

## PRODUCCIÓN Y REPRODUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO

---

FERNANDO MIGUEL LARA GALLARDO  
CINVESTAV-IPN

**RESUMEN:** El proyecto a desarrollar pretende analizar la forma cómo se configura y se adquiere el *habitus* desde la perspectiva de los estudiantes. La investigación se centrará en la observación, estudio y análisis de los procesos para construir un *habitus científico* en los estudiantes universitarios en la Licenciatura de Biología Experimental de la UAM-Iztapalapa. Se pretende analizar sus trayectorias, vida académica, interacciones y procesos de formación para conocer cómo se llevó a cabo la configuración del *habitus científico*. La

licenciatura seleccionada tiene la intención de atraer estudiantes interesados en el trabajo científico de laboratorio en un campo de saber específico de ciencias biológicas y que se define a sí mismo como un establecimiento de formación de científicos enfocados a la resolución de problemas prácticos en cuestiones médicas y ambientales. Por esta razón se plantea la siguiente pregunta central: ¿cuál es el proceso y en que momento de la etapa de socialización temprana en licenciatura se configura el *habitus científico* en los estudiantes, si es que se culmina dicho proceso?

**PALABRAS CLAVE:** *habitus científico*, trayectoria, formación de científicos.

## Antecedentes de investigación

La historia de la biología experimental en México carece de una fuente principal sobre el campo específico, la información localizada proviene del portal de la Universidad Autónoma Metropolitana – Iztapalapa (UAM-I) de su enciclopedia EMC=COSMOS respaldada por el Consejo Nacional de ciencia y Tecnología (Conacyt) y el Instituto de Ciencia y tecnología del Distrito Federal (ICyTDF).

Existen 4 etapas en el desarrollo de la biología experimental en México:

1. Un largo periodo inicial que incluye la época precortesiana, la colonial y el México independiente hasta el porfiriato.
2. Un periodo que va del porfiriato hasta la autonomía de la Universidad Nacional de México, 1880-1929.
3. Uno que va de 1929 a 1970 en que se funda el Conacyt.
4. La era de la planeación científica, que va de la fundación del Conacyt a la fecha.

Se distinguen en la historia de la ciencia en México a cuatro personalidades que pueden ser considerados como los fundadores de la biología experimental en México: José Joaquín Izquierdo, Efrén C. del Pozo, Arturo Rosenblueth y Ramón Álvarez-Buylla. Del trabajo de Rosenblueth se derivó una de las primeras líneas en biología experimental sobre los procesos eléctricos asociados a la función cardiaca y del trabajo de Álvarez-Buylla en la línea de fisiología de quimiorreceptores del nervio del seno carotideo.

Estos cuatro personajes eran poseedores de un capital científico construido en Estados Unidos y la URSS a partir de su participación en diferentes instituciones de investigación como Harvard, Cambridge y La Academia de Ciencias de Rusia. Su posterior regreso impulsó y consolidó la investigación científica en el país. Todos ellos establecieron nichos y líneas de investigación que fueron ejemplo e impulso para el desarrollo del campo de la biología experimental en México a partir del conocimiento adquirido en el extranjero.

## Justificación del proyecto

Al observar la historia de la ciencia en México es posible notar que el conocimiento y quehacer científico actual tuvo un proceso de construcción y configuración procedente del

extranjero. La posibilidad de acceder a este conocimiento posee una serie de factores establecidos previamente en la historia de la ciencia mexicana que permitieron que los actores mencionados: incursionaran en instituciones extranjeras; se apropiaran de un conocimiento y un quehacer; volvieran, reconfiguraran y desarrollaran este quehacer; contribuyeran a la creación y desarrollo de instituciones; consolidaran líneas de investigación novedosas y contribuyeran a la formación de nuevos científicos; dejando como resultado la consolidación de una ciencia, un quehacer y una escuela propiamente nacional.

