

# Tlamati Sabiduría



## ¿Cómo viven las mujeres su formación profesional y su trabajo en la Química?

Isabel Izquierdo<sup>1\*</sup>  
Olga Nelly Estrada<sup>2</sup>  
Magali Atristan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Estudios Superiores de Cuautla, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Carretera México-Oaxaca, No. 218, Col. Plan de Ayala, 62743, Cuautla, Morelos

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Políticas y Relaciones Internacionales, Universidad Autónoma de Nuevo León, Zona 5, 1302. Fraccionamiento La Florida, 64810, Monterrey, Nuevo León

\*Autora de correspondencia:  
[isabel.izquierdo@uaem.mx](mailto:isabel.izquierdo@uaem.mx)

### Resumen

El estudio de corte cualitativo se llevó a cabo en dos universidades públicas con el objetivo de conocer la pluralidad de experiencias de las mujeres mexicanas que se forman y trabajan en las ciencias químicas. Utilizamos el método biográfico a través de los relatos de vida, y realizamos entrevistas semi estructuradas. Las conclusiones mostraron que, si bien se ha incrementado el número de mujeres en su ingreso a las universidades, se siguen formando pocas en la ciencia y las que logran llegar hasta los máximos niveles -como el caso de las científicas en la Química-, tienen que sortear una serie de obstáculos tanto en lo personal, como en lo familiar e institucional; en el ámbito profesional, las investigadoras también experimentaron diferentes tipos de barreras en el desarrollo de su vida laboral.

**Palabras clave:** Mujeres, Química, Formación, Trabajo científico

### Como citar el artículo:

Izquierdo, I., Estrada, O.N., Atristan, M. (2022). ¿Cómo viven las mujeres su formación profesional y su trabajo en la Química? *Tlamati Sabiduría*, 14, 16-23.

Editora Asociado: Dra. Elvia Garduño-Téliz

Recibido: 12 septiembre 2022; Recibido en la versión corregida: 27 septiembre 2022; Publicado: xx octubre 2022



## Abstract

We carried out an exploratory study in two public universities to show the plurality of experiences of Mexican women who are trained and work in the chemical sciences. We use the biographical method through life stories, and we use semi-structured interviews. The conclusions showed that although the number of women entering universities has increased, few of them continue to be trained in science and those who manage to reach the highest levels -as in the case of women scientists in Chemistry- have to overcome a series of obstacles both personally, family and institutional. In the professional field, the researchers also experienced different types of barriers in the development of their academic life.

**Keywords:** Women, Chemistry, Training, Scientific work

## Introducción

El impulso contemporáneo por la enseñanza de la Química en el país data de 1916, a través de la fundación de la primera Escuela Nacional de Química Industrial en la Universidad Nacional Autónoma de México (García, 2001). En la década de los veinte se identificaron un par de titulaciones de mujeres en la carrera de Ingeniería Química y de Química, creciendo a un grupo de once, entre 1930 y 1940 (González, 2013). En comparación con esas carreras, la de Química Farmacéutica y Química Farmacéutica Bióloga tuvieron mayor crecimiento en dichas décadas: “de 1920 a 1940 hubo un total de 512 tesis de las carreras de la Escuela Nacional de Ciencias Químicas-UNAM. De ese grupo, 166 tesis pertenecen a mujeres de la química porque 150 son de Químicas Farmacéuticas y QFB” (González, 2013). Posterior a sus estudios de grado y de posgrado, las mujeres se integraron como docentes e investigadoras en las Ciencias Químicas en las décadas siguientes, hasta llegar a conformar un nutrido grupo de científicas en las diferentes universidades públicas mexicanas, consolidado su profesión en la generación y desarrollo del conocimiento, tanto a nivel nacional e internacional.

