



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Filosofía y Letras



Colegio de Pedagogía

Intervención pedagógica en el Instituto de Química de la UNAM

TESIS

Que para obtener el título de

Licenciada en pedagogía

Presenta

Laura Romina Magallón Flores

Director de tesis:

Mtro. Jesús Carlos González Melchor

Ciudad Universitaria, Cd Mx, C diciembre 2018.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

Si algo me ha quedado claro a lo largo del proceso de elaboración de esta tesis y de mi formación académica, es la enorme necesidad de humanizar nuestro entorno, de recordar que alrededor nuestro hay personas, muchas personas que no solo están hechas de órganos y huesos sino de pensamientos, emociones, sensaciones y saberes; todos tenemos algo que contar y la necesidad de ser escuchados.

En esta ocasión me tocó escucharme a mí para poder escribir mis experiencias y no fue sencillo, ahora valoro más lo que las personas tienen que decir, la enorme confianza y el esfuerzo que implica que alguien traduzca su sentir a palabras para poderlo compartir es invaluable; entendí que no solo quienes tenemos el privilegio de contar con una formación académica y espacios para compartir ideas tenemos algo que decir.

Creo que podría hacer otra narración completa de varias páginas de los aprendizajes que adquirí al hacer la tesis, de los procesos administrativos, de las personas que conocí y de lo agradecida que estoy con la vida por tantas oportunidades, pero seré lo más breve posible para poder dar paso a lo académico que me llevó hasta aquí.

Agradezco a la UNAM pública y gratuita, que es resultado del esfuerzo de muchos quienes trabajan día con día para que podamos acceder a un privilegiado espacio de conocimientos y formación profesional.

Al Colegio de Pedagogía, a los maestros que fueron partícipes de mi formación

académica y por lo tanto personal, a la Maestra Susana Fernández por escucharme y apoyarme durante el proceso administrativo de mi tesis y desde que la conocí en clase, gracias por tu sonrisa amable y reconfortante cuando yo no la estaba pasando bien.

Al Instituto de Química y las personas con quien tuve la oportunidad de colaborar, por acogerme, tenerme confianza y enseñarme tanto; en especial al Dr. Gabriel Cuevas, al Dr. Jesús Valdés y Alma... Almita chula, gracias por compartir abiertamente tus conocimientos, por tu guía y amistad, te abrazo con cariño.

A mi mamá, quien me escucha y me acompaña siempre en cada camino que decido tomar, por su apoyo, por tanto cariño, por poner las flores en la mesa en que trabajaba hasta muy noche para que me hicieran compañía, por mostrarme que la libertad es posible, por el esfuerzo que siempre has hecho para que logre mis metas y sobre todo que sea feliz, te amo.

A mi mana mana y mi papá, porque sé que están conmigo siempre, por su cariño, por los momentos que compartimos dentro y fuera de casa "todos todos", obviamente incluyendo a Tomasito que siempre me acompañó a escribir (aunque a veces me quitaba la silla o borraba lo que escribía por acostarse en la compu), los quiero mucho, gracias por estar y por lo que he aprendido de ustedes.

A mis amigos; la vida me dio el hermoso regalo de poner en mi camino a personas increíbles, a gente de quien siempre aprendo, personas que admiro y

quiero, no me gustaría dejar a nadie fuera, todos y cada uno están en mi mente y corazón.

A Abel por tantos años de amistad, por leer mi tesis, por compartir tanto conmigo, por tu cariño y confianza, a Karla y Amali, mis amigas y confidentes, quienes me han visto deconstruirme, que conocen mis monstruos y aun así me apoyan siempre, las adoro. A Luis y Loreto por compartir siempre momentos inolvidables y rodearme de cariño, de verdad no cabe en tan poco espacio tanto agradecimiento y cariño hacia ustedes.