Este proceso de apropiación y retransmisión del quehacer científico es continuo y heredado por generaciones que tienen detrás un trabajo en conjunto de socialización del conocimiento, un proceso no aislado, de actividad acumulativa como establece Merton (Kreimer en Knorr-Cetina, 2005); un paradigma que es la base sobre la cual se construye un edificio de interpretaciones en el cual, tanto el científico consolidado como el que se encuentra en el proceso están insertos.

Los procesos de socialización y formación para la configuración de un *habitus* científico o cualquier otra profesión u oficio articulan la apropiación valores, creencias y prácticas del campo necesarias para pertenecer a una comunidad, “[...] el auténtico principio de las prácticas científicas es un sistema de disposiciones generadoras, en muy buena medida inconscientes y transportables, que tienden a generalizarse.” (Bourdieu, 2003: 78).

El *habitus* toma formas específicas según cada disciplina y especialidad, en cada grupo que se constituye en relación a un nuevo objeto en el que se objetivan esquemas prácticos (Bourdieu, 2003). El campo de las ciencias duras, en especial las que van enfocadas a la investigación básica de una disciplina específica, requieren del trabajo en laboratorio o como refiere Bourdieu en un “microcosmos social” (2003:64) dentro de un grupo de investigación dirigido por un líder consolidado, en el que la interacción entre los miembros es necesaria y el proceso de transmisión del conocimiento de un sujeto poseedor de un capital científico hacia los sujetos en formación es central en la configuración del quehacer científico de los estudiantes.

Para poder construir un *habitus* científico es necesario adoptar una serie de valores culturales y categorías sociales que representen concepciones compartidas sobre lo que es deseable o lo que es aceptado implícita o explícitamente por un grupo social, en este caso una elite científica, es decir, “El individuo que desea ser científico debe asimilarlo a través de un complicado proceso de socialización.” (Lomnitz, 1981: 41-42).

El aporte de esta investigación consistirá en observar y constatar la forma en cómo se construye el *habitus* científico en los estudiantes de la Licenciatura de Biología Experimental, ya que la licenciatura es el primer espacio desde donde se comienza a formar científicos de manera profesional.

El proyecto se basará en tres elementos clave para comprender este proceso: los sujetos que pretenden convertirse en científicos y dentro de este elemento dos aspectos: la trayectoria personal y la trayectoria académica; la institución vista desde la Licenciatura en Biología Experimental de la UAM-I y los profesores que imparten las clases.

## Marco teórico

Para Bourdieu (1980) el *habitus* se define como la interiorización de las estructuras históricamente dadas -estructuras estructuradas-, que producen pensamientos y prácticas -estructuras estructurantes-, según el grupo social en el que se ha sido educado, en el cual se forman conjuntos de esquemas prácticos de percepción, apreciación y evaluación; sobre cómo pensar y actuar dentro de un campo específico .

De acuerdo con esto, la verdadera práctica científica es el producto de este *habitus* en el campo específico de la ciencia y de un sentido práctico a partir del cual “[...] los agentes actúan de acuerdo con unas intenciones conscientes y calculadas, de acuerdo con unos métodos y unos programas conscientemente elaborados [...]” (Bourdieu, 2003: 72). El *habitus* equivale a poner al principio de la práctica científica, un oficio y un sentido práctico de los problemas que se van a tratar en ese campo que posee reglas particulares de acción. Las reglas que determinan el comportamiento del científico solo existen como tales, capaces de orientar la práctica científica de conformidad con las exigencias de la cientificidad porque son percibidas por unos científicos dotados del *habitus* que les permite percibirlas, apreciarlas y ponerlas en práctica (Bourdieu, 2003: 77-78).

Estas reglas explícitas e implícitas existen en torno a lo que un científico tiene que llevar a cabo para lograr serlo. Las reglas explícitas son: los perfiles de ingreso solicitados para acceder a la carrera, las normas institucionales que se le exigen al estudiante para concluir la licenciatura, el perfil de egreso con el que deben contar los estudiantes. Las reglas implícitas son: las que los profesores tienen dentro del salón de clase, en el grupo o laboratorio para aprobar las materias y los procedimientos para realizar correctamente los experimentos.