Con todo lo anterior, se reconoce que fue hasta 1980 cuando la matrícula estudiantil de mujeres, tanto en la licenciatura como en el posgrado –en las áreas de ciencias e ingeniería–, logró un cambio significativo llegando a “37% de la matrícula total en la licenciatura, incrementán-

dose a 40% una década después” (Zubieta y Marrero, 2005). Respecto a su participación en el ejercicio profesional en la ciencia, se encontró que, en 1991, el acervo total de recursos humanos ocupados en actividades de ciencia y tecnología fue de 4,095, de las cuales 1,629 fueron mujeres. En el año 2000, la cifra total alcanzó los 6,557, representando 2,955 para el género femenino (CONACyT, 2000). Sin embargo, en años recientes, el acceso a estímulos económicos de alto nivel, como en el Sistema Nacional de Investigadores, la situación para las mujeres es menos favorable: representan el 38.2% (SNI, 2021), quizá un porcentaje “alentador” en comparación con décadas anteriores. Sin embargo, es importante señalar que en general ocupan los niveles más bajos y su ausencia disminuye considerablemente conforme el nivel va en aumento.

Apoyándonos en varias investigaciones a nivel nacional (Narváez y Russell, 2002; Bustos, 2003; Russell, 2003; Blázquez, 2008; Izquierdo y Atristan, 2019; Meza *et al.*, 2019; Pérez, *et al.*, 2021; Cortés y Ayala, 2022) que han documentado la cuestión de la segregación vertical en la carrera académica de las mujeres, su dificultad para acceder a la escala más alta de niveles y de estímulos económicos en la ciencia, el estudio exploratorio que presentamos muestra ámbitos sociales y geográficos distintos pero con un punto en común. Las tensiones que vivenciaron las investigadoras durante su formación en las Ciencias Químicas y las

dificultades de ingreso y promoción laboral en las universidades de adscripción.

### Metodología

Las participantes en el estudio fueron once Profesoras Investigadoras de Tiempo Completo, todas formadas en las ciencias químicas, sus doctorados fueron en Ciencias Químicas (8), Ciencias de Materiales y Materiales Cerámicos (2) e Investigación Biomédica Básica (1). Utilizamos el método biográfico a través de los relatos de vida (Pujadas, 1992), realizamos entrevistas semi-estructuradas (Kvale, 2011) a las investigadoras participantes. Los ejes temáticos de la exploración en el guión de entrevista fueron principalmente tres: el origen social, la formación académica y el trabajo científico. Con ese material, procedimos al uso de la técnica de análisis de contenido (Bardin, 1991), identificando categorías y significados.

Las académicas trabajan en dos universidades distintas, una en el noreste y otra en el centro-sur de la república, según la clasificación de la ANUIES. La universidad del noreste se encuentra enclavada en un estado que es conocido como el centro comercial e industrial más importante del país, integrando más de 200 grupos industriales, en donde la industria manufacturera es de las más consolidadas, este estado concentra el 8.0% del PIB nacional (seguido de la Ciudad de México y del Estado de México). La universidad del centro-sur se ubica en un estado tradicionalmente agricultor que en 1960 y 1970 fue uno de los principales productores y exportadores de caña de azúcar y arroz. Si bien existen diferencias en los estados y universidades en donde viven y trabajan las participantes del estudio, también identificamos similitudes, particularmente en las experiencias en su formación y trabajo académico, a continuación, mostramos los resultados.

### Resultados

#### *¿Origen es destino?*

Algunos especialistas (Fortes y Lomnitz, 1991) ya han señalado que el estudiantado que se interesa en estudiar carreras en la ciencia, sigue una “tradicción familiar” y pertenecen a una clase social media o “acomodada”, provenientes de escuelas particulares y cuyos padres y madres suelen ser profesionistas. En ese sentido, el resultado que encontramos en nuestro trabajo de campo es más diverso, las experiencias de las científicas, todas coincidentes, se pueden ver en los siguientes relatos:

*“Mi papá se murió cuando yo tenía tres años, siempre vivimos con mi abuelita, [...]. Mi mamá no estudió nada, se dedicó al hogar, después ella, como un gran logro, se fue a trabajar en una tienda departamental, [...]. Luego, ya se regresó como mujercita que era [lo dice en tono sarcástico] a su hogar, a cuidar a mi abuelita”* (Científica, centro-sur 2).

*“Somos una familia pobre, mi papá trabajaba en el campo y mi mamá comenzó a trabajar en una clínica, en el archivo [...], pienso que gracias a que mi mamá trabajaba, porque era un gran apoyo económico para mi papá, pudimos ir [a la escuela]”* (Científica, centro-sur 3).