A mis lectores de tesis, Dra. Ana María Salmerón, Mtro. Eric Tomás Flores Ramírez y Mtra. Guadalupe Centeno Durán, por sus aportaciones tan valiosas, por el tiempo que dedicaron a mi trabajo, por las charlas y consejos, muchas gracias por compartir sus conocimientos sin filtro alguno.

Al Ing. Héctor Cárdenas Lara, mi lector de tesis, "sensei" y amigo, por tanta confianza y apoyo, por su amistad y enseñanzas, lo admiro y quiero mucho, sin usted no habría sido posible la experiencia tan grata de estar en el Instituto de Química.

A la Mtra. Ruth Peza, mi amiga y guía, es una mujer excepcional de la que siento mucho orgullo y un infinito agradecimiento por todo el apoyo y cariño que me ha brindado desde que la primera vez que nos vimos, conocerla es un premio enorme que me dejó la tesis.

Al maestro Jesús Carlos González Melchor, mi director de tesis y amigo, por el tiempo y esfuerzo que dedicó a acompañarme en la travesía tan larga de la

elaboración de mi tesis, por su paciencia y sobre todo la confianza y cariño, hicimos una muy buena mancuerna, lo admiro mucho, gracias por todo el apoyo, es un gran maestro.

A Martín, por ser mi compañero de aventuras y premuras a lo largo de tantos años, por compartir ideales, por aprender conmigo, por acompañarme en la rebeldía de la resistencia y recordarme que no hay que perder el anhelo de otro mundo posible donde los sueños no se acaban, por el impulso necesario cuando siento que no puedo más, por el enorme respeto a mi individualidad y ser, te amo un montón.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	7
Justificación.....	9
Problema de investigación	11
Preguntas de investigación	12
Objetivos	12
Estructura de la tesis.....	13
CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO Y METODOLÓGICO	15
1.1 Fundamentos teórico-conceptuales	15
1.1.1 Narrativa y Narrativa Autobiográfica.....	16
1.1.2 Biografía y Autobiografía.....	21
1.1.3 Relato, trayectoria, curso o historia de vida	24
1.2 Enfoque metodológico.....	27
1.2.1 La Investigación Cualitativa	27
1.2.2 La Investigación Autobiográfica-Narrativa	36
1.3 El trabajo de campo	38
1.3.1 La organización e interpretación de la información	40
CAPÍTULO II. CARACTERIZACIÓN DEL INSTITUTO DE QUÍMICA.....	43
2.1 Contextualización	43
2.1.1 Ubicación geográfica.....	43
2.1.2 Historia del Instituto de Química.....	45
2.1.3 Características de su infraestructura.....	51

2.1.4	El Instituto de Química en la Actualidad	54
2.1.5	Organigrama del Instituto de Química.....	56
2.1.6	Descripción de funciones y servicios.....	57
2.1.7	La Coordinación de Proyectos Especiales	69
CAPÍTULO III. ANTECEDENTES E INICIO DEL SERVICIO SOCIAL		70
3.1	El Servicio Social en México.....	70
3.1.2	El Servicio Social en la UNAM.....	70
3.2	Primeras experiencias como prestador del Servicio Social en el Instituto de Química de la UNAM.....	75
CAPÍTULO IV. DIVULGACIÓN CIENTÍFICA. LAS CONFERENCIAS: ANTEPROYECTO, ACCIÓN Y EVALUACIÓN		83
4.1	Concepciones teóricas	83
4.1.1	Lo que se entiende por ciencia.....	83
4.1.2	Divulgación científica y enseñanza de las ciencias	88
4.1.3	Orientación vocacional en química.....	93
4.1.4	Las conferencias en la divulgación científica.....	93
4.2	Diseño, desarrollo y evaluación de las conferencias del Instituto de Química en el CCH-SUR.....	97
4.2.1	La planeación	97
4.2.2	Desarrollo de las conferencias	106
4.3.3.	Los resultados.....	114
4.2.4	Notas sobre los resultados.....	139

