

LEER Y ESCRIBIR EN EL DOCTORADO O EL RETO DE FORMARSE COMO AUTOR DE CIENCIAS

ALMA C. CARRASCO ALTAMIRANO / ROLLIN L. KENT SERNA

Resumen:

El texto aporta una revisión de literatura sobre los procesos involucrados en la construcción de autoría científica, con el propósito de reflexionar sobre las etapas que conforman la trayectoria del aprendiz o doctorando para llegar a ser un investigador autónomo. Se sitúa particularmente en el terreno de la formación de estudiantes de doctorado de laboratorio. Con la finalidad de dar cuenta de momentos, prácticas y procesos del itinerario formativo de un científico, se ofrece un marco analítico, inspirado en Overington (1977), para ubicar dichas etapas.

Abstract:

This article provides a literature review on the processes involved in the construction of scientific authorship. Its purpose is to reflect on the various stages that constitute the training trajectory or experience of a budding scientist intent on becoming an autonomous researcher, with special reference to laboratory sciences. By examining moments, practices, and processes involved in the doctoral experience, the article provides an analytical framework, based on Overington (1977), for identifying the stages of doctoral training trajectories.

Palabras clave: Estudios de posgrado, formación de científicos, producción de textos, retórica, México.

Keywords: graduate studies, scientific training, text production, rhetoric, Mexico.

Alma C. Carrasco Altamirano/ Rollin L. Kent Serna son profesores investigadores de la Facultad de Administración de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP); integrantes del cuerpo académico "La investigación científica y el desarrollo tecnológico en las universidades públicas mexicanas: marco institucional, formación de científicos y vinculación social". Av. San Claudio y 20 Sur, Edificio "J", Ciudad Universitaria, 72000, Puebla, Puebla, México, CE: almacarrasco@gmail.com / kent.rollin@gmail.com

Este trabajo tiene su origen en la conferencia "Leer y escribir en el doctorado", presentada por Alma Carrasco en el II Seminario Internacional de Lectura en la Universidad y I Congreso Nacional de Expresiones de Cultura Escrita en Instituciones de Educación Media Superior y Superior, celebrado del 5 al 7 de agosto de 2010, en la Universidad Autónoma de Aguascalientes (UAA); evento organizado por el Consejo Puebla de Lectura AC (CPL) y la UAA.

Los científicos son modelados y transformados con relación a la clase de agentes y recursos de procesamiento que emplean en la investigación. De la misma forma que los objetos se transforman en el laboratorio en imágenes, extracciones y una multitud de otras formas, también los científicos se reconfiguran para llegar a ser sujetos epistémicos (Knorr Cetina, 1999:32)¹

Introducción

En este ensayo² proponemos elementos para la reflexión en torno al proceso social de lectura y escritura como práctica formativa en los doctorados de laboratorio. Se sitúa en una investigación más amplia sobre la formación de científicos en México (Kent, Carrasco y Velázquez, 2010). Partimos de concebir una trayectoria formativa de alto nivel en las ciencias como un proceso que implica *trabajo*, esfuerzo, por parte de la persona involucrada, quien se compromete precisamente en el desarrollo de su trayectoria (Cfr. Strauss, 2003). Este trabajo se lleva a cabo en el seno de una compleja institución social, la ciencia, de la cual la reproducción generacional de los investigadores –a través de los programas doctorales– constituye un componente importante (Campbell, 2003; Whitley, 2003). Nuestro trabajo de investigación³ pretende identificar momentos, prácticas y procesos del itinerario formativo que como rasgo fundamental opera una transición entre el estudioso dependiente, o aprendiz o doctorando, y el investigador autónomo (Laudel y Gläser, 2008; Hamui, 2008; Tapia, 2010).

El doctorado es el nivel formativo clave reconocido por la comunidad científica y se caracteriza por la exigencia de producción académica original en el campo disciplinario. El foco específico de esta reflexión es el de la *construcción de la autoría*, en el supuesto de que sólo convirtiéndose en autores reconocidos por sus pares científicos es que los aprendices construyen su reputación (Overington, 1977; Bagioli, 2003).

La justificación de esta investigación reside en la conveniencia de abrir la “caja negra” de la ciencia, comúnmente vista hoy en día por los diseñadores de políticas como un proceso de producción consistente en un ciclo de: insumos financieros, proceso de producción (la caja negra) y resultados publicados. Si bien la ciencia está indudablemente constituida por sus productos, no conviene olvidar que representa también y, sobre

todo, un conjunto cada vez más diversificado de procesos disciplinarios e institucionales (Becher y Trowler 2001; Gläser, 2001).

En vista de esta postura, realizamos trabajo de campo en cuatro instituciones de la región Golfo Centro de México que forman doctores en ciencias: un centro de investigación en una universidad pública, el Instituto de Fisiología de la BUAP; un centro público de investigación, el Instituto de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE); una sede del doctorado en red, el Centro de Investigación de Biotecnología Aplicada (CIBA), del IPN en Tlaxcala; y un centro federal establecido en Puebla, El Colegio de Posgraduados (COLPOS).⁴ Con base en este trabajo, aún en proceso, y en la literatura revisada, ofrecemos algunas reflexiones conceptuales que nos han permitido organizar y dar sentido a una parte del material empírico. La siguiente exposición se divide en cinco apartados, incluyendo una propuesta analítica para interpretar las trayectorias autorales de algunos doctorandos en ciencias, particularmente de los enmarcados en las ciencias de laboratorio.

Nos proponemos analizar los temas de autoría y argumentación académica a la luz de los estudios de retórica de la ciencia (Bazerman, 1988; Prelli, 1989) con la finalidad de reconocer y alentar los procesos de producción autorial (Overington, 1977; Bagioli, 2003, Keith y Rehg, 2008) como parte de la trayectoria formativa de científicos (Laudel y Gläser, 2008).

Formación de autor en comunidades científicas: una mirada desde la retórica de la ciencia

Para Overington (1977), *la autoría constituye el estado cabal de la producción del conocimiento científico*, que exige reconocer la situación comunicativa. Ser autor es la expresión de que los individuos adquieren la experiencia que los coloca en posibilidad de hacer una exposición efectiva, que logre persuadir a una audiencia de la realidad científica de sus experimentos (Overington, 1977:156). De hecho, la *actividad* de investigación sólo puede decirse que se convierte en *ciencia* cuando sus resultados son comunicados y evaluados mediante las publicaciones. No se es científico sino en la medida en que se es *autor*.

Bazerman (1988), afirma que la retórica es el estudio de la forma en la que se usa el lenguaje y otros símbolos para atender a propósitos de la actividad humana, dando cuenta del control que se busca realizar sobre ella.

Un científico, como autor, expresa por escrito argumentos que resultan de su trabajo de investigación y, al hacerlos públicos, los somete al juicio de los otros expertos en el campo disciplinario en el que participa. Un autor científico busca lograr el consenso de su comunidad científica sobre la validez de su trabajo. El proceso de construcción autoral, como parte de la pertenencia a un grupo de científicos, está sometido a las exigencias de responsabilidad y a honestidad. Pero quizá sus principales funciones en el campo científico son la aportación de resultados originales y la construcción de reputaciones (Merton, 1973a).