*“Provengo de una familia muy numerosa, fuimos ocho hermanos. Mi padre se dedicaba al campo y mi mamá a las labores el hogar, ambos llegaron a cuarto y quinto año de primaria en sus estudios. Pese a las carencias económicas que tuvimos, mis padres siempre nos apoyaron para estudiar”* (Científica, centro-sur 5).

*“Mis padres eran muy humildes, mi padre era jornalero y mi madre ama de casa, mi padre ya murió y estudio hasta tercer año de primaria y mi mamá no fue a la escuela y no sabe leer ni escribir”* (Científica, noreste 4).

*“Mis padres estudiaron nada más la primaria, mi papá estudió hasta el segundo año de primaria y mi mamá hasta el quinto año. Pero nos inculcaron mucho el estudio, que era lo único que nos iban a dejar en la vida”* (Científica, noreste 1).

Las investigadoras nacieron en diferentes estados de la república: Hidalgo (1), Guerrero (1), Michoacán (2), Distrito Federal (1) –hoy Ciudad de México–, Morelos (2), Coahuila (2), Tamaulipas (1) y Nuevo León (1). Sus estudios de educación básica los cursaron en escuelas públicas (dos en una escuela particular). La educación superior la estudiaron en universidades en sus estados de origen, principalmente por el acceso y cercanía. Se destaca que tanto las hermanas y los hermanos de las científicas, también estudiaron, ya sea carreras técnicas o licenciaturas, pero solo ellas llegaron al nivel de doctorado y posdoctorado.

La mayoría de las investigadoras provienen de familias con escasos recursos económicos y de bajo nivel escolar (en referencia a sus madres y padres), sin embargo, se pudieron identificar algunas acciones que implementaron los integrantes de sus familias, particularmente sus madres, para apoyar su ingreso y culminación de sus estudios, acciones que fueron definitorias para lograr sus metas, tanto en la formación como en la profesión científica, y con ello tratar de acortar la brecha que existe desde hace varias décadas en la baja representación de mujeres en esos espacios (Garduño y Reyes, 2022).

#### *Motivaciones y expectativas en la formación científica*

Una de las cuestiones que se identificó en el proceso de formación en la ciencia fue el inicio en la investigación y el elegir el campo científico. Según Fortes y Lomnitz (1991), lo anterior es resultado de procesos aleatorios y dependientes del azar, situación que, en el caso de las participantes de este estudio, no coincidió porque tenían la convicción de estudiar una carrera en ciencias químicas. Si bien la decisión y las circunstancias familiares, sociales y

económicas no fueron ‘fáciles’, en las experiencias de todas las participantes en el estudio, se visibiliza trabajo y esfuerzo para lograrlo, como ejemplo, se muestran dos relatos:

*“Yo quería seguir estudiando, pero como yo vengo de una familia muy tradicional y para ellos, lo primero era la familia, pues decidí tener hijos y después estudiar. Ya con familia no podía salir fuera para estudiar y salió la oportunidad de hacerlo en el tec y así lo hice”* (Científica, noreste 2).

*“Mi papá era muy tradicional, mi mamá aún lo es todavía, decían “la mujer era para casarse y para qué invertir en una carrera larga, mejor que estudiaran una carrera corta, de secretaria”. Pero, cuando a mí me tocó estudiar, ya se portaron como más permisivos, ya pude estudiar una carrera larga [...]. Yo estudié Química Industrial a finales de los setenta, principios de los ochenta, la mayoría eran hombres, pero sí había algunas mujeres”* (Científica, centro-sur 1).

Los estudios universitarios de las científicas fueron en Ingeniería Química, en Química Industrial, en Química Fármaco Bióloga, en Química. Todas hicieron estudios relacionados con esta disciplina, aunque en diferentes líneas de investigación. Una de las preguntas que les hicimos fue ¿Quién influyó en tu decisión para estudiar una carrera científica? Encontramos que, si bien tuvieron “mentoras” y “mentores”, también estuvo su propio interés en el conocimiento y por “descubrir cosas nuevas, hacerte preguntas, me sentía libre, era algo que disfrutaba porque esa libertad no la tenía en casa, yo podía hacerme preguntas y al estudiar, yo podía, a su vez, preguntar”. Lo anterior concuerda con lo que nos compartieron otras académicas en el estudio, aquí se destacan dos relatos:

*“Quería hacer análisis clínicos porque allá en mi rancho [el lugar donde nació],*

*en la radio, anunciaban ‘laboratorios clínicos’, se me empezó a meter en la cabeza ‘yo quiero ser química’, [...]. Lo que pasa es que, en la secundaria en Iguala, la maestra que me dio Química, cuando iba en tercero, es química, ella se había quedado ciega por estar viendo en el microscopio y, pues, eso también me motivó. Yo me imaginaba que, con la Química, yo podía ayudar, tenía que ser analista porque sentía que iba a hacer mucho por la gente al estar haciendo los análisis, pero también como había sido muy pobre, pensaba que iba a ganar mucho también” (Científica, centro-sur 3).*

*“La Química ha sido siempre mi sueño, hubo influencia de mi padre, pero fui yo sola quien eligió la ciencia, porque me fascinó lo difícil y era sobresaliente en las materias, sobre todo en el área de las Matemáticas, Física y Química. Siempre saqué 100 en las calificaciones; en la prepa batallé un poco en elegir si Matemáticas o Química, pero el misterio de la Química me fascinó y ya no dudé en que la investigación era lo mío” (Científica, noreste 5).*

Las y los mentores fueron muy importantes en la etapa formativa de las participantes en el estudio, esas figuras representaron un ideal en la ciencia y al mismo tiempo fueron un soporte fundamental que permitió concretar su formación en diferentes áreas de la Química en el nivel de posgrado. [Becher \(2001\)](#) afirma que en la Química y en la ingeniería ‘la industria, los salarios iniciales son tanto más atractivos que las perspectivas financieras de un doctorado, que muy pocos graduados se ven tentados a permanecer en la universidad’. En el estudio encontramos que sucedió de esa manera, pero también se presentaron oportunidades extraordinarias, como la obtención de una beca y el apoyo de mentores que motivaron su formación y trabajo en la Química, en ese sentido, existen concordancias en varias de las experiencias de las científicas, veamos dos ejemplos en las siguientes citas:

*“Una tarde me dice mi asesora ‘fíjate que hay esta posibilidad de entrar como auxiliar de investigador en la universidad entonces, pues si tu gustas, nos traes tu curriculum y entras a los concursos’. Entonces ya entré, traje mi curriculum, pasaron las evaluaciones y, afortunadamente, quedé como asistente de investigación de productos naturales” (Científica, centro-sur 4).*

*“En la prepa tuve un gran maestro que me influyó para que me entrara el deseo de la Química, y la mayoría de ellos me decían lo mismo, porque tenía gran facilidad en el laboratorio. Además, mi madre me inscribió para seguir estudiando y me ayudó mucho a buscar información y estudié en la prepa 9 de la UANL y después en la uni. De hecho, cuando terminé me fui a trabajar a la industria, me fue bien y pude pagar mi título de licenciatura y trabajé un año en la industria y cuando me ofrecieron una beca, no pude porque yo quería ayudar a mi familia económicamente y luego, me volvieron a ofrecer una beca en la UNAM y es cuando me entró la idea de seguir estudiando” (Científica, noreste 3).*

#### *Tensiones en el trabajo académico*

Una vez que los estudios de posgrado han concluido, las doctoras ya estaban preparadas para continuar con el trabajo independiente en investigación, en el área y tema en el que se formaron. Sin embargo, los primeros pasos en el trabajo científico y en su incorporación en las universidades fue tensionante, especialmente para aquellas investigadoras que estudiaron en los setenta y que tuvieron, al mismo tiempo, un rol de madres, tal y como lo podemos ver en los siguientes ejemplos:

*“[...] me casé, ya tú sabes que los tiempos son muy limitados para las mujeres que también quieren seguir con la academia, entonces, me metí a dar clases, estaba dando clases en una prepa [...]. Cuando*

*llego a trabajar a 'X' pues muy mal porque si él [su marido] estaba dispuesto a que yo diera unas clasecitas, de eso a que yo tuviera una vida profesional propia, perdón, pero no, entonces, bueno, surgieron una cantidad de problemas impresionantes, pero también es cierto que cuando nosotros empezamos nunca hablamos del asunto porque no existía el asunto en ese momento, justo era un periodo de transición, donde el papel de la mujer todavía era la casa, me decía "si tienes una carrera está bien, pero yo soy tu marido y te doy chance que des unas clases y ya, porque si eres secretaria de la Facultad de Ciencias Químicas y andas del tingo al tango, ahí con las autoridades universitarias, eso no, espérate", entonces, sí, así fue que terminamos [la relación]"* (Científica, centro-sur 2).