CAPÍTULO V. INTERVENCIÓN PEDAGÓGICA EN LA PRODUCCIÓN DE LA SERIE “ÁTOMOS Y MOLÉCULAS CON HISTORIA EN MÉXICO”: CO-PRODUCCIÓN UNAM - CUAED - INSTITUTO DE QUÍMICA PARA MIRADOR UNIVERSITARIO.	140
5.1 La teoría	142
5.1.1 Ciencia y televisión	142
5.1.2 La televisión en educación a distancia.	146
5.2 Contexto	147
5.2.1 La Coordinación de Universidad Abierta y Educación a Distancia (CUAED) de la UNAM.	147
5.2.2 Programas de “Mirador Universitario”	148
5.2.3 Media Campus	150
5.3.1 Colaboración en la producción de la serie. Proceso de elaboración de materiales, desarrollo e impresiones	151
5.3.2 Resultados. Las escaletas	176
5.3.2 Notas sobre los resultados	198
ACTIVIDADES FINALES	199
Últimas experiencias en el IQ	199
Premio al Servicio Social “Dr. Gustavo Baz Prada”	210
A MANERA DE CIERRE	216
BIBLIOGRAFÍA	229
PÁGINAS WEB	235

INTRODUCCIÓN

El objetivo principal de esta investigación es documentar la experiencia formativa profesional en el Instituto de Química de la UNAM, al participar en la intervención pedagógica en la planificación, desarrollo y análisis de proyectos educativos para alcanzar objetivos institucionales en dicho Instituto. Mi interés de estudio tiene como antecedente mi propia historia de vida, ya que como estudiante de pedagogía, tuve la oportunidad de realizar mi Servicio Social en el Instituto de Química, por lo cual efectué diferentes funciones vinculadas al análisis y desarrollo de los proyectos elaborados en conjunto con el Instituto, esto es a partir de la dinámica institucional generada desde la gestión académica.

La relevancia del Instituto de Química para la UNAM es invaluable, sus investigaciones han destacado en el ámbito nacional e internacional, la investigación que ahí se realiza va acorde con el avance científico no sólo de la química sino de la ciencia en general, lo que lo convierte en una institución icónica y la muestra de una organización científica en la producción, divulgación y difusión de su conocimiento; sus investigadores son científicos reconocidos en el campo de la ciencia y forman redes de conocimiento con las principales universidades del mundo, un ejemplo destacado es el Dr. Mario Molina ganador del premio Nobel de Química, egresado de la UNAM y académico del Instituto de Química (IQ).

Los profesores e investigadores de la química son conocedores de la disciplina, sin embargo, no necesariamente cuentan con las estrategias didácticas y las teorías de enseñanza para dar a conocer todo el bagaje científico que poseen, sobre todo cuando se trata de dirigirse a comunidades noveles en el campo, como es el caso de los alumnos de niveles de estudios preuniversitarios, para los cuales la divulgación científica resulta importante para lograr afinidad y agrado por ella, por lo tanto, en esta investigación se presentan hallazgos y análisis de esa experiencia.

Es aquí donde la importancia de incluir a profesionales que puedan coadyuvar en la enseñanza del campo es distinguido, al colaborar la pedagogía en estos

espacios de científicos es un reposicionamiento a nuestra disciplina y quehacer para su organización difusión y evaluación.

Gracias al programa de Servicio Social “Desarrollo de la Vinculación Académica desde el Instituto de Química”, al que tuve el privilegio de integrarme y complementar mi formación, derivó mi experiencia en múltiples aprendizajes y se cristalizó en la obtención del Premio al Servicio Social “Dr. Gustavo Baz Prada”, cuyo objetivo es reconocer a los alumnos que se hayan distinguido por su participación en programas de Servicio Social con impacto social, que coadyuven a mejorar las condiciones de vida de algún sector de la población mexicana, contribuyendo así al desarrollo económico, social y educativo del país.

