

## MÁS POR MÁS: LA EXPERIENCIA DE CRECER COMO CIENTÍFICO EN UN DOCTORADO

---

ALMA C. CARRASCO ALTAMIRANO / ROLLIN L. KENT SERNA / ALMA DELIA TAPIA SERRANO  
Facultad de Administración, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

**RESUMEN:** Las similitudes entre los entornos de formación en dos doctorados de excelencia en Puebla, se expresan en tres rasgos que se describen en este trabajo: las exigencias formativas del ser científico, las guías ofrecidas por los investigadores asesores para cumplir con estas exigencias y los rasgos de la producción académica de los estudiantes. En este trabajo se ofrece un acercamiento a lo que sucede en la trayectoria formativa de dos doctorandas

que participan en dos de los cuatro programas estudiados, empleando para ello *las palabras de las mismas estudiantes* ofrecidas a través de entrevistas realizadas por los investigadores en el marco de una investigación sobre trayectorias de formación de jóvenes científicos (Kent, Carrasco & Velázquez, 2011, Tapia 2011).

**PALABRAS CLAVE:** Trayectoria formativa, doctorado, autoría académica.

### Metodología

El objetivo general de la investigación en curso es dar cuenta de las trayectorias formativas de los jóvenes científicos en México, un asunto poco estudiado en el país. Un objetivo particular es atender a los procesos de formación para atender a las exigencias formativas como autores de ciencias a través de la identificación del tipo de textos que elaboran para ser publicados y de los procesos institucionalizados de acompañamiento para dicha producción académica.

Realizamos este trabajo en el marco de la investigación cualitativa, concebida con Denzin & Lincoln (2000) como una actividad situada que consiste en un conjunto de prácticas interpretativas y materiales que vuelven visible el mundo social. Estas prácticas a su vez inciden sobre el mundo que se está investigando: lo convierten en una serie de representaciones e implican una aproximación interpretativa y naturalista hacia el mundo social. Esto significa que los investigadores cualitativos estudian las cosas en su ámbito social natural, con la intención de interpretarlas en función de los sentidos que las personas construyen interactivamente en contextos institucionalizados.

Realizamos entre marzo y octubre de 2010 entrevistas a profundidad con 60 actores de doctorados de calidad (SES-CONACYT, 2009) de cuatro instituciones. Abarcamos profesores investigadores, administradores y directivos y estudiantes de cuatro programas de doctorado en disciplinas e instituciones diferentes en la región poblana: El Instituto de Fisiología de la BUAP; un centro SEP Conacyt, el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE); el Centro de Investigación en Biotecnología Avanzada (CIBA) del IPN y El Colegio de Posgraduados de Puebla (COLPOS). Los programas de los que daremos cuenta aquí pertenecen a los primeros dos centros: el Doctorado en Fisiología y el Doctorado en Astrofísica.

Presentamos sólo las entrevistas de dos estudiantes mujeres de dos programas, cada una realizada conforme a un guión estructurado de preguntas en torno a su llegada al programa, el proceso de asesoría y acompañamiento del tutor, la identidad como científico, los estilos de investigación y las expectativas para la carrera científica. La duración promedio de la entrevista fue de 70 minutos; su transcripción produjo en promedio 16 páginas en *Time New Roman* de 12 puntos a espacio sencillo. Se empleó para el análisis de los datos el programa N6.

## Entre la teoría y los hallazgos: acompañamiento, tutoría y producción académica

Presentamos avances de una investigación en proceso sobre entornos disciplinarios e institucionales diversos que impactan las trayectorias de formación de científicos en México. Describimos algunos rasgos determinantes de la transición entre aprendiz y colega (*status passage from apprentice to colleague*) (Laudel & Gläser 2008) en dos estudiantes de dos doctorados científicos estudiados. Incluimos en cursivas extractos de entrevistas para ejemplificar sólo tres de las categorías de análisis movilizadas en nuestro proyecto.