*"Tengo a mi niña y sí la veo difícil. Yo no me puedo quedar [en el laboratorio], yo me tengo que ir para atenderla, si se me enferma, yo tengo que dejar el trabajo. En cambio, yo veo a otros compañeros que dicen 'ya está enfermo' y se desentienden del asunto, 'allá que la mamá lo cuide'. Yo creo que es una competencia entre todos y yo lo que siento es que, a lo mejor, yo no voy a progresar o escalar en categorías tan rápido como ellos porque es una naturaleza diferente, porque hay algunos que son mucho más hábiles que otros o han tenido una experiencia diferente y les permite progresar más rápido y yo, como me cambié de área, de hacer un tipo de Química a otra, pues eso sí me ha dificultado, es como, digamos, volver a empezar, y todos ellos han seguido más o menos la misma línea desde licenciatura y, además, pues no se responsabilizan de los hijos, al nivel que nosotras, no"* (Científica, centro-sur 6).

*"El principal obstáculo para seguir estudiando un doctorado, es el familiar. Mi esposo nunca me apoyó para estudiar, al contrario, me puso muchas piedras en el*

*camino. El otro obstáculo es el de la institución, en la maestría tuve un apoyo económico, tuve beca CONACYT, pero no tuve descarga de horas para estudiar y esto te dificulta en la salud, tanto emocional como física"* (Científica, noreste 2).

*"Las circunstancias de la institución te desmotivan para seguir luchando por la academia. Mira, cuando aconteció que yo me postulé para la dirección, se vino abajo todo lo que había hecho por la Facultad de Química en el área de posgrado porque a alguien de Rectoría no le gustó que yo fuera a quedar en la dirección, no sé por qué, y se destrozó todo lo que yo había hecho"* (Científica, noreste 5).

Como se pudo advertir en las citas anteriores, cada una de las científicas tuvo diferentes experiencias al iniciar en el campo laboral sin embargo, pudimos visibilizar que en todos los casos permearon las relaciones de pareja, de familia, y con la comunidad académica diferenciada por los hombres, situación que marcó no solo reflexiones con respecto al papel de las mujeres en relación con su ingreso y desempeño en los espacios académicos, también en relación con su propia vida y su proceso de empoderamiento como mujeres en una sociedad académica "que tiende a organizarse mediante prácticas que aseguran que el conocimiento producido y reproducido sea androcéntrico" (Fardella *et al.*, 2021).

Algunas tensiones que enfrentan las mujeres para ingresar al mundo de la ciencia es que viven bajo el sistema sexo-género, que enmarca las relaciones entre dos sexos en total desventaja el uno del otro, de acuerdo con sus posiciones de poder, ubicando a las mujeres desde una óptica de inferioridad por la cultura androcéntrica y de subordinación para alcanzar puestos de decisión y jerarquía. La deconstrucción en el imaginario social colectivo es de vital importancia para visibilizar las desigualdades entre las científicas y los científicos para generar oportunidades tanto para el desarrollo de las vocaciones científicas como en el ámbito laboral de todas y todos.

## A manera de conclusión

El mundo de la ciencia hoy en día, aparentemente democrático, sigue inmerso en razones de carácter ideológico que hacen que la comunidad científica siga asignando un espacio muy limitado a las mujeres. Los dos casos de las universidades que mostramos en este estudio corroboraron ese punto con diferentes concordancias. Entre ellas pudimos advertir que el origen social de las científicas fue prácticamente igual, en el sentido de que las participantes en el estudio, en su mayoría, provienen de familias con escasos recursos económicos y son originarias del interior de la república; ambas características ponen de relieve sus esfuerzos y acciones para concretar su formación científica en la Química. Con respecto a las experiencias y tensiones de las científicas en su ingreso y trabajo académico, nos indican que el freno en su desarrollo está relacionado con las condiciones y determinantes sociales, culturales y familiares y de las realidades históricas específicas de cada universidad, estado y región. Todo lo anterior nos permite visibilizar que las once investigadoras tuvieron que romper mitos y modificar estructuras de pensamiento cultural porque se cuestionaron ideologías y modificaron esquemas de vida y de familia, incursionando con decisión en la formación y en el trabajo científico, pese a los obstáculos a los que se tuvieron que enfrentar.