En la Coordinación de Proyectos Especiales, que forma parte de la Secretaría de Vinculación del Instituto de Química, realicé diferentes funciones relacionadas con el ámbito pedagógico, la primera de ellas tiene que ver con la gestión académica institucional, en ésta efectué labores de organización a partir de los programas que tienen los investigadores para la difusión de los conocimientos generados por sus investigaciones y desarrollo científico.

Organicé una serie de contenidos sobre la difusión de la ciencia en el nivel bachillerato y a partir de ahí construí algunas estrategias para que ellos reflexionaran sobre su práctica como ponentes o enseñantes de la química y algunas rúbricas para evaluar esta experiencia, lo cual retroalimentó el Instituto y generó nuevos proyectos para su difusión.

Otro elemento importante tuvo que ver con la divulgación del conocimiento científico de alto nivel que produce el IQ, esto a partir de un convenio que se tuvo con la CUAED, por lo cual diseñamos una serie programas televisivos de divulgación científica de carácter de información masiva, para esta situación retomé mis conocimientos aprendidos en la carrera a partir de teorías de diseño curricular e instruccional en las cuales elaboré escaletas con cada una de las temáticas que serían abordadas, para después adaptarlas a los guiones televisivos y a los tiempos que requieren en Mirador Universitario y la CUAED.

Los programas de la serie fueron transmitidos en vivo, además de quedarse de manera permanente en el repositorio Media Campus, por lo que pueden ser libremente reproducidos desde cualquier dispositivo con acceso a internet.

Una investigación biográfica narrativa da lugar a un informe, el cual requiere que se recojan diferentes percepciones y reflexiones de lo realizado, es la suma de la sistematización a partir de construcción de categorías de análisis que va a dar pauta a la documentación de la experiencia. En el caso de la presente tesis, las categorías son: divulgación científica, las conferencias, el anteproyecto y la evaluación; la intervención pedagógica en la producción de la serie “Átomos y moléculas con historia en México” coproducción UNAM-CUAED-IQ para Mirador Universitario.

A partir de esta experiencia, sostengo que la labor del pedagogo no se centra exclusivamente en actividades de docencia en cualquier nivel educativo o en la investigación en diferentes campos de la disciplina, sino en la creación y desarrollo de un vínculo con el saber científico multidisciplinar y los procesos de enseñanza en beneficio de la comunidad universitaria y de la sociedad en general, lo que conlleva a poner en juego las habilidades intelectuales y conocimientos adquiridos en la carrera y que se detalla en el documento a partir de la autobiografía narrativa.

Justificación

La vida está llena de experiencias constantes que nos resultan significativas por ser propias, las procesamos y convertimos en conocimientos que están disponibles para comprender nuestro pasado, actuar en nuestro presente o proyectar nuestro futuro; no son conocimientos fijos sino que se transforman con la adquisición de nuevas experiencias, esa historia propia, con sus singularidades y temporalidades es la que forma nuestra biografía.

Cada uno de nosotros tenemos la capacidad de integrar las experiencias nuevas con aquellas que ya habíamos tenido. Existe una forma propia en la que los individuos se reconocen a sí mismos y se hacen reconocer por los otros a partir de la apropiación de ideas.

Al ser seres sociales, nuestras experiencias no son solo personales, sino que muchas de ellas tienen su origen en lo social a través de reglas, saberes transmitidos por generaciones, etc. “Cuando un profesional –sea profesor de escuela, plomero o conductor de tren– narra su experiencia, no lo hace enumerando sus saberes en abstracto, las competencias que supone, sino relatando, narrando situaciones, episodios de su vida y de su práctica profesional en los que tales saberes y competencias están involucrados” (Delory-Momberger, 2014, p. 702).

Si pudiéramos, de alguna manera, mirar como en una grabación paso por paso nuestro actuar en una situación determinada, quizá la experiencia narrada no sería exactamente la experiencia vivida, la narración autobiográfica es una representación construida, una *reconfiguración* de la primera experiencia. La narración de una experiencia profesional, mueve las experiencias memoriales del receptor, es decir, el conjunto de prácticas y saberes constituidos en su vida profesional, es una apropiación de la experiencia de otro.