A partir de la cuestión de las reglas la posición del estudiante, que siempre es perseguido por la inquietud de ser algo o alguien, permanece permeada por la interrogación constante sobre sí mismo y al mismo tiempo sobre la institución encargada de establecer jerarquías, pues tal como establece Bourdieu: “[...] la revuelta contra la exigencia externa de la regla es uno de los caminos por donde se realiza la interiorización de los valores que impone la regla.” (2009: 70).

Según lo planteado, el concepto de *habitus* resulta especialmente útil para poder entender la lógica de un campo como el científico, siendo este, un lugar de prácticas estrictamente determinadas por sus participantes. La especificidad del oficio del quehacer científico tiene que ver con la adquisición de estructuras prácticas y teóricas complejas en extremo, pero capaces de ser formalizadas y formuladas por sus actores (Bourdieu, 2003).

Es evidente que el *habitus científico* ya ha sido tratado por Bourdieu de forma clara y concisa, no se pretende con esta investigación encontrar un nuevo significado al concepto de *habitus*, sino analizar a los estudiantes a partir de éste concepto y localizar los momentos clave o determinantes en los que el *habitus científico* va tomando forma y va adquiriendo sentido para el sujeto en una carrera enfocada a obtener conocimiento científico en el área de las ciencias duras.

El interés principal es observar cómo se construye el *habitus científico* a partir de las experiencias de los estudiantes y destacar los momentos significativos que representan puntos de inflexión en las trayectorias de los sujetos.

## Preguntas de investigación

La licenciatura elegida posee las características de un lugar de formación de científicos y socialización temprana que enfocan su actividad científica en la resolución de problemas médicos y ambientales, los estudiantes interesados en formarse en el trabajo en laboratorio. La pregunta central es: ¿cuál es el proceso y en que momento de la etapa de socialización temprana en licenciatura se configura el *habitus* científico en los estudiantes, si es que se culmina dicho proceso? El objetivo principal es comprender el proceso de configuración del *habitus* y saber si en esta etapa se culmina o es apenas el comienzo de formación de éste.

Como se mencionó anteriormente, el proyecto se basará en tres elementos clave para comprender el proceso de configuración del *habitus*: 1) los sujetos que pretenden convertirse en científicos y dentro de este elemento dos aspectos: la trayectoria personal y la trayectoria académica; 2) la institución formadora es decir la Licenciatura de Biología experimental de la UAM-Iztapalapa y 3) los profesores-investigadores que forman a los estudiantes. Estos dos últimos elementos se articulan para comprender el proceso de construcción y giran en torno al primer elemento y objeto de este estudio, los estudiantes.

Es decir, el primer elemento, los estudiantes y sus trayectorias se analizarán desde los siguientes tres aspectos: A) la trayectoria personal previa y elección, B) la trayectoria académica durante la carrera y C) la vida académica, la formación y las prácticas de socialización. La 1) institución y 2) los profesores se encuentran estrechamente relacionados con B) la trayectoria académica y C) la vida académica. Estos dos últimos aspectos se plantean como diferenciados puesto que se analizarán desde dos niveles diferentes en los estudiantes: la autoreflexión de su vida académica y la vivencia presencial durante la estancia en el espacio físico.

Las preguntas secundarias que guiarán mi investigación se derivan de estos tres aspectos y son las siguientes:

**A) Trayectoria personal previa y elección:** ¿Qué componentes familiares, sociales y académicos influyeron para que un estudiante se interese por una formación científica?

**B) Trayectoria académica durante la carrera:** ¿Qué valores, creencias y prácticas institucionales adoptaron en su proceso de formación? Y ¿perciben la adquisición de una forma de quehacer científico específico de la licenciatura? ¿en qué parte de su formación se culminó?

**C) La vida académica, la formación y las prácticas de socialización:** ¿Cómo se lleva a cabo el proceso de formación en el campo especializado de la Biología experimental en la UAM-Iztapalapa dentro de las aulas y laboratorios?

