa que no hay una distinción tan clara entre el trabajo de Wheeler y los amateurs. Con esto se puede pensar que si bien la distinción entre profesional y amateur es importante para entender este periodo, sería interesante analizar el caso de Wheeler a través de la noción de experto para tener una visión distinta de su trabajo.



Wheeler como experto

Plantear una definición completa sobre qué es un experto resulta problemático. Es una noción muy amplia y flexible que implica distintos elementos, en diferentes contextos y espacios. Sin embargo, en términos generales, se pueden esbozar algunos de los elementos básicos que se consideran cuando se piensa a Wheeler como un experto.

Si se asume que un experto posee conocimiento tácito sobre un asunto en particular, experiencia práctica, conocimiento teórico y habilidades importantes del tema del que es experto; se puede reconocer que Wheeler adquirió todo esto en su trayectoria académica: trabajó para Harvard por más de 30 años y antes de ello laboró para varias universidades como Clark, Chicago y Texas (PARKER, 1938). Aunque inicialmente no tuvo una educación formal en biología, haber trabajado en el Ward's Natural Science Establishment⁸, en el Museo de Milwaukee (1887-1890) y su contacto con investigadores del Allis Lake Laboratory, le dieron preparación suficiente para ser considerado experto. La instrucción que Wheeler recibió de sus estudios académicos y credenciales (como un doctorado) fueron importantes, pero también se ha de considerar su experiencia y conocimiento tácito, adquiridos en otros espacios distintos al universitario, como el trabajo en el museo o en el campo, que para los estándares de la ciencia, entendida como una aproximación objetiva con valores y estándares del laboratorio, no son relevantes.

Wheeler también poseía un importante conocimiento teórico de su área, se interesó por la historia de su disciplina y fue un buen conocedor de la taxonomía de hormigas. El dominio de varios idiomas le permitió conocer, traducir y concentrar información

[7] Wheeler llegó incluso a citar el trabajo sobre hormigas que hicieron algunas damas como la Sra. Anna Botsford Comstock o Miss Adele M. Fielde, asunto significativo si se considera que las mujeres fueron el elemento más representativo de lo popular, es decir, de la afición no profesional hacia las cuestiones naturales. (DROUIN y Bensaude-Vincent, 1996)

[8] Ward's Natural Science Establishment fue una empresa pionera en su tipo que colectaba especímenes de todas partes del mundo para luego montarlos y venderlos a museos y universidades.

Título: Hormigas. Autor:
 Andreas Kay

de muchos colegas alrededor del mundo, lo cual fue clave para mantener relaciones de distintos tipos con científicos de otras latitudes. En cuanto al conocimiento práctico, se sabe que Wheeler viajó, colectó especímenes y escribió sobre las mejores metodologías para la mirmecología. En la academia, fue muy productivo, dio nombre a fenómenos mirmecológicos como la *trofalaxia* (alimentación mutua entre las hormigas) y generó nuevo conocimiento en su disciplina. Sin embargo, no siempre expuso sus ideas científicas en una forma técnica

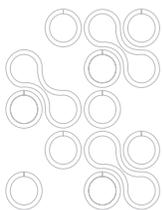
o en revistas especializadas, pues muchas de sus aportaciones las realizó en revistas de divulgación de la ciencia haciendo uso de un lenguaje lleno de metáforas y analogías, lo cual, como se ha visto, no se consideró propio de un profesional. No obstante, este aspecto de su trabajo fue también parte de la



forma en que Wheeler hizo ciencia. Hay al menos dos razones por las cuales escribió en estos espacios: la primera es que no existían muchas revistas especializadas en entomología y la segunda, se debe a que este tipo de publicaciones fueron importantes para establecer contacto con científicos de otras áreas.

El experto es un individuo reconocido y arropado por una comunidad, lo que le permite generar vocabulario y estándares para su área de estudio. En este sentido, Wheeler fue sin duda un experto gracias a que acuñó términos para referirse a fenómenos entomológicos y además realizó categorizaciones sobre los niveles de sociabilidad de los seres vivos. No obstante, estas aportaciones no significan nada si no es posible extenderlas, socializarlas y lograr que se vuelvan de uso común y extendido en la comunidad científica, es decir, que se conviertan en estándares. El trabajo del científico y la dinámica de su quehacer no se limitan a la generación de parámetros o a la denominación de fenómenos, también requiere un trabajo de liderazgo, de la constitución de una autoridad.