Si consideramos lo anterior, la autoría científica debe ser vista como una recompensa, un privilegio, y no un derecho (Bagioli, 2003; Overington, 1977). “Como tal, no pertenece a una nación específica (según sus leyes), sino a la comunidad internacional de pares (de acuerdo con costumbres tácitas)” (Bagioli, 2003:254). Son precisamente estas normas en las que los científicos son formados, y su apropiación es condición para su inserción en la comunidad disciplinar de la que participa (Merton, 1973b).

Uno de los aspectos normados de las publicaciones internacionales es el uso de la lengua de comunicación reconocida: el inglés, como idioma estándar para la comunicación científica. No debatiremos sobre esta convención en este trabajo pero será importante reconocer las variadas exigencias que ella supone para hablantes nativos de otras lenguas (cfr. Buckingham, 2008; Englander, 2011).

Desde la perspectiva de la retórica de la ciencia, es posible “identificar constructos y categorías que se derivan de las actuales prácticas discursivas en ciencia y ofrecen formulaciones que explican cómo se construye el discurso y cómo éste es juzgado como ciencia” (Prelli, 1989:7). Es necesario reconocer entonces, “que para el análisis retórico debemos considerar: 1) rol del lenguaje; 2) la naturaleza de la audiencia; 3) la situación; 4) los criterios para los que los materiales para la expresión son evaluados y 5) los métodos para hallar estos materiales, para investigar o descubrir materiales a ser expresados en propuestas retóricas” (Prelli, 1989:11, 13).

Emplearemos los estados en la producción de conocimiento científico propuestos por Overington (1977:154), quien a partir de cuatro conceptos retóricos –*hablante, situación, argumento y audiencia*– nos ofrece una posibilidad analítica que podemos complementar con las consideraciones hechas por Prelli (1989) sobre los cuatro elementos arriba señalados para analizar el discurso científico. Emplearemos la propuesta de etapas

de Overington (1977) para dar cuenta de una trayectoria formativa del aprendiz de científico como autor.

- 1) El joven científico se convierte en *hablante autorizado* acerca de los asuntos que conciernen a su comunidad, a partir de su educación, de su formación inicial en ambientes especializados, como lo son los ofrecidos por maestrías y doctorados científicos.
- 2) Como integrante de un grupo se compromete en *situaciones* de investigación, inicialmente como estu­dioso dependiente. Progresivamente su participación como parte de un equipo de investigación le ofrece condiciones para trabajar en la construcción de su propio discurso académico.
- 3) Como resultado del trabajo en el laboratorio y expresión de su compromiso en la investigación, *publica argumentos* como científico independiente. Sus argumentos son construidos considerando las aportaciones de otros investigadores a su campo. Estos productos académicos ofrecen razones aceptables para una audiencia especializada que juzga las conclusiones de este proceder persuasivo para determinar su validez.
- 4) La *audiencia*⁵ científica valora y reconoce estos argumentos (o no) como conocimientos científicos. La audiencia especializada ofrece juicios que autorizan el estatus científico de estos argumentos.

Laudel y Gläser (2008:388) proponen reconocer que “las fases iniciales de la carrera de científico contienen la transición de la dependencia a la independencia en la investigación”. Entendiendo el itinerario formativo de un joven científico como un *pasaje de estatus*, en el pasaje del aprendiz a colega, los autores reconocen tres componentes: cognitivo, organizacional y comunitario. La autoría, como expresión de independencia, forma parte de la trayectoria y puede ser ubicada en el componente cognitivo, sin dejar de estar relacionada con los otros dos componentes, como determinantes de su emergencia y evolución. La comunicación formal o las aportaciones organizadas en artículos publicados en revistas especializadas y en presentaciones en congresos, tienen un reconocimiento proporcional a la frecuencia con la que son empleados como referencias de posteriores publicaciones por integrantes de la comunidad científica que los valora como importantes.

Convertirse en hablante autorizado

Los textos publicados, es decir previamente validados, del campo de investigación son recursos fundamentales para el trabajo de escritura académica, que es una forma particular de retórica. Son insumos importantes que le ofrecen al aprendiz las bases para “hablar científicamente” (cfr. Overington, 1977). Latour (1976, citado en Latour y Woolgar, 1986) afirma que, casi sin excepción, toda discusión, conversación o intercambio observado en el laboratorio focaliza uno o más temas de la literatura publicada sobre el tema. Así, no sólo las publicaciones formales sino también los intercambios informales y cotidianos en un laboratorio están mediados por la literatura especializada. Ésta no aporta únicamente datos y resultados sino también modalidades retóricas: construcción de argumentos y presentación de las evidencias que los sostengan.

En el mismo sentido, Bazerman (1988) propone reconocer estándares emergentes para la experimentación que surgen de artículos ya publicados. El trabajo de laboratorio puede partir de algunos artículos ya publicados que demandan realizar un experimento de una determinada forma, que proponen nuevos materiales o tiempos de espera. La literatura revisada es también entonces un insumo directo para la orientación del trabajo experimental (cfr. Bazerman, 1988:22).

Fortes y Lomnitz (1991) postulan que en la medida en que el estudiante se va identificando con un problema o área de la ciencia, su grupo de referencia se amplía a “redes invisibles” de científicos que comparten intereses comunes. La interacción con estas redes se da a través de lecturas de los textos por ellos producidos, de la asistencia a simposios y congresos para escucharles y, más tarde, de la presentación como autor que espera ser reconocido en este grupo ampliado o red de científicos especializados en un área. La literatura especializada es la mediación fundamental de estas interacciones.

Para convertirse en un hablante autorizado, el joven científico debe conocer su campo disciplinario y a los autores más representativos de su tema de investigación. Latour y Woolgar (1986) reportan que los informantes del laboratorio estudiado, como lectores y escritores de la producción de Neuroendocrinología, reconocen los textos publicados en los anteriores cinco años y los textos recurrentemente citados, reconocidos por la comunidad como ingredientes indispensables para nuevos artículos.

Convertirse en hablante autorizado exige no sólo apropiarse de nuevos conocimientos a partir de la obligada revisión de la literatura sobre

el tema. Exige también reconocer las formas discursivas propias de cada disciplina y, en este sentido, la autora llama nuestra atención sobre este reto de enseñanza en la educación superior:

Lo que ha de ser reconocido es que los modos de escritura esperados por las comunidades académicas universitarias no son la prolongación de lo que los alumnos debieron haber aprendido previamente. Son nuevas formas discursivas que desafían a todos los principiantes y que, para ellos, suelen convertirse en barreras insalvables, si no cuentan con docentes que los ayuden a atravesarlas (Carlino, 2005:23).

En el mismo sentido, Hurtado *et al.*, (2009) afirman que contribuye al compromiso con el aprendizaje científico el saber reconocer la diferencia entre los tradicionales libros de texto y la lectura de artículos científicos ligados al desarrollo de experimentos.