## Metodología

En función de los tres elementos mencionados, los aspectos de las trayectorias de los alumnos y las preguntas de investigación que de ellos se derivan, es necesario definir a 1) los sujetos de estudio principales los estudiantes, 2) el campo de formación la Licenciatura en Biología experimental de la UAM-I y 3) los sujetos secundarios profesores-investigadores y directivos. Así como las formas de acercamiento necesarias para cada elemento y aspecto.

Para analizar a 1) los estudiantes, será necesario identificar a tres estudiantes de cada etapa en el proceso de formación, estas tres etapas son: (i) el segundo año de formación cuando se aprenden los conocimientos especializados, (ii) el tercer año cuando se da la elección y construcción del proyecto y (iii) el cuarto año en el que se desarrolla el proyecto de forma práctica, lo culminan y presentan sus resultados. Este proceso es clave ya que es el momento en que, a partir de su proyecto se insertan en un laboratorio especializado a cargo de un profesor-investigador de su elección, el cual será su tutor durante los últimos tres trimestres -último año-.

Para indagar en A) la trayectoria personal previa y la elección, será necesario analizar y reconstruir las trayectorias personales de los estudiantes seleccionados a partir de entrevistas a profundidad desde la perspectiva etnosociológica (Berteaux, 2005). Esto es necesario para averiguar cómo se da la elección de la Licenciatura de Biología experimental a partir de la importancia que adquiere el origen social, es decir las situaciones familiares, la posesión de diferentes tipos de capital y cómo esto impacta en sus motivaciones personales y aspiraciones académicas.

Para indagar en B) la trayectoria académica durante la carrera, se utilizará la misma herramienta -la entrevista a profundidad- que permitirá analizar cómo percibe el estudiante el proceso de formación mediante un ejercicio de autoreflexión, a partir de su experiencia en el transcurso de la licenciatura y qué peso tienen en su formación: las prácticas, los profesores y los pares.

Por último para analizar C) la vida académica, la formación y las prácticas de socialización, se realizarán observaciones de campo de corte etnográfico (Guber, 2011) dentro de las aulas y laboratorios para observar las interacciones entre estudiantes y profesores-investigadores: sus interacciones, actitudes, comportamientos, habilidades y formas de proceder y aplicar los conocimientos adquiridos. En este último aspecto es en donde toman importancia los elementos 2) la institución y 3) los profesores.

Para analizar 2) el campo de formación -la Licenciatura en Biología experimental de la UAM-I- será necesaria una revisión documental acerca de la creación y consolidación de la licenciatura y su desarrollo a lo largo del tiempo; para analizar esto se realizará un abordaje desde la perspectiva de la sociología de la ciencia (Latour y Woolgar, 1995), (Knorr Cetina, 2005), y para analizar a los grupos de investigación de los laboratorios se utilizará un análisis desde las dinámicas de expansión y consolidación de grupos exitosos (Didou y Remedi, 2008) y el análisis focal de un grupo y el *Ethos* científico (Hamui-Sutton, 2005).

Por último para analizar a 3) profesores-investigadores y directivos será necesario localizar tres laboratorios especializados y sus grupos de investigación que posean un alto grado de prestigio según la opinión de los diferentes sujetos y realizar entrevistas (Taylor, 1992) a los encargados de dichos laboratorios y a los directivos para conocer su opinión acerca de la institución y la carrera, su conocimiento del campo de la biología experimental y su opinión acerca de los estudiantes y sus expectativas sobre ellos.

## Delimitación del objeto

La Licenciatura de Biología Experimental de la UAM-Iztapalapa ofrece un proceso de formación científica continua que se centra en la formación de recursos humanos

dedicados por completo al ejercicio científico, que aporten nuevos conocimientos acerca del funcionamiento de los seres vivos a nivel celular, con el objetivo de contribuir a enfrentar problemas futuros como enfermedades o emergencias ambientales.