### Desde la maestría

Un concepto central de esta investigación es el de *trayectoria formativa*, como la confluencia de procesos personales y condiciones institucionales que toman lugar desde el reclutamiento de los estudiantes, hasta la producción autónoma de artículos (Carrasco & Kent, 2011) que reportan la investigación realizada, generalmente en coautoría, como integrantes de un grupo de investigación. Esta trayectoria se inicia en la maestría. Interrogada sobre si la transición entre la maestría y el doctorado forma parte de una misma ex-

perencia, la astrofísica, que dice de sí misma “yo quiero ser científica”, afirma: *Si, ni siquiera hay un espacio o duda o nada, es continuo*. Por su parte, la fisióloga, señala que *afortunadamente era una continuación de mi proyecto de maestría, y pues con mi tutor*.

Para describir la evolución de la relación con su tutor, esta misma estudiante muestra la transición entre la dependencia de su tutor y la independencia de su trabajo actual: *yo creo que él empieza poniéndote mucha atención, te dice qué tienes que mejorar y poco a poco te va soltando, por decirlo así, para que empieces a ser independiente, entonces ahora ya estoy en esa etapa, “ahora ya tienes que hacerlo tú”*. La diferencia entre aprender de un tutor y ser autónomo en la realización del trabajo de investigación fue lúcida-mente planteada por una doctoranda que afirma: *o sea te corrige y lo tienes que hacer solo, no es que él te haga las cosas ¿no? Te dice, “bueno, puedes mejorar esto” y a la próxima vez, pues tú ya tienes que tener esa mejoría y pues seguir buscando qué otras cosas te puedes mejorar ¿no? No quedarte allí*. El crecimiento de cada estudiantes es evidente para ellas mismas, ante la pregunta de cómo se veía comparada con el principio de su formación como científica. Una estudiante de los semestres intermedios afirmó: *Pues, percibo que me gusta, que son cosas que..., actividades hago a diario, pero que las disfruto, que me gustan, que se facilitan, que al principio no se me facilitan tanto, y que poco a poco han ido mejorando, todo, en todo en general*.

### Tutores que empoderan

Categorías como organización, tutoría, colegialidad y ethos se adoptan para explicar esta trayectoria. La ciencia como una compleja institución social, la ciencia se analiza a través de los programas doctorales de los que constituyen un componente importante (Campbell 2003; Whitley 2003, Tapia, 2011). Cada doctorando participa en un grupo de investigación y se identifica con el foco de indagación y con el equipo, en un proceso que implica *trabajo*, esfuerzo y compromiso sostenido (Cfr. Strauss, 2003) bajo una organización disciplinaria (Becher, 2001). Este trabajo, sin embargo es sólo posible en la medida en la que un estudiante se siente participante de un grupo, reconocido y apoyado en el desarrollo de su trabajo. Este apoyo parece fundamentalmente darse en un plano de la motivación, la confianza y el sentido de la *auto-eficacia* (Hurtado et al.2008).

Así lo expresa la astrofísica: *obviamente aquí he recibido mucho apoyo, sobre todo de mis asesores, muchísimo apoyo, ellos te alientan bastante, te dicen no es que ¡tú puedes!, se trata de trabajar más que todo, trabájale y poco a poco vas a aprender, vas a aprender*

*porque no todos nacemos sabiéndolo, entonces realmente mis profesores han sido fundamentales también para seguirme motivando, para seguir esforzándome a hacer las cosas y para pensar bueno algún día lo lograré. O bien, la fisióloga que describe la permanente exigencia de “ir más allá” como parte de la formación del científico: Yo creo que si tú te pones una expectativa, él [asesor] te dice ¡no! tienes que buscar más, tú puedes más. Entonces, él fue siempre [así], desde que entré, “tú estás para investigadora”. “Ahora para tener alumnos, para que tú también tengas una posición de investigador y que busques tú la pregunta, que hagas lo que yo hago”. Él transmite mucho en ese sentido.*

Emerge entonces un componente importante de la trayectoria formativa: el progresivo empoderamiento de la persona que va construyendo una nueva identidad: la del científico profesional.