Ahora bien, llegar a ser hablante autorizado implica también un proceso de construcción identitaria y no exclusivamente un esfuerzo de identificación y desarrollo textual y retórico. Cualquiera que se asome a un sitio de investigación científica observará que hay fascinación con los principios de la investigación, el objeto de estudio, los procedimientos experimentales. Hay trabajo intenso que no es regulado por los horarios convencionales. Hay mucho trabajo en común y esfuerzo colaborativo. Pero los entornos de investigación pueden también ser altamente competitivos, jerárquicos e intimidantes, que en algunos casos (mujeres, minorías étnicas) pueden tener efectos de estigmatización. Los estudiantes de doctorado entrevistados por Hurtado *et al.*, (2009) describen su experiencia de enfrentar y salir librados de estas situaciones. Estos autores sugieren analizar la identidad como un concepto situado que resulta de los procesos interactivos entre expectativas de la comunidad científica y la *valoración de la auto eficacia* que cada estudiante construye en el proceso de permanecer en la carrera y obtener el reconocimiento de la comunidad disciplinaria. La trayectoria formativa se realiza sobre la base de un esfuerzo y un compromiso con la intensidad del trabajo científico: el continuo monitoreo de aspiraciones, el desarrollo del auto concepto (como científico) y la persistencia en la actividad científica.

Asimismo, señala Carlino (2003), “la inclusión dentro de un equipo de investigación, permite recibir orientación y apoyo, y se contrapone a los sentimientos de aislamiento y desánimo de aquellos que enfrentan

solos los problemas inherentes al aprendizaje de investigación”. Disciplina, paciencia y aceptación de los fracasos parecen ser constantes en el aprendizaje de quienes llegan a ser científicos, encaradas en el marco de una actividad fuertemente adictiva (cfr. Hurtado *et al.*, 2009). Aprender y usar el lenguaje de la ciencia para convertirse en autor es, pues, un proceso no exento de riesgos que requiere una alta tolerancia a la frustración para enfrentar situaciones que parecen exceder a las capacidades propias y poner en duda el concepto de auto eficacia personal, particularmente, señalan Hurtado *et al.*, (2009) entre quienes pertenecen a poblaciones minoritarias y poco representadas en los programas de ciencias. Quien ha publicado es también una persona que ha aprendido a sortear las micro estructuras de autoridad, competencia y, también, de colaboración de los entornos locales de investigación científica.

**El laboratorio como entorno de aprendizaje:
situaciones en las que se produce el conocimiento científico**

El conocimiento y las destrezas tácitas sobre las convenciones de comunicación son muy importantes y se adquieren a través de la inmersión en el lenguaje de la ciencia. El proceso de adquirir la gramática de la práctica científica exige comprometerse en la investigación “en el modelo de hábil practicante, en cuya persona se encarna la cultura general de la ciencia y las tradiciones particulares de dicha cultura” (Overington, 1977:145; cfr. también Delamont y Atkinson, 2001).

“En el laboratorio los científicos son parte de la estrategia del campo de investigación y recursos técnicos en la producción del conocimiento” (Knorr Cetina 1999: 29). Es en el laboratorio donde los jóvenes científicos aprenden a argumentar. Como práctica social, la argumentación puede tener diferentes propósitos: guiados por la indagación, comprometidos con hipótesis o para la producción de nuevos argumentos, al intentar convencer a otros, como recursos en la solución de conflictos, en negociaciones, como intentos de manipulación de un público. “Finalmente, toma lugar en el corazón de la deliberación colectiva, de la toma de decisiones razonadas de los grupos” (Keith y Rehg, 2008: 212).

Las áreas de laboratorio, en donde se desarrolla la investigación experimental, se distinguen claramente: una contiene aparatos; otras, equipo de disección, libros y material de lectura, mesas y sillas para leer y escribir. Los laboratorios visitados por nosotros reproducen, a la manera del esquema de

Latour y Woolgar (1986) (figura 1), espacios divididos y compartidos. En ellos los investigadores leen y escriben (registran, toman notas, construyen guiones de argumentos...).

FIGURA 1

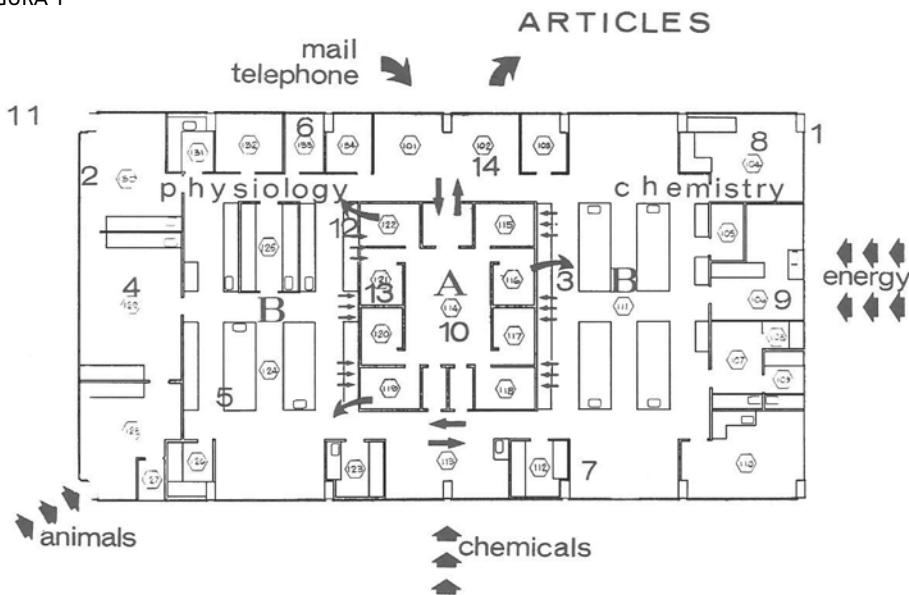


Figure 2.1

Map of the laboratory showing partitions and the main flows described in the text. The numbers on the map correspond to photographs in the file (page 91). The map shows the extent to which the differences between section A and B, and between the chemistry and physiology wings, are reinforced by the architectural layout of the laboratory.

Esquema tomado de Latour y Woolgar (1986)

Independientemente de la disciplina, formarse como científico en un laboratorio exige trabajar intensiva y cotidianamente en él, cercanamente al jefe del laboratorio o investigador titular y a los demás integrantes del equipo. El joven estudioso desarrolla así los recursos para hacer investigación y las maneras de hacerla. El aprendizaje sucede cotidianamente, cuando el joven investigador es directamente interpelado o cuando escucha y reflexiona sobre las conversaciones sostenidas con otros investigadores en formación. El aprendizaje vicario es un signo del laboratorio, espacio en el que los participantes pasan juntos mucho tiempo. Una parte muy importante de este aprendizaje es del *conocimiento tácito*, es decir de las prácticas no codificadas que un experto laboratorista debe llegar a dominar (Delamont y Atkinson, 2001).

En el caso de las ciencias de laboratorio,⁶ como resultado de la diversidad disciplinaria, existen diferentes maneras de organizar el trabajo científico (por ejemplo, entre laboratorios de ciencias biomédicas y de ciencias físicas). Knorr Cetina señala que “los científicos no son sólo investigadores sino responsables de su laboratorio... [Los laboratorios] son de hecho estructuras sociales y políticas que ‘pertenecen’ a las cabezas, en el sentido que se les atribuye a ellas el trabajo ahí realizado, y se identifican con ellas” (Knorr Cetina, 1999:38). La educación de los jóvenes científicos busca inculcar las normas, tradiciones y creencias que dominan los científicos que los forman y sobre los cuales se encuentran aprendiendo. En esta relación con los científicos cabeza de laboratorio, aprenden los neocientíficos (cfr. Overington, 1977:146).