En México el conocimiento de *boca en boca* tiene una carga muy importante para la reproducción, creación y desarrollo de la cultura, un ejemplo de validación de estos conocimientos son las autobiografías. En un ambiente académico en el que todo dicho debe ser sustentado mediante comprobables conocimientos teóricos o prácticos, siguen resultando importantes las fuentes de primera mano porque las experiencias adquiridas en la práctica son irremplazables.

La presente tesis autobiográfico-narrativa con enfoque cualitativo, fue escrita a partir de un diario de campo elaborado durante mi estancia como prestadora de servicio social en el Instituto de Química de la UNAM, durante este periodo llevé a cabo diversas actividades pedagógicas de acuerdo con los objetivos que contemplaba el Instituto, principalmente enfocados en lo siguiente:

El Plan de Desarrollo Institucional de la UNAM del periodo 2011-2015 en su apartado tercero, titulado “los programas y los proyectos”, en su segundo punto plantea la necesidad de fortalecer el bachillerato de la UNAM y su articulación con los otros niveles de estudio.

Por lo anterior, el Instituto de Química buscaba fortalecer ese vínculo con el bachillerato y para ello, a través de su Secretaría de Vinculación y Coordinación de Proyectos Especiales crearon un programa de servicio social que incluyera pedagogos que pudieran colaborar con la creación y desarrollo de ideas y proyectos que sirvieran para lograr el fin buscado.

Trabajar como pedagoga en un ambiente lejano a las humanidades implica una gran responsabilidad, si bien los químicos conocen y reconocen la labor pedagógica en beneficio de la ciencia, es necesario demostrar que un entorno multidisciplinario siempre tendrá una mejor proyección y resultados por la amplitud de su visión y alcance.

Los pedagogos *cabemos* en todos lados, pero no se trata de mimetizarse (en este caso) con el entorno científico, sino de hacer la diferencia, de trabajar en conjunto para crear ideas nuevas en beneficio de nuevas generaciones de estudiantes sin perder la visión pedagógica.

Contar mi experiencia pedagógica en el Instituto de Química de la UNAM en una tesis autobiográfico-narrativa me parece la forma más guiada de mostrar cómo es que a lo largo de la formación académica en la facultad, se van desarrollando a partir de lo teórico, las raíces de las que parte un pedagogo para su toma de decisiones en un ambiente multidisciplinario, mismas decisiones que, aunque de manera sutil se van modificando, son ahora las de un profesional de la educación y no las de un estudiante en sus inicios.

Problema de investigación

En México, el primer contacto con la química como materia escolar es en la secundaria. Muchos alumnos egresan considerando que es una materia complicada por la dificultad que se les presenta para entender conceptos y reglas fundamentales, esto porque se sirve mucho de la memorización sin cuidar que el alumno haya hecho suyo dicho conocimiento y logrando con ello una sensación de frustración en los alumnos (Solbes, 2011).

Por lo anterior, en el bachillerato, cuando los alumnos se enfrentan a la elección propia o personal de materias y áreas de conocimiento, el número de quienes eligen estudiar química es reducido.

La labor pedagógica que se buscaba en el Instituto de Química de la UNAM era lograr la vinculación de los intereses y vida cotidiana de los alumnos de bachillerato con las ciencias, en específico de la química, para que cada vez sean más los alumnos que elijan el estudio de la química como una opción cercana y viable de carrera profesional, así como lograr el interés socio cultural de la química vinculada a la vida cotidiana.

Preguntas de investigación

Pregunta general:

¿Cómo interviene un pedagogo en la creación de proyectos en el Instituto de Química de la UNAM?

Preguntas específicas:

¿Qué acciones pedagógicas pueden hacer posible la vinculación del Instituto de Química con los estudiantes pre-universitarios?