Desde el comienzo del primer trimestre hasta el último, la actividad principal se basa en el trabajo de laboratorio, paralelo al aprendizaje de los conocimientos necesarios para llevarlo a cabo, ya que el ochenta por ciento de las materias se complementan entre teoría y práctica. El perfil solicitado es de estudiantes interesados en el estudio de las ciencias biológicas, y el gusto por el trabajo experimental, estableciendo desde un principio el trabajo en equipo conjuntado con el análisis y la capacidad de observación.

La formación se centra en los conocimientos científicos acerca de cómo están constituidos los seres vivos, cómo funcionan y cómo interactúan entre ellos, para dirigir estos conocimientos al área de la salud y el medio ambiente, con el propósito de que los alumnos sean capaces de solucionar problemas referentes a estos temas. El desarrollo de la carrera está estructurado por niveles y cada uno tiene unos objetivos específicos a alcanzar para poder avanzar al siguiente nivel.

Es necesario destacar que la planta de profesores posee una formación académica alta, más del noventa y cinco por ciento pertenecen al SNI. Según el modelo establecido por la UAM, todos son profesores-investigadores titulares de tiempo completo y realizan investigaciones de acuerdo con su especialidad, algunos de ellos son encargados de los laboratorios especializados mencionados previamente e incluyen a estudiantes de licenciatura para formar parte de su grupo de trabajo conformado también por estudiantes de posgrado y otros profesores-investigadores, lo que les permite estar al día con los conocimientos del área.

El perfil de egreso tiene un acentuado enfoque en la formación de recursos humanos capaces de interactuar con científicos de otras disciplinas para la resolución de problemas biomédicos y la conservación de los recursos naturales. Su énfasis se centra en realizar investigaciones sobre cuestiones de tipo celular dentro de un laboratorio, especializándose en funciones de tipo técnico y procedimental.

## Bibliografía

Bertaux, Daniel (2005) *Los relatos de vida. Perspectiva etnosociológica*, Barcelona, Ediciones Bellaterra.

Bourdieu, Pierre (2003) *El oficio de científico. Ciencia de la ciencia y reflexividad. Curso del Collège de France 2000-2001*. Barcelona, Anagrama.

Bourdieu, Pierre (2005) *Capital cultural, escuela y espacio social*. México. S.XXI.

Bourdieu, Pierre y Passeron (2009) *Los herederos: los estudiantes y la cultura*. Buenos Aires. S. XXI.

UAM-Iztapalapa (s.f) "La Biología experimental el México" en *Cosmos La enciclopedia de la ciencia y la tecnología*. [[http://www.izt.uam.mx/cosmosecm/BIOLOGIA\\_EXPERIMENTAL.html](http://www.izt.uam.mx/cosmosecm/BIOLOGIA_EXPERIMENTAL.html)].

Didou, Sylvie y Remedi, Eduardo (2008) *De la pasión a la profesión. Investigación científica y desarrollo en México*. UNESCO, Casa Juan Pablo.

Guber, Rosana (2011) *La etnografía. Método, campo y reflexividad*, Buenos Aires, Siglo Veintiuno.

Hamui Sutton, Mery (2005) "Procesos de conformación y consolidación de grupos de

investigación: factores materiales y simbólicos que convocan y dan sentido a los grupos". Tesis de doctorado. México. El Colegio de México, A.C.

Knorr Cetina, Karin (2005) *La fabricación del conocimiento. Un ensayo sobre el carácter constructivista y contextual de la ciencia*, Buenos Aires, Universidad Nacional de Quilmes.

Latour, Bruno y Steve, Woolgar (1995) *La vida en el laboratorio. La construcción de los hechos científicos*. Alianza Editorial, S.A. Madrid.

Lomnitz, Larissa y Jacqueline Fortes (1981) "Ideología y socialización: el científico ideal", en *Relaciones*, Vol. II, Núm. 6. Pp. 41-64. Guadalajara, México.

Taylor, S.J. y R. Bodgan (1992) *Introducción a métodos cualitativos de investigación*, Barcelona, Paidós.