Desarrollar experiencia personal como científico en el laboratorio es un requisito fundamental para aprender a construir discursos persuasivos. La experiencia científica en el laboratorio se vive con otros, ya que en un mismo espacio de trabajo conviven estudiantes de licenciatura, maestría y doctorado que optan por la carrera científica y están dispuestos a pasar jornadas de hasta 12 horas diarias juntos. La estructura social de esta interacción puede ser compleja. En principio puede estar constituida por estudiantes de maestría y doctorado, investigadores que realizan una estancia posdoctoral, científicos visitantes y el jefe de laboratorio. Al observar la distribución del espacio físico y cómo puede mostrar distintos roles, en uno de los laboratorios visitados por nosotros, la única separación es la que delimita una oficina o cubículo (aunque directamente accesible) del jefe de laboratorio; todos los demás investigadores trabajan en el mismo espacio o bien en espacios anexos que no presentan separaciones burocráticas de jerarquía, ya que los espacios son abiertos y la circulación es libre.

Es común, también, que en un laboratorio se desarrolle una división del trabajo que va más allá de los roles aquí descritos (estudiantes, posdoctorados, visitantes y jefe). Puesto que el instrumental necesario para la experimentación evoluciona siempre hacia una mayor complejidad y especialización, resulta crecientemente difícil que un investigador domine todos los instrumentos y procedimientos requeridos para un experimento. De ahí que los individuos desarrollen en la práctica competencias finas en el manejo de los diversos instrumentos y que aparezca lo que Campbell (2003) denomina el *local expert*, la persona a la que se acude para resolver un problema técnico muy específico. El experto local puede ser, a menudo,

un estudiante de posgrado que ha dedicado mucho tiempo a trabajar con determinado instrumental.

Así, el trabajo de laboratorio es forzosamente colaborativo, tanto en el proceso experimental mismo como en la producción de textos que conducen a las publicaciones. La colaboración y el flujo abierto de personas, ideas y datos son evidentes y de hecho resultan prácticas fundamentales en la investigación. Esto no significa, sin embargo, que no existan jerarquías y competencia entre investigadores. Justamente en esta convivencia de prácticas colaborativas, jerarquías, división compleja del trabajo y esfuerzo competitivo por salir adelante reside la peculiaridad de la actividad científica en tanto que institución social. Constituye un *campo de co-producción* local pero globalmente conectado de *habitus, valores, identidades y textos* (Giddens, 1984/2010; Bourdieu, 1976).

Juega también en el análisis la consideración de los distintos niveles institucionales. La argumentación en el laboratorio se asocia con las dimensiones institucionales y tecnológicas de la ciencia (cfr. Keith y Rehg, 2008). Por ejemplo, la física de alta energía (HEP) al convertirse en “gran ciencia”, requiere una cantidad masiva de materiales, demanda alta colaboración y “la argumentación en el laboratorio adquiere la complejidad institucional de la ciencia como un todo, forzando a los colaboradores a desarrollar habilidades para la comunicación interdisciplinaria” en gran escala (Keith y Rehg, 2008:219). Esto pudo observarse en nuestro trabajo de campo con astrofísicos: los que participan en grandes proyectos internacionales de análisis de datos enviados por sondas espaciales, incorporan a sus estudiantes de doctorado directamente en el trabajo con datos, en las discusiones presenciales y virtuales y en la publicación de resultados.

Evidencias científicas: construcción y publicación de argumentos

La construcción del conocimiento científico exige aprender a argumentar frente a una audiencia. Como parte de su formación, el joven científico es equipado para construir un discurso científicamente interesante para su comunidad y llegar a ser legítimamente reconocido como miembro de una audiencia. Esto implica prepararse para ser evaluado por esta audiencia. En este sentido, los seminarios del doctorado vienen a ser un recurso formativo esencial, pues en su seno se analiza el trabajo realizado a la luz de las aportaciones de otros, los pares en el laboratorio y los expertos en la figura del jefe de laboratorio y a través de la bibliografía especializada.

En la comunicación hablada y en la composición escrita el argumento es central porque se pretende persuadir a otros sobre las aportaciones de la investigación realizada. Para Keith y Rehg (2008:211) el término “argumentación” es polisémico.

Inspirados en O’Keefe (1977:211), los teóricos de la argumentación distinguen entre la argumentación como producto y la argumentación como proceso. Tradicionalmente describen y evalúan argumentos como producto, independientemente del proceso específico (discurso, reflexión, etc.) que los generan.

Keith y Rehg (2008) proponen dividir el argumento en dos partes: la conclusión o punto del argumento y los elementos (razones y premisas) que sostienen la conclusión. Reconocen que hay divergencias entre teóricos sobre los modos de representación, el tipo de estructura, los elementos incluidos y la forma de hacer el argumento. Las interrogantes sobre la constitución del argumento afectan no sólo cómo se construyen, también determinan cómo evaluamos argumentos como buenos, razonables, válidos y sobre la calidad de las relaciones estructurales entre razones y conclusiones (Keith y Rehg, 2008:212).

Veamos ahora dos rasgos asociados a la construcción de argumentos que la literatura revisada (Keith y Rehg, 2008; Fløttum, 2007; Shaw, 2007; Bagioli, 2003; Bazerman, 1988) deja ver como importantes: el reconocimiento y la construcción de formas discursivas y la importancia del acompañamiento de los expertos en dicha producción.

El reto de producir géneros discursivos reconocidos por la comunidad científica

Keith y Rehg (2008:222), al hacer consideraciones sobre forma y audiencia, señalan que “Los rasgos textuales del texto científico son evidentemente funcionales. Responden y ayudan a crear situaciones discursivas (pruebas, evidencias) y efectos (aceptación del texto en una revista reconocida, encarar la réplica o refutación) en las comunidades científicas y las culturas que albergan”.

Carolyn Miller (1984, citada en Bazerman, 1988:7) considera a los géneros como “acciones retóricas tipificadas que se basan en situaciones recurrentes”, modalidades reconocidas como *géneros* por la audiencia. La tipificación involucra la emergencia de tipos de texto reconocibles

marcados por elementos formales que se repiten. Los géneros aceptados en cada disciplina y especialidad reciben su legitimación formal en la estructura y las formas de evaluación de las revistas especializadas.

Si la lectura y la escritura son formas de participación social, la construcción de argumentos tiene sentido en la medida que se expresan en formas reconocidas de géneros de comunicación científica, como las conferencias, reportes escritos, artículos. (Bazerman, 1988:7). Aunque en los textos científicos contemporáneos emergen nuevos rasgos, las cinco partes reconocidas del artículo de investigación –introducción, revisión de literatura, método, resultados y discusión– hacen prácticamente imposibles los argumentos introspectivos o filosóficos que tienen lugar en otras disciplinas, como las revistas de psicología, por ejemplo (cfr. Keith y Rohg, 2008).

Según Bazerman (1988:15) “Las formas científicas son reconocibles, las opciones de escritura elegidas llegan a institucionalizarse y moldear la clase de cosas que pueden ser consideradas contribuciones al conocimiento”, analiza el reporte experimental y el artículo científico como formas textuales que informan acerca de lo que se considera conocimiento. En el mismo sentido, Fløttum (2007) argumenta que el discurso disciplinario de la física no incluye sólo modos lingüísticos de habla y escritura, incluyen también lenguaje matemático, visual (gráficas), activo (expresan el experimento) e instrumental (el tipo de información que cada instrumento ofrece). Argumentan que el conocimiento en física reconoce e integra todos estos modos. Shaw (2007) señala que existen múltiples textos en las áreas disciplinarias. Afirma que:

[...] las publicaciones científicas involucran géneros como el *abstract*, la reseña de libro académico, el estudio médico de caso, y la presentación en conferencia, pero el discurso de la ciencia también está representado en géneros educativos como artículo, libro de texto y seminario, y de forma importante en géneros como los libros de ciencia popular (Shaw, 2007:3).