## Referencias

- Bardin, L. (1991). Análisis de contenido. Ediciones Akal, 192p. ISBN: 978-84-7600-093-9
- Becher, T. (2001). Tribus y territorios académicos. La indagación intelectual y las culturas de las disciplinas. Gedisa, 256p. ISBN: 8497845021.
- Blázquez, N. (2008). El retorno de las brujas. Conocimientos, aportaciones y críticas de las mujeres a la ciencia. UNAM, 150p. ISBN: 978-970-32-5246-6.
- Bustos, O. (2003). Las académicas de la UNAM en puestos directivos y cómo seguir rompiendo el techo de cristal. En Bustos, O. y Blázquez, N. (Coords.) ¿Qué dicen las académicas acerca de la UNAM? (pp. 63-89). Colegio de Académicas Universitarias, UNAM.
- CONACyT (2000). Indicadores de actividades científicas y tecnológicas 1990-1999. SEP-CONACyT.
- Cortés, S., Ayala, C. (2022). El papel de la mujer investigadora en México. *Ortho-tips*, 18, 86-92.
- Fardella, C., Corvalán, A., García, J., Chiappini, F. (2021). Ni extranjeras, ni secretarías: Discursos de las científicas chilenas sobre el trabajo académico. *Pensamiento educativo*, 58, 1-13.
- Fortes J., Lomnitz, L. (1991). La formación del científico en México. *Adquiriendo una nueva identidad*. UNAM/Siglo XXI, 208p. ISBN: 978-9682317804.
- García, L. (2001) El desarrollo de la química en México: físico-química y áreas afines. *Revista de la Sociedad Química de México*, 45, 123-127.
- Guardiño, A., Reyes, A. (2022). Mujeres y educación en STEM: una mirada con perspectiva de género. *Apuntes para México*. Documento de trabajo. México: Mujeres Unidas por la Educación-Movimiento STEM.
- González, E. (2013). Mujeres universitarias profesionales de la química mexicana del siglo XX, Facultad de Química, UAEM.
- Izquierdo, I., Atristan, M. (2019). Experiencias de investigadoras en su ingreso, promoción y permanencia en el Sistema Nacional de Investigadores: tensiones y estrategias identitarias, *Revista de Investigación Educativa*, 10, 127-142.
- Kvale, S. (2011). Las entrevistas en investigación cualitativa. Ediciones Morata, 249p.
- Narváez, N., Russell, J. (2002). El factor de género en las estadísticas del CONACyT. En Albornoz, M. (Ed.) *Indicadores de Ciencia y Tecnología en Iberoamérica*. Agenda 2002. RICYT.
- Meza, M.C., Galbán, S., Ortega, C. (2019). Experiencias y retos de las mujeres pertenecientes al Sistema Nacional de Investigadores *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 10, 1-34.

- Pérez, K., Trujillo, E., Reynaud A., Navarro, M. (2021). Mujeres en la ciencia: estudio de caso en instituciones públicas de México. *Textual*, 77, 239-259.
- Pujadas, J. (1992). El método biográfico: el uso de las historias de vida en Ciencias Sociales. *Cuadernos Metodológicos*, 5. Centro de Investigaciones Sociológicas, 107p.
- Russell, J. (2003). Los indicadores de producción científica por género. Un caso especial. Trabajo presentado en el Tercer Taller de Obtención de Indicadores Bibliométricos de la RICYT, CINDOC. Madrid, España.
- SNI (2021). Padrón de beneficiarios. <https://www.conacyt.gob.mx/index.php/el-conacyt/sistema-nacional-de-investigadores>
- Zubieta, J., Marrero, P. (2005). Abriendo brecha: la educación científica de la mujer en México. En Rodríguez, M. y Zubieta, J. (Coords.) *Mujeres en la ciencia y la Tecnología: Hispanoamérica y Europa* (pp. 43-63). UNAM.