### **Sobre el acompañamiento formativo del asesor**

Para la fisióloga, es de dos tipos: en el procesamiento de datos del laboratorio, dirigidos por el tutor, *y me dice: “podrías hacer esto...” y yo le voy enseñando los avances que tengo y vamos viendo cómo son los resultados, porque a veces los análisis tienen lo que esperamos, otras veces no tienen lo que esperamos o no sale nada y entonces tenemos que hacer un reajuste.* El segundo tipo de acompañamiento es el del desarrollo mismo del trabajo del estudiante en el laboratorio: *también en mis experimentos, él me los supervisa y ve cómo voy o qué ha salido, etc.*

Así, en un primer momento, la estudiante realiza operaciones requeridas por el profesor, desarrollando por esta vía las destrezas de un laboratorista. Posteriormente, la estudiante debe diseñar y ejecutar sus propios experimentos.

### **Ser autor de ciencias**

Un científico es reconocido como autor cuando su obra es empleada por otros actores del ámbito disciplinario, “Es el consenso el que transforma un argumento publicado en conocimiento o en sin sentido” (Overington, 1997, p.157). La producción científica, como evidencia del trabajo desarrollado es un eje del trabajo analítico para el proceso de la formación y para los productos publicados en inglés (Buckingham, 2008) para una comunidad disciplinaria internacional.

Para escribir, *con ayuda de mis asesores, yo les leía una parte de mi tesis o se las presentaba y ellos me hacían preguntas, me decían: pero es que, por ejemplo, de esta parte*

*¿cómo se hizo? ¿Por qué lo hiciste? ¿Qué has leído? Y yo ya empezaba a sacar ideas, ideas, ideas y me decían, así como nos lo cuentas, exactamente tú escríbelo, no importa si tiene tal vez, faltas, de cómo expresarlo claramente en un principio, tú nada más escribe, escribe, escribe y ya después lo vas puliendo, entonces de esa forma pues aprendí. [...]Exactamente... plásmalo y ya después lo vamos a pulir para que se a la forma correcta de expresarlo y que todos lo entiendan.*

Todos los materiales revisados están escritos en inglés. Sobre la importancia de leer la bibliografía en inglés y las ventajas que ello le acarrea a su formación científica una estudiante de fisiología afirma que tienen mucha importancia. *Muchas, todas son ventajas, primero te obligas a leer y a hablar en inglés, porque los seminarios son en inglés, pues siempre yo creo que la lectura es lo que te ayuda también a la escritura, te das cuenta de las estructuras, es otro idioma en el que tienes que escribir y tienes que buscar cómo se estructuran las cosas, a lo mejor en español se estructuran de cierta forma y en inglés se estructuran de otra forma, entonces, pues esa lectura de los artículos pues sí te ayuda muchísimo.*

Una de las sugerencias para apoyar el proceso de escritura académica es reconocer las formas de escritura que los jóvenes investigadores quieren emular. *Por ejemplo, si vamos a publicar ahorita, la expectativa es publicar en el Journal of [...], entonces te recomienda que entres a la página y leas cuantos artículos puedas que hayan sido publicados allí, para que tengas idea de cómo se escribe para esa revista, revisar la forma de redacción, las estructuras que utiliza, las palabras más comunes que utiliza, más o menos por ahí, revisar mis figuras.* Ahora bien, si se trata de publicaciones reconocidas en las que estudiantes y profesores esperan publicar, revistas que también ofrecen modelos y exigencias de publicación, señala: *Yo espero que sean Journal of Neuroscience y bueno, hay otras que son más sencillas que Journal of Physiology y la que todo mundo quiere que es Nature, [...] el sueño de todos*

Los tipos y formas textuales empleados van desde el reporte experimental hasta el artículo científico presentado en simposios y congresos o publicados en revistas reconocidas. Específicamente se presentan en este trabajo la tesis, los artículos y los *preprint*, textos *pre publicados* digamos, *ya aceptaron mi artículo en una revista, pero esa revista todavía no lo ha publicado y tenemos una página donde lo podemos publicar en forma alterna*, se trata de un portal al que acceden los interesados. Una experta en comunicación científica (Russell 2001) 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.