No obstante, varios autores señalan que se diversifican continuamente las formas de comunicación científica (Russell *et al.*, 2006) y por tanto los *géneros elegidos*; Russell (2001), experta en el tema, señala, por ejemplo, que los *preprints* ya se han convertido en el principal método para informar sobre nuevos hallazgos para los investigadores en campos como las matemáticas, la física, la informática y la lingüística. A comienzos de los años

noventa, al cabo de un año de haberse iniciado el servicio de *preprints*, en la física teórica de alta energía se convirtió en el procedimiento estándar para divulgar información en este campo. Estos ficheros de impresión electrónica están completamente automatizados, incluyendo el proceso de envío de los manuscritos. Se puede acceder a ellos vía correo electrónico, los *ftp.anónimos* y la *World Wide Web*. Se ha acelerado la comunicación de las investigaciones a la vez que se evita el despilfarro que produce la distribución impresa. Además, el sistema sirve como un terreno virtual de reunión para los científicos que, de otra manera, no habrían podido entrar en contacto unos con otros. A pesar de que la física de alta energía ya acostumbraba a intercambiar impresiones preliminares en soporte papel que ya habían reemplazado a las revistas como principal fuente de comunicación, esto no se considera un requisito para que otras disciplinas adopten un archivo electrónico de *preprints* (Ginsparg, 1996).

Ciertamente es un reto formativo en el doctorado enseñar a los estudiantes a producir géneros de comunicación científica, y el periodo de “aprendiz”, afirma Buckinham (2008) no necesariamente les prepara para realizar publicaciones profesionales de investigación como el artículo y el comentario científico. La mayoría de los estudiantes turcos exitosos a quienes entrevistó señalaron que estas competencias fueron adquiridas de forma independiente, con posterioridad a la terminación de su tesis doctoral. Asimismo es importante reconocer con Delamont y Atkinson (2001), que en la publicación científica no se habla de los errores, las frustraciones, los caminos no fructíferos y el tiempo dedicado a la investigación de laboratorio. La estructura formal del artículo de investigación no ofrece espacio para reportar estas realidades del proceso de investigación. Así, el artículo científico, en su estructura hoy aceptada como típica, reporta *éxitos*, logros positivos. Las revistas científicas no aceptan para su publicación artículos sobre experimentos fracasados, ya que un *argumento* busca persuadir a una audiencia sobre un logro experimental.

Revisión y sanción interna, recurso de producción de géneros discursivos científicos

El acompañamiento en la producción académica entre los científicos de laboratorio es una práctica normal. Bazerman (1988) sugiere reconocer el impacto positivo del acompañamiento en la producción escrita. Inicialmente se hace público en el círculo más cercano, donde los borradores,

la correspondencia y los pizarrones pueden ser las formas primarias de presentación. El científico en formación depende del juicio de los pares inmediatos para formular varios borradores, que pueden desembocar en un artículo aceptado en una revista. Las formas previas deben ya contener lo esencial del argumento escrito para ganar aprobación (Bazerman, 1988:22). Así, la microestructura social del laboratorio y el seminario resulta esencial para la construcción de textos científicos.

Veamos cómo proceden los científicos que trabajan en coautoría en trabajos sancionados internamente por integrantes del grupo que participa, antes de publicar un texto. En una organización de físicos⁷ cuando un subgrupo presenta un trabajo en un congreso o desea publicar un artículo, éste pasa por tres rondas de revisión interna: 1) la preliminar o de aprobación del comité de publicaciones; 2) el texto se monta en la página web y se solicita a todos los miembros enviar sus comentarios electrónicamente; y 3) la nueva versión del texto, que incorpora comentarios y observaciones es subida nuevamente en la página, es la última versión la que recibe el respaldo del grupo para su publicación. Es posible que, aún siendo aceptado para publicación un texto, algún autor de la lista estándar decida que su nombre no aparezca en el texto publicado y así lo haga saber al resto del grupo para ser eliminado de la lista de autores que se hará pública.

En consecuencia, para algunos grupos de científicos, señala Bagioli (2003), el trabajo de la revisión de pares, que en otros grupos es externo, se realiza internamente. Puede también darse el caso de que textos publicados por pocos autores cuenten con menor crédito que los que ostentan muchos autores. En general tiende a desaparecer, en las ciencias naturales y exactas, la publicación uni-autoral y se instala como tendencia creciente la colaboración entre varios autores (Bohlin, 2004; Russell *et al.*, 2006). Lo mismo ocurre con las publicaciones de los científicos estudiados por nosotros, como lo presentamos a continuación.

En nuestro trabajo de campo, hemos podido observar que los astrofísicos del INAOE realizan investigación colaborativa con decenas de participantes en varios países, comprometidos con el análisis complejo de datos producidos por sondas como la Herschel. Los estudiantes de doctorado son incorporados a estas redes y deben aprender a argumentar frente a grupos muy extensos. Este acompañamiento, claramente, puede abarcar a investigadores situados en varios países, procedimiento facilitado hoy en día por las nuevas tecnologías. De hecho, el doctorado en red del que

es parte el Centro de Investigación en Biotecnología Aplicada (CIBA-IPN) formalmente asigna dos tutores –uno local y otro de algún nodo diferente de la red– a cada uno de los estudiantes de doctorado en biotecnología. Éstos mantienen contacto electrónico con sus coasesores además de viajar a sus centros de trabajo para reuniones presenciales. En el INAOE varios doctorandos cuentan también con la asesoría de dos o más especialistas, incluyendo investigadores de otros países.

Este acompañamiento, para el caso de los fisiólogos de la BUAP se expresa en cuatro momentos y espacios de intervención organizacionalmente estructurados para facilitar la comunicación y el intercambio:

- 1) Seminarios semanales de investigación para:
 - análisis y comentarios sobre la bibliografía especializada asignada para los integrantes del laboratorio;
 - presentar avances de los proyectos de cada estudiante; y
 - revisar materiales de otros investigadores que son entregados al jefe de laboratorio para su valoración.
- 2) Presentaciones mensuales especializadas de académicos e investigadores de otras instituciones.
- 3) Asesoría pública para la revisión del artículo que el estudiante pretende presentar en un congreso.
- 4) Asesoría intensiva individual sobre los avances de su investigación a partir de los borradores de tesis presentados.