El papel de Wheeler como experto se dio y se da en la comunidad de mirmecólogos e incluso de entomólogos en general, porque desarrolló algunas clasificaciones de tipos de relación social, nidos, de simbiosis y definió algunos conceptos (mencionados antes) dando así una dirección particular al estudio de los insectos sociales. El hecho de que la comunidad lo reconociera tuvo que ver con muchos factores, entre ellos su capacidad de socializar su trabajo. Para esto ayudó su habilidad en los idiomas y que Wheeler concentró grandes cantidades de información vital para el trabajo de los mirmecólogos de todas partes. Esto lo logró porque estuvo a cargo de la Colección Mirmecológica de Harvard, una de las más importantes del mundo, con lo cual la comunidad de taxónomos dependió en gran medida de los especímenes que manejó y la forma en la que estableció las categorías taxonómicas de la mirmecología (BUHS, 2000). A él acudían para solicitar tipos⁹, corroborar sus determinaciones y, al mismo tiempo, gracias al trabajo de negociación de Wheeler, la colección creció debido a aportaciones de todo el mundo. Esta dinámica de



[9] Un tipo, a grandes rasgos, es el representante físico a partir del cual se describe una especie y se emplea para hacer comparaciones.

conformación de la autoridad del científico es favorecida por el reconocimiento que se hace de él como experto. Si el análisis se limitara a su situación de profesional, es más fácil reducir su quehacer a la generación de conocimiento científico, cuyo peso se debe a las credenciales oficiales con las que contó Wheeler.

Otro asunto que genera un cambio en el análisis cuando se reconoce a Wheeler como experto es que, si antes se ha dicho que Wheeler citó a algunos amateurs en sus trabajos y con ello se puede asumir que les daba su aprobación como profesional, ahora el análisis se centra en una comunidad de expertos. Él citó a otros individuos porque confió en lo que decían, pues éstos contaban con cierta experticia que Wheeler apropió



Las Vegas Nevadas Nuevo México, 1905. Recuperado de William Morton Wheeler Papers (HUGFP 87.50, Box 7, Folder Mss, Notes, Drawings, etcétera, Harvard University Archives)

para reforzar la propia. El mutuo reconocimiento permitió la emergencia de la mirmecología como disciplina y las relaciones de poder entre Wheeler y sus pares (ya fueran profesionales o amateurs, sin ponerles estas etiquetas).

Por otra parte, más allá de la autoridad ejercida a nivel de la comunidad científica, el experto también suele ser reconocido por la sociedad en la que vive. Wheeler tuvo claras aspiraciones de autoridad y seguramente una historia de sus relaciones políticas universitarias informaría sobre el asunto, pero basta con leer su obra para detectar esta orientación. En sus artículos, Wheeler planteó que los biólogos son valiosos y deben ser escuchados por lo que pueden aportar en beneficio de la sociedad; además señaló que el estudio de las hormigas es un medio para conocer a la sociedad humana y tomar decisiones sobre ella. Lo anterior puede parecer claro hoy en día, pero se debe considerar que Wheeler desarrolló un trabajo entomológico relativamente marginal en los primeros años del siglo XX, periodo en el que la entomología económica era sumamente dominante y fácilmente justificable debido a su relación con la agricultura. Wheeler tuvo que buscar maneras de ganar credibilidad y valor para su trabajo.

Por último, el experto es reconocido en muchas ocasiones como tal por su peso en la política. En el caso de Wheeler, probablemente las resoluciones políticas más importantes que tomó o de las que fue parte estuvieron relacionadas con su cargo en la dirección del Departamento de Biología en Harvard (1915-1929) (PARKER, 1938), pero también cuando fue nombrado, repetidamente por su Universidad y por el Gobierno norteamericano, como delegado de entomología en reuniones y congresos internacionales. Wheeler jugó el papel de científico diplomático¹⁰ en el que representó a su país y a los intereses del mismo. Aunque las consecuencias sociales de sus decisiones no son

comparables con las de científicos de otras áreas, por ejemplo en cuestiones de salud, éste es otro aspecto del científico que sale a relucir y que aún falta explorar.

Finalmente, como se ha visto en este análisis, examinar el trabajo de Wheeler como el de un experto permite reconocer elementos que quedan ocultos cuando lo pensamos sólo como un profesional en contraste con los amateurs. En este sentido, ya no se centra la atención sólo en la distinción entre el trabajo del profesional (con los elementos que lo caracterizan) y las aportaciones de los amateurs, ahora se ve al mirmecólogo como un experto que posee conocimiento teórico y experticia práctica en el área de estudio en que es especialista; alguien que cuenta con habilidades importantes relacionadas con un tema, forma parte de una comunidad e instituciones que lo arropan y reconocen como experto; que tiene la capacidad y está en posición de generar estándares para su área de estudio.

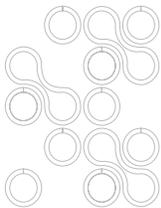
Ver a Wheeler como experto permite dar cuenta de un proceso más dinámico en la conformación de su disciplina que tiene que ver con relaciones más amplias dadas a nivel de comunidades que incluyen la experticia de distintos actores en diferentes circunstancias.