## Conocer y emular las fuentes, una exigencia del proceso formativo

Una de las estudiantes se refirió a la lectura de los textos básicos de la disciplina: *Sí, bueno, lo que nosotros leemos primero son los libros de textos para adquirir el conocimiento básico, digamos, del tema. Pero también dio cuenta del aporte de otros textos al agregar: y nos apoyamos mucho en artículos. En artículos que ya tienen algún tiempo, como que lo básico de lo que se ha ido haciendo [sobre el tema] o los nuevos [que muestran] qué técnicas han usado, que características han descubierto de tal objeto que tú estés estudiando.* Otra doctoranda de fisiología afirma: *Si, depende de la materia, si hay un libro que te asignan y que es el clásico que tienes que leer, además de los otros.*

Es importante señalar que los productos reconocidos por los pares académicos internacionales generalmente siguen una típica estructura para reportar éxitos, logros ya que, como lo muestra Delamont et al (2002), 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. 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. (cfr. Carrasco & Kent, 2011)

## La mayoría de nosotros estamos en disposición de ayudar

Afirmó la astrofísica, confirmando así que en estos doctorados, la palabra tutoría refiere a una experiencia colectiva. [...] *es completamente colectivo, y yo creo que es la mejor manera, da a conocer muchos puntos de vistas, muchas técnicas o uno se enfoca solamente en una línea y no vio otro aspecto, yo creo que es lo mejor.*

Se ofrece por último, elementos para dar cuenta de los procesos de acompañamiento involucrados en su elaboración, al considerar que éste es una práctica común y tiene un impacto positivo en la producción escrita (Bazerman (1988). Para los estudiantes de nuevo ingreso al doctorado los estudiantes más avanzados funcionan como asesores. Toman modelos de comportamiento de lo que los estudiantes más avanzados hacen por ellos. De esta forma los estudiantes que están en la etapa intermedia de su formación doctoral apoyan a otros menos avanzados y solicitan ayuda de los más avanzados. [...] *igual podemos darnos entre nosotros consejos, de que yo hice algo más o menos parecido y ten-*

go esta idea. [...] *Si, generalmente es así, nosotros cuando tenemos una duda primero, al menos yo, primero pregunto con mis compañeros: ¿sabes que no puedo usar este programa? no sé si conoces a alguien o tú lo has usado. Ya que ninguno de ellos, digamos, pueda ayudarme, voy al siguiente nivel, con mis asesores y así.*

### **Entre varias personas se corrige más**

En el proceso de producción académica los estudiantes no están solos, recurren a sus compañeros más avanzados y a sus tutores. *Yo lo escribo en un principio y cuando no, siento que no he expresado bien alguna idea, lo comento con ellos, les digo es que lo que quiero decir es esto, pero no sé si lo he escrito correctamente, o sea, me entiende y ya ellos me dicen, a bueno creo que tal vez podrías decirlo de esta manera o cambiar de lugar las oraciones, o algo así un poco más básico...* Reconocer la importancia de someter los textos a varios lectores es una constante en las respuestas de los estudiantes de ambos programas. *Ah sí, siempre, siempre, tradicionalmente, acostumbro, bueno si tengo que escribir algo y sé que va a pasar a revisión, que lo revisen varias personas antes, porque muchas veces tu no ves los errores que tienes aunque sean muy claros, entre varias personas se corrige más.*

*Siempre nos revisamos entre nosotros y yo también, les ayudo, por ahí a revisar algo.*