Como una recapitulación de lo hasta ahora expuesto, queremos recordar que la argumentación científica toma lugar en estructuras institucionales y disciplinarias (Becher y Trowler 2001) en virtud de modos específicos de financiamiento, en organizaciones específicas, a través de vías específicas de comunicación e involucran modos también específicos de reconocimiento. Keith y Rehg (2008:223) señalan que los científicos logran este efecto persuasivo al mostrar poderosos aliados en la causa de su investigación. En este sentido, la argumentación y su legitimación contienen una dimensión “política” y otra “ideológica”. Retoman el trabajo de Latour (1988) para ejemplificar cómo el movimiento de higiene (salud pública”) en Francia a finales del siglo XIX, que incorporó tanto a científicos como a funcionarios y productores de ganado interesados en la prevención de enfermedades, contribuyó al éxito de Pasteur como científico.⁸

Reconocimiento científico: audiencias que validan lo publicado

El crédito científico es simbólico y se le asocia a rasgos cualitativos de verdad, novedad, expresión original y relevancia científica. Se expresa cuando los pares de una comunidad científica asumen los postulados expresados por otros, los usan y son citados. En este sentido, las publicaciones acreditadas son un insumo fundamental para alimentar y enriquecer el trabajo de la comunidad científica. Al mismo tiempo, es indispensable subrayar que el reconocimiento de los pares constituye la base de la *reputación científica*, un objetivo profesional de primer orden para cualquier investigador (Whitley, 2003). La moneda corriente de la ciencia es la *reputación*.

Cada comunidad científica posee su sistema lógico de orientación para admitir y evaluar postulados. Se emplea el concepto “razonable” en lugar de “válido” o “correcto” para un postulado. Los juicios de aceptación de un artículo no pasan pues por su verdad o “corrección”, sino por el reconocimiento de que han sido desarrollados argumentos posibles de ser escuchados por *un público profesional* (cfr. Prelli, 1989).

Polanyi propone reconocer tres áreas cruciales para la producción y preservación del consenso científico. “La primera es el carácter altamente persuasivo del método científico; la segunda es la educación científica que inculca la comprensión de este método y su propósito; y finalmente se encuentran los patrones de comunicación entre científicos” (Polanyi:146-147, citado en Overington, 1977). Sólo después de un tiempo se dispone del consenso de las audiencias científicas, ello sucede cuando los juicios críticos pueden ser asimilados y se logra un acuerdo general sobre el estatus de un texto particular. “Es el consenso el que transforma un argumento publicado en conocimiento o en sin sentido” (:157). Así, las reputaciones son construcciones colectivas basadas en formas de persuasión discursiva.

El científico en formación debe aprender tanto a reconocer la autoridad del consenso como a resistirse a él. Para cambiar el consenso, sin embargo, es necesario demostrar que se comprende y se acepta como es (cfr. Overington, 1977: 146). La diferencia entre aceptar el consenso y ponerlo en duda es fundamental, pues en ella se construyen y se debaten las *innovaciones* y finalmente los *cambios paradigmáticos*, recordando el planteamiento de Thomas Kuhn (1996) sobre las *revoluciones científicas*. La mayor parte de la investigación se realiza, dice Kuhn, dentro del marco de la *ciencia normal* y no la *ciencia revolucionaria* (la que cuestiona los paradigmas aceptados).

La credibilidad de un autor se asocia a la de sus hallazgos y no necesariamente al número de sus publicaciones. Según Bagioli (2003), sumar artículos asociados a un nombre es la peor forma de reconocer a un científico, particularmente porque en ciencia los hallazgos toman años de trabajo y porque frente a la exigencia de publicaciones un científico no puede repetir varias veces el mismo hallazgo, a riesgo de ser criticado por su comunidad disciplinaria. En este sentido, la mayoría de los sistemas de evaluación de la productividad científica asumen que el número de publicaciones en revistas arbitradas es un indicador básico que debe acompañarse del *número de citas*, llamado *factor de impacto*.

Es necesario analizar el tipo de información que un autor ofrece sobre el campo estudiado a través de las citas y referencias a los trabajos que lo sostienen, de qué forma considera en su desarrollo argumentativo el tipo de persuasión exigida por la audiencia prevista y la forma en la que como autor se exhibe en el artículo, a través de la originalidad del planteamiento, la idiosincrasia del marco cognitivo, su experiencia y trabajo de observación como algunos de los valores asumidos en la comunicación científica (Bazerman, 1988).

Latour y Woolgar (1986) describen el *ciclo de credibilidad*, compuesto por rastros que se convierten en “capital” científico a través de un heterogéneo circuito de dominios: reconocimiento, becas o premios, dinero, equipo, datos, argumentos, artículos. En la comunidad científica, este capital es reconocido y valorado y el éxito se transforma en artículos científicos que, si son creíbles, son demandados por otros colegas. Para el joven en formación, acceder a un ciclo de credibilidad se convierte entonces en un objetivo profesional fundamental de su carrera.

Un marco analítico para las trayectorias de autoría científica

Para concluir, a partir de un ejercicio de integración de las ideas expuestas, ofrecemos una esquematización tentativa para interpretar los hallazgos que, en materia de procesos de construcción de autoría, inciden en los individuales caminos de producción académica entre estudiantes de doctorado de laboratorio.

Inspirados en Overington (1977), ofrecemos dos esquemas, uno general para mostrar elementos de la producción científica considerando destinatarios, procesos y comunicación y uno más desagregado de momentos de la trayectoria formativa y dimensiones analíticas identificadas en los plan-

teamientos de autores revisados en esta primera etapa de la investigación y organizados a la luz de nuestro interés de indagación.

En el cuadro 1 se ofrece una esquematización sobre tres elementos a considerar en el proceso de autoría en torno a tres ejes analíticos o consideraciones para la producción con el propósito de mostrar, al menos en parte, los múltiples factores que están presentes en el desarrollo de un trabajo publicable de investigación, de forma más o menos explícita .

CUADRO 1

Elementos multideterminantes de la producción científica en el doctorado

Autoría / Consideraciones de la producción académica	Destinatarios	Procesos formativos	Rasgos de la comunicación
Responsabilidad científica	Comunidad académica	Aprender a construir discursos persuasivos	Verdad, novedad, relevancia científica, expresión original
Crédito simbólico	Audiencia profesional	Evaluación de pares	Modelos y recursos disponibles en L2 ⁹ (Buckingham, 2008)
Acompañamiento formativo en el laboratorio	Colectivos racionales (Keith y Regh, 2008)	Rondas de revisión interna de texto	Experiencia y reconocimiento del jefe de laboratorio o investigador titular

Los tipos y formas textuales valoradas por la comunidad científica, van desde el reporte experimental hasta el artículo científico en simposios y congresos como ámbitos privilegiados de conversación académica. Otras formas identificadas son los *preprints* y los artículos extensos. Será importante situar el peso de la tesis en la producción académica de los científicos.

Entender los hallazgos como bien público es condición del trabajo científico. En la academia el saber no pertenece a un individuo ni un grupo, el saber circula en los canales de comunicación reconocidos por las comunidades disciplinares. Los hallazgos presentados son recibidos con cautela, como lo apunta Merton (1973a), a través de un escepticismo organizado expresado en los procesos de revisión, dictamen y aprobación de la producción académica de los autores científicos. En el centro de la deliberación colectiva emergen nuevos argumentos que son puestos a prueba ante audiencias científicas que reconocen y valoran los aportes de nuevos

autores. Insistimos: autores en plural, ya que las ciencias de laboratorio dependen del trabajo colaborativo de los integrantes de un equipo.

Sabemos que los factores que inciden en el proceso formativo de un autor de ciencias son múltiples, que simultáneamente inciden variadas determinantes, y que éstos deben ser analizados desde una perspectiva sincrónica y diacrónica. Nuestro trabajo pretende ser un aporte en este sentido. Cerramos pues este artículo con un esquema de progresión o trayectoria formativa de los científicos como autores (cuadro 2) que recupera, por un lado, los momentos propuestos por Overington (1977) en el eje horizontal y en el eje vertical integra algunos de los aspectos referidos por distintos autores reseñados en este ensayo.