¿Cómo se desarrollan las ideas pedagógicas al conjuntarlas con el equipo multidisciplinario?

¿Qué resultados surgen tras la aplicación de los proyectos y qué se puede hacer con ellos?

Objetivos

Objetivo general:

- Detallar la importancia de la intervención pedagógica en la planeación, desarrollo y análisis de proyectos para alcanzar objetivos institucionales en el Instituto de Química de la UNAM

Objetivos específicos:

- Analizar el desarrollo y resultados de los proyectos elaborados en conjunto con el Instituto.

- Dar a conocer algunas actividades didácticas alternativas de las cotidianas a los profesores, investigadores y encargados de la enseñanza de la química.
- Promover la química como una opción de carrera profesional en los alumnos de estudios preuniversitarios.

Estructura de la tesis

La presente tesis consta de cuatro capítulos en los que se desarrolla la investigación narrada desde mi experiencia personal, justificando teóricamente las actividades de la práctica de mi Servicio Social y mostrando las evidencias del trabajo realizado.

En el *Capítulo I. Marco teórico y metodológico*, se hace la distinción entre diversos conceptos que derivan de las biografías y que nos ayudan a comprender lo que se entiende por autobiografía a lo largo del desarrollo de esta tesis, posteriormente se indaga en lo que caracteriza a la investigación cualitativa, de donde descende la investigación autobiográfico-narrativa, que es el fundamento teórico de la tesis.

Al tratarse de una práctica realizada dentro de una institución, en el *Capítulo II. Caracterización del Instituto de Química*, escribo sobre la historia que ha llevado al Instituto de Química a lo que es hoy en día e indago sobre el contexto bajo el que realicé mi Servicio Social, tanto en el espacio físico en que se encuentra, como la estructura y las actividades del Instituto.

En el *Capítulo III. Divulgación científica. Las conferencias: anteproyecto, acción y evaluación*, narro el proceso de planeación y desarrollo de un ciclo de conferencias que se realizó con investigadores del Instituto de Química en el CCH-Sur, así como su justificación teórica y las conclusiones del proyecto.

A lo largo del *Capítulo IV. Intervención pedagógica en la producción de la serie “Átomos y moléculas con historia en México”*: co-producción UNAM-CUAED-Instituto de Química, describo el proceso de colaboración pedagógica en la producción de una serie de programas de televisión educativa en los que

participé, así como la teoría que sustenta esta actividad y las observaciones a las que llegué después de la práctica.

Finalmente concluyo mi narración con las últimas actividades que realicé en el Servicio Social y mi percepción sobre ello, así como algunas experiencias posteriores para las que resultó un referente importante mi actividad profesional en el Instituto de Química.

CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO Y METODOLÓGICO

1.1 Fundamentos teórico-conceptuales

A manera de preámbulo:

El incremento y popularidad alcanzada por la investigación narrativa sobre las historias de vida y biografías de los profesores puede responder, a nuestra actual postmodernidad. En un mundo que ha llegado a ser caótico y desordenado, sólo queda el refugio en el propio yo.

En este propósito, la metodología biográfica y narrativa, tras la sociología cuantitativa, se convierte en un buen aliado. Pero los métodos biográficos–narrativos también son, en palabras de Foucault (1990), unas técnicas de saber y de poder.

Este querer saber, puede ser a la vez un instrumento de dominio: acceder al conocimiento de la vida. Que, en su lugar, sea un instrumento de autonomía individual o de capacitación profesional, exige explicitar y negociar al máximo las condiciones de su ejercicio.

Se partió de la creencia de que la práctica puede ser cambiada por la teoría, ignorando esas complejas redes que han configurado las historias de vida personales y profesionales. Como han señalado Hargreaves y Evans (Hargreaves y Evans, 1997: 108) la teoría y la práctica del cambio educativo necesita penetrar en lo que es el corazón de la enseñanza, en aquello que mueve a los profesores a hacerlo mejor.