### **A manera de conclusión o qué es lo que mantiene al estudiante de ciencias**

La pasión por el conocimiento, el compromiso con la investigación es lo que mantiene al estudiante de ciencias frente al demandante mundo formativo en el que participa en horarios de hasta 12 horas cada día, con algunos días de fin de semana y vacaciones incluidos y ¿por qué se mantienen en esta empresa? [...] *es que estoy aprendiendo cosas nuevas, hay cosas que nadie se ha respondido, estoy conociendo a muchas personas con un pensamiento diferente. Sí, sí, definitivamente, creo que he aprendido muchas cosas...Sí, sí, yo creo que es un todo, desde la forma de pensar, la forma de expresar lo que piensas, incluso podría decir que la forma de relacionarme con las personas...*

*El trabajo que hayas escogido hacer, debes tú darle la importancia, debes decir, lo que estoy haciendo es importante, tan importante como para que todo el mundo lo sepa y estar orgulloso e eso y decir, quiero que todo el mundo sepa que lo que estoy haciendo es algo nuevo.*

*Sí, uno debe estar emocionado con lo que hace, porque le digo, hay momento que si son difíciles, desvelarte, no ver a tu familia, a veces ni comer, pero cuando uno está convencido de que lo que hace es lo que uno le gusta pues se logra hacer.*

Pero la pasión por producir conocimiento nuevo requiere de un entorno financiero, organizacional y social para convertirse en la base de la profesionalización científica. El empoderamiento de la estudiante, la validación de sus capacidades y los diversos tipos de acompañamiento – por tutores y pares – resultan fundamentales.

## Bibliografía

- Bazerman, Charles (1988). *Shaping written knowledge. The genre and activity of the experimental article in science*. USA: TheUniversity of Wisconsin Press.
- Becher, Tony, 2003, *Tribus y Territorios Académicos*, Barcelona: Gedisa
- Buckingham, L. (2008). *Development of English Academic Writing Competence by Turkish Scholars*. *International Journal of Doctoral Studies*. Vol. 3, 1-18.
- Carrasco, Alma, y Rollin Kent (2011). *Leer y escribir en el doctorado o el reto de formarse como autor de ciencias*. En proceso de dictamen en la *Revista Mexicana de Investigación Educativa*.
- Delamont, Sara, Paul Atkinson (2001). *Doctoring Uncertainty: Mastering Craft Knowledge*, *Social Studies of Science*, vol 31(1), 87-107.
- Denzin, Norman K., &Yvonna S. Lincoln (Eds.) (2000) *Handbook of Qualitative Research*, Thousand Oaks: SAGE Publications.
- Hurtado, Sylvia, Nolan L. Cabrera, Monica H. Lin, Lucy Arellano y Lorelle Espinosa (2008) *Diversifying Science: Underrepresented Student Experiences in Structured Research Programs*, *Research in Higher Education*, DOI 10.1007/s11162-008-9114-7.
- Kent, Rollin, Alma Carrasco, Idolina Velázquez (2009). *Trayectorias de formación de jóvenes científicos en tres disciplinas y tres instituciones de la región poblana: una propuesta de investigación*. Programa Institucional de Fomento a la Investigación y a la Consolidación de Cuerpos Académicos, VIEP BUAP.
- Laudel, Grit, &JochenGläser (2008) "From apprentice to colleague: the metamorphosis of early career researchers", *Higher Education*, 55: 387-406.
- Overington, Michael, a. (1977) *The Scientific Community as Audience: Toward a Rhetorical Analysis of Science*. En: *Philosophy and Rhetoric*. Vol. 10, No. 3. Summer 1977. Published by The Pennsylvania State University Press, University Park and London. Pp 143-164
- SES-CONACYT (2009). *Programa Nacional de Posgrados de Calidad; Marco de Referencia para la Evaluación y el Seguimiento de Programas de Posgrado*. México.

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, Maestría en Administración y Gestión de Instituciones Educativas, Facultad de Administración, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Whitley, Richard (2000). *The Intellectual and Social Organization of the Sciences*, Oxford: Oxford University Press.