La propuesta de organización de saberes buscados en un estudiante doctoral, nos permite hacer una reflexión sobre posibles condiciones institucionales para su desarrollo. En primer lugar, construirse como hablante autorizado supone, por un lado, el reconocimiento de las reglas del juego de la producción académica aunque la audiencia de la producción académica sea aún difusa. El reto en la formación de científicos supone entonces asegurar esta visibilidad de temas, autores, fuentes y soportes informativos así como la gramática argumentativa.

Estudiantes de doctorado participan de situaciones de investigación. Colocamos en esta representación de la trayectoria este reto formativo en segundo lugar; sin embargo, esta participación muchas veces ocurre paralelamente al primer momento y conduce el reconocimiento de autores, argumentos, procedimientos y recursos que colocan a estudiantes y profesores en posibilidades de buscar nuevas vetas temáticas e innovaciones procedimentales para el desarrollo del trabajo de investigación en áreas específicas.

El tercer momento de la trayectoria sí es claramente distinto y le exige al doctorando comprometerse en la producción de argumentos escritos que presenten a la comunidad los rasgos originales e innovadores de su trabajo en formatos textuales reconocidos y emulados para presentar resultados de investigación. Esta exigencia está institucionalizada en los doctorados científicos estudiados al exigir la publicación de, al menos, un artículo científico en una revista internacional, un producto académico derivado del trabajo que desarrollaron para obtener el grado. La primera publicación de un estudiante científico se realiza, en general, en coautoría con el investigador tutor y podría decirse que es uno de los productos del laboratorio o el programa que los formó.

CUADRO 2

Momentos y dimensiones analíticas de la trayectoria formativa

Dimensiones analíticas	Construirse como hablante autorizado	Participar de situaciones de investigación	Publicar argumentos	Ganar reconocimiento de la comunidad académica
<i>Momentos de la Trayectoria (Overington, 1977)</i>				
Bibliografía del campo disciplinario	Reconocer autores representativos	Emplear argumentos de otros	Producir argumentos	Ser citado por otros científicos
El objeto particular de estudio: la especialización	Reconocer lo específico del objeto de estudio	Recurso para mediar interacciones cotidianas	Aportar un nuevo conocimiento	Ser parte de esta comunidad
Conocimientos explícitos y tácitos construidos para argumentar	Reconocer gramática de la argumentación	Adquirir gramática de la práctica científica	Emplear recursos y estructuras expositivas valoradas por la comunidad	Participar en intercambios discursivos expositivos y escritos
Audiencia de la producción científica	Redes invisibles	Autores apropiados	Autores referidos	Críticos y usuarios de la producción académica
Evidencias de consenso científico	Reconocer fuentes y soportes de divulgación valorados	Aprovechar insumos temáticos y de procedimientos para nuevos experimentos	Publicar en revistas reconocidas que buscan consenso de la comunidad	Lograr reputación como construcción colectiva
Credibilidad científica	Conocer y respetar fuentes	Buscar innovación en procedimientos sugeridos por otros	Lograr originalidad del planteamiento	Conseguir becas, apoyo financiero al laboratorio

Por último, el reconocimiento de la comunidad científica, cuando ocurre, es extensivo al centro de investigación, es decir, no es exclusivo del estudiante doctoral. Las citas que otros investigadores hacen del trabajo realizado es el más evidente reconocimiento de la comunidad disciplinaria de la que forman parte, como crédito simbólico. Se asocia también, sin embargo, a un crédito objetivo asociado al financiamiento para desarrollar nuevas vetas de la investigación o iniciar una investigación independiente.

El pasaje de estatus del aprendiz al colega se relaciona con el dominio del conocimiento del discurso científico y se expresa en la producción de

discursos persuasivos en contextos colaborativos de trabajo en el laboratorio. El estudiante de ciencias nunca está solo, la presencia directa o vicaria de los otros investigadores es una realidad en su formación como científico. Es cotidiano recurrir a otros expertos en el laboratorio para resolver una duda o desarrollar un nuevo procedimiento y cada participante del laboratorio va desarrollando también una calidad de experto en ciertas áreas para apoyar asimismo a otros integrantes del equipo. El estudiante de doctorado co-produce nuevo conocimiento y es co-producido en tanto que novel científico.

El planteamiento aquí expuesto, pensado inicialmente para las ciencias del laboratorio, puede resultar útil en otras disciplinas científicas dado que es evidente que existe una intensa interacción. El nivel de la interacción y la continuidad de la interacción son variables fundamentales del entorno micro social en los que se producen los textos académicos y las ciencias de laboratorio son, en este sentido, un caso especial que puede resultar útil como modelo a seguir para el estudio de otras disciplinas.

Notas

¹ Estas y otras traducciones de fragmentos de textos en inglés consultados han sido elaboradas por los autores de este artículo.

² Agradecemos a los dictaminadores de la *Revista Mexicana de Investigación Educativa* que, sin duda, mejoraron su versión inicial.

³ “Trayectorias de formación de jóvenes científicos en tres disciplinas y tres instituciones de la región poblana: una propuesta de investigación”, proyecto financiado por la Vicerrectoría de Investigación y Estudios de Posgrado (VIEP) de la BUAP. En la LGAC: *Formación de jóvenes científicos y desarrollo de competencias para la alfabetización académica*.

⁴ Con el concurso de tres investigadores y seis estudiantes de maestría, el proyecto se efectuó entre marzo y septiembre de 2010; más de 50 entrevistas grabadas de una hora con estudiantes de doctorado, investigadores y directivos de los centros mencionados. Las grabaciones fueron transcritas y posteriormente codificadas y analizadas mediante el paquete N6.

⁵ *Audience* en inglés se refiere al “público” que escucha o atiende. Usamos aquí el térmi-

no “audiencia” en el mismo sentido que en la palabra inglesa.

⁶ Conviene subrayar que pueden existir diferencias entre las ciencias de laboratorio y las que no lo son, como las matemáticas o (parcialmente) la geología. Encontramos en nuestro estudio que el laboratorio constituye un entorno particular y diferente de otros entornos formativos.

⁷ Collider Detector at Fermilab (CDF) establece que en toda publicación que sale del laboratorio, deben incluirse todos los nombres de una “lista estándar de autores”. Una lista que reconoce créditos por labor acumulada e incluye cientos de nombres en orden alfabético, independientemente del tipo y tamaño de la contribución. Se trata de una organización a la que se accede por membresía y se pagan cuotas de pertenencia; no todos los miembros se encuentran en la lista porque independientemente de la jerarquía profesional, se integran sólo después de un año de colaboración y permanecen en ella un año después de retirarse del laboratorio. Se pasa pues de una “mentalidad original” a una “mentalidad laboral” (Bagioli 2003). Considere-

ramos que este asunto es importante y variable; las reglas de la lista estándar son, al parecer, diferentes en otras disciplinas, las que no son *Big Science*, pero habrá que comprobarlo en trabajos futuros.

⁸ Algo parecido muestra Bazerman en su estudio sobre la difusión y la legitimación social

del foco incandescente, inventado por T. A. Edison (Bazerman, 2001).