Conclusión

Como se ha visto, el uso de la noción de experto en contraste con la dicotomía profesional-amateur servirá para no restringir el análisis sólo a estas categorías y las limitaciones que implican. Wheeler fue un experto en hormigas y un hábil investigador que supo mantener su posición y estatus. Pensar al mirmecólogo como experto permite recuperar su trabajo de manera integral, mostrar que se nutrió de elementos retóricos y heurísticos, de historias, metáforas y antropomorfizaciones; de tal forma que se pueden concatenar discursos, prácticas y recursos de distintas índoles en la conformación de la mirmecología.

La dicotomía profesional-amateur seguirá siendo importante en la historia de las ciencias biológicas porque formó parte del discurso de los propios actores en el proceso de profesionalización de las disciplinas. Pero como se ha señalado, pensar en este proceso a través de la noción de experto permite colocar bajo la misma lupa a actores que en algún momento se consideraron en categorías distintas, separados en amateurs y profesionales. En este sentido, ya no se observa a Wheeler como el profesional que dio voz a los amateurs, sino a una red de actores (incluido él) con diferentes experticias que coadyuvaron, por medio de distintas prácticas y en diferentes escenarios, al establecimiento de una disciplina.

Pensar el caso de Wheeler como el de un sujeto que forma parte de una comunidad de expertos ayuda a dar cuenta de la compleja dinámica y relaciones de poder entre distintos actores, de tal forma que el análisis no se centre en un sujeto y la distinción entre éste y los “otros”, sino en una colectividad y sus interacciones. En este sentido, sería más fructífero hablar de un proceso de consolidación de una disciplina que de profesionalización. 



[10] Un trabajo que analiza más detalladamente el papel del científico diplomático es: Francisco de Paula Miranda y Manuel Sandoval Vallarta: científicos-diplomáticos en México en el siglo XX de Minor y García, 2015, en este mismo número.

Bibliografía

- [1] ALBERTI, S.J.M.M., "Amateurs and Professionals in One County: Biology and Natural History in Late Victorian Yorkshire", *Journal of the History of Biology*, 34, 2001, pp. 115-147.
- [2] ALLEN, Garland E., *La ciencia de la vida en el siglo XX*, trad. Francisco González Aramburo, México: FCE, 1983.
- [3] BUHS, J. B., "Building on Bedrock: William Steel Creighton and the Reformation of Ant Systematics, 1925-1970", *Journal of the History of Biology*, 33, 2000, pp. 27-70.
- [4] CHURCHILL, Frederick B., "In search of a new Biology: an epilogue", *Journal of the History of Biology*, 14, 1981.
- [5] DANIELS, G. H., "The process of Profesionalization in American Science: The Emergent Period, 1820-1860", *Isis*, 58, 1967, pp. 150-166.
- [6] DROUIN, J. M. y Bensaude-Vincent, B., "Nature for the People", en *Cultures of Natural History*. Eds. Jardine, N.; Secord, J.A.; Spary, E. C., EUA: Cambridge University Press, 1996, pp. 408-425.
- [7] GARLAND E., Allen, "Morphology and Twentieth-Century Biology: a response", *Journal of the History of Biology*, 14, 1981, pp. 159-176.
- [8] LANKFORD, J., "Amateurs versus Professionals: The Controversy over Telescope Size in Late Victorian Science", *Isis*, 72, 1981, pp. 11-128.
- [9] LUCIER, P., "The Professional and the Scientist in Nineteenth-Century America", *Isis*, 100, 2009, pp. 669-732.
- [11] PARKER, George H., *Biographical Memoir of William Morton Wheeler, 1865-1937*, National Academy of Sciences: Biographical Memoirs, XIX, 6th memoir, 1938.
- [12] PAULY, Philip J., "Summer resort and scientific discipline: woods hole and the structure of American Biology: 1882-1925", en: *The American Development of Biology*, Eds. Rainger, R.; Keith R. Benson; K. R., Maienschein J. : Rutgers University Press, 1988, pp. 138.
- [13] PEARSON, D. L. y J. A. Shetterly, "How Do Published Field Guides Influence Interactions between Amateurs and Professionals in Entomology?", *American Entomologist*, 52, 2006, pp. 246-252.
- [14] SLEIGH, Charlotte, *Six Legs Better: A Cultural History of Myrmecology*, John Hopkins: University Press, 2007.

- [15] VANPAEMEL, G., "Science communication strategies of amateurs and professional scientists in nineteenth century Belgium", en: *The Global and the Local: The History of Science and the Cultural Integration of Europe. Proceedings of the 2nd ICESHS*, Ed. Kokowski, M. Cracovia, Polonia: EHSAL Brussels and KU Leuven, 2006, pp. 819-824.
- [16] WHEELER W.M., "The Obligations of the Student of Animal Behavior", *The Auk*, 21, 1904.
- [17] -----, "The organization of research", *Essays in Philosophical Biology*, Cambridge: Harvard Univ. Press, 1939, pp. 89-116.
- [18] -----, "The Dry-Root of Our Academic Biology", *BioScience*, 20, 1970.