⁹ La comunicación de las ciencias es en inglés, lengua extranjera (L2) para las comunidades no hablantes de esta lengua. Esta condición de la comunicación científica requiere un desarrollo propio que en este trabajo no presentamos.

Referencias

- Bagioli, Mario (2003). "Rights or rewards. Changing framework of Science authorship", en Bagioli, Mario y Peter Galison (ed.) *Scientific authorship. Credit and intellectual property in Science*, Nueva York / Londres: Routledge, pp. 253-279.
- Bazerman, Charles (1988). "The problem of writing knowledge", en *Shaping written knowledge. The genre and activity of the experimental article in science*, Estados Unidos: The University of Wisconsin Press, pp. 4-17.
- Becher, Tony y Paul R. Trowler (2001). *Academic Tribes and Territories*, 2da. edición, Buckingham: SRHE/Open University Press.
- Bohlin, Ingemar (2004). "Communication regimes in competition: The current transition in scholarly communication seen through the lens of the sociology of technology", *Social Studies of Science*, 34/3, pp. 365-391.
- Bourdieu, Pierre (1976). "Le champ scientifique", *Actes de la recherche en sciences sociales*, vol. 2, núm. 2, pp. 88-104.
- Buckingham, Louisa (2008). "Development of English Academic Writing Competence by Turkish Scholars", *International Journal of Doctoral Studies*, vol 3, pp. 1-18.
- Campbell, Robert (2003). "Preparing the next generation of scientists: The social process of managing students", *Social Studies of Science*, vol. 33, núm. 6, pp. 897-927.
- Carlino, Paula (2003). "La experiencia de escribir una tesis: contextos que la vuelven más difícil", trabajo presentado en el *II Congreso Internacional Cátedra UNESCO Lectura y Escritura*. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso, 5-9 de mayo.
- Carlino, Paula (2005). *Escribir. Leer y aprender en la universidad. Una introducción a la alfabetización académica*, Buenos Aires: FCE de Argentina.
- Delamont, Sara y Paul Atkinson (2001). "Doctoring uncertainty: Mastering craft knowledge", *Social Studies of Science*, vol. 31, núm. 1, pp. 87-107.
- Englander, Karen (2011). "The globalized world of English scientific publishing: An analytical proposal that situates a multilingual scholar", *Discourses and Identities in Contexts of Educational Change. Contributions from the United States and México*, Estados Unidos: Peter Lang, pp. 209-228.
- Fløttum, Kjerti (2007) (Ed.). *Language and discipline perspectives on academic discourse*, Reino Unido: Cambridge Scholars Publishing.
- Fortes J. y Lomnitz L. (1991). *La formación del científico en México: adquiriendo una nueva identidad*, Ciudad de México: Siglo XXI Editores.
- Giddens, Anthony (1984/2010). *The constitution of society*, Cambridge: Polity Press.

- Ginsparg, P. (1996). "Electronic publishing in science. Winners and losers in the global research village", ponencia leída ante la *Conferencia de Expertos CIUC /UNESCO sobre las publicaciones electrónicas en la ciencia*, París [citado por Jane Russell, 27 de agosto, 2000]. Disponible en: <http://www.epub.org.br/papers/ginsparg.htm> (consultado 12 de diciembre de 2010)
- Gläser, J. (2001). "Macrostructures, careers and knowledge production: A neoinstitutionalist approach", *International Journal of Technology Management*, 22, 698-715.
- Hamui Sutton, M. (2008). "La identidad en la conformación del ethos: el caso de un grupo científico de investigación sobre relaciones internacionales de una institución de educación superior", *Estudios Sociológicos*, xxvi, 87-118.
- Hurtado, S.; Cabrera, N.; Lin, M. H.; Arrellano, L. y Espinosa, L. (2009). "Diversifying science: Underrepresented student experiences in structured research programs", *Research in Higher Education*, 50, 189-214.
- Keith, William y Rehg, W. (2008). "Argumentation in science: The cross-fertilization of argumentation theory and science studies", en Hackett, Amsterdamska, Lynch y Wajcman (eds.) *The handbook of science and technology studies*, Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, pp. 211-258.
- Kent, R.; Carrasco, A. y Velázquez, I. (2010). *Trayectorias de formación de jóvenes científicos en tres disciplinas y tres instituciones de la región poblana: una propuesta de investigación*, proyecto de investigación VIEP-BUAP.
- Knorr Cetina, Karin (1999). *Epistemic cultures. How to science make knowledge*, Cambridge: Harvard University Press.
- Kuhn, Thomas (1996). *The Structure of Scientific Revolutions*, 3ª ed., Chicago: University of Chicago Press [existe una edición en español publicada en México por el Fondo de Cultura Económica].
- Laudel, G. y Gläser, J. (2008). "From apprentice to colleague: The metamorphosis of early career researchers", *Higher Education*, 55, pp. 387-406
- Latour, B. y Woolgar, S. (1986). *Laboratory life. The construction of scientific facts*, Princeton, New Jersey: Princeton University Press.
- Latour, Bruno (1988). *The Pasteurization of France*, Cambridge, Mass: Harvard University Press.
- Merton, Robert (1973a). "Recognition' and 'excellence': Instructive ambiguities", en Storer, Norman W. (ed.), *The Sociology of Science. Theoretical and Empirical Investigations*, Chicago: The University of Chicago Press, 419-438.
- Merton, Robert (1973b). "The normative structure of science", en Storer, Norman W. (Ed.), *The Sociology of Science. Theoretical and Empirical Investigations*, Chicago: The University of Chicago Press, 267-278.
- Miller, Carolyn R. (1984). "Genre as social action", *Quarterly Journal of Speech*, 70, pp. 151-67.
- Overington, Michael (1977). "The scientific community as audience: Toward a rhetorical analysis of science", *Philosophy and Rhetoric*, vol. 10, núm. 3, pp. 143-164.

- Prelli, Lawrence, J. (1989). *A Rhetoric of Science: Inventing Scientific Discourse*, Carolina del Sur: University of South Carolina Press.
- Russell, Jane M. (2001). "Scientific communication at the beginning of the twenty-first century", *International Social Science Journal*, vol. 53, núm. 168, pp. 271-282.
- Russell, Jane M; S. Ainsworth y N. Narváz-Berthelemot (2006) "Colaboración científica en la Universidad Nacional Autónoma de México y su política institucional", *Revista Española de Documentación Científica*, 29(1), 56-73.
- Shaw, Philip (2007). "Introductory remarks", en Fløttum, Kjerti (Ed.) *Language and Discipline Perspectives on Academic Discourse*, Reino Unido: Cambridge Scholars Publishing, pp. 1-13.
- Strauss, Anselm L. (2003). *Qualitative Analysis for Social Scientists*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Tapia Serrano, Alma (2010). *Autonomía: sinónimo de identidad científica para los astrónomos del INAOE*, tesis de maestría en Administración y Gestión de Instituciones Educativas, Facultad de Administración, Puebla: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Whitley, Richard (2003). "Competition and pluralism in the public sciences: the impact of institutional frameworks on the organisation of academic science", *Research Policy*, 32, pp. 1015-1029.

Artículo recibido: 1 de febrero de 2011

Dictaminado: 25 de marzo de 2011

Segunda versión: 25 de abril de 2011

Aceptado: 26 de abril de 2011