Una buena enseñanza no es sólo ser eficiente, desarrollar competencias, maestría en las técnicas y poseer el cuerpo correcto de conocimientos. La buena enseñanza suele implicar un trabajo afectivo, que infunde placer, pasión y creatividad.

La dimensión personal y biográfica en la que inscribir el cambio educativo es indisociable de las lógicas del decir: El relato de los sujetos. Estos relatos que la gente cuenta sobre la vida personal o docente hablan de lo que hacen, sintieron, les sucedió o las consecuencias que ha tenido una acción, siempre

contextualmente situados en relación con otros; no desde un yo solitario o imparcial.

1.1.1 Narrativa y Narrativa Autobiográfica

La narrativa es una expresión literaria que se basa en el relato de sucesos o acontecimientos (una historia) que pueden ser reales o ficticios y son presentados por un narrador, que es quien delimita el espacio y tiempo en que ocurren los hechos; una narración se puede presentar de forma oral, escrita o audiovisual y posee numerosos subgéneros.

En investigación, la narrativa tiene dos principales acepciones, la primera es como un producto o fenómeno que se investiga y la segunda como una forma de construcción o método de la investigación.

“La capacidad narrativa sirve a los humanos para organizar la experiencia, proporcionando marcos para enmarcar lo que sucede: una narración consta de una secuencia singular de sucesos, estados mentales, acontecimientos en los que participan seres humanos como personajes o actores” (Bolívar et al., 2001, p. 21).

En la narrativa, el autor puede o no estar directamente involucrado en la obra, comunicar mediante esta forma literaria refuerza la experiencia de él o los actores que participan y facilita la validación cultural o social de la historia que se narra, así como permitir interpretar, estructurar y organizar hechos de la vida cotidiana del investigador o el sujeto de investigación.

La narración se hace, inevitablemente, en un marco público y en un entorno social que no es simplemente del agente, está contextualmente situada, explícita o implícitamente. No son entornos en los que vivieron sus vidas. El relato tiene una historia, que es conjuntamente individual e institucional, dentro de un contexto en que tiene lugar el aprendizaje. (Bolívar, 2014, p. 713).

La narrativa expresa la dimensión emotiva de la experiencia, la complejidad, relaciones y singularidad de cada acción; frente a las deficiencias de un modo

atomista y formalista de descomponer las acciones en un conjunto de variables discretas. Como modo de conocimiento, el relato capta la riqueza y detalles de los significados en los asuntos humanos (motivaciones, sentimientos, deseos o propósitos), que no pueden ser expresados en definiciones, enunciados factuales o proposiciones abstractas, como hace el razonamiento lógico-formal. «El objeto de la narrativa –dice Bruner (1988: 27) – son las vicisitudes de las intenciones humanas».

En profesiones como la educativa, lo que la persona es o siente no puede ser separado del ejercicio profesional. La dimensión personal es un factor crucial en los modos en que los profesores construyen y desarrollan su trabajo.

El interés por la narrativa expresa el deseo de volver a las experiencias significativas que encontramos en la vida diaria, no como un rechazo de la ciencia, sino más bien como método que puede tratar preocupaciones que normalmente quedan excluidas de la ciencia normal».

El actual interés por la narrativa vendría a ser expresión de una profunda insatisfacción con los modos habituales de investigación educativa, en los que la teoría descubierta era la base para la intervención docente; y donde las voces de los profesores eran silenciadas.

Como derivación natural de la crisis de la racionalidad técnica, la narración biográfica permite captar la riqueza e indeterminación de las experiencias. En el intento de construir nuevas metodologías y prácticas de formación, sensibles al profesor/a como persona, en lugar de ejecutores de programas externos, han ido emergiendo varios motivos o razones en los últimos años, entre los que vamos a apuntar los siguientes:

- Giro hermenéutico–narrativo en ciencias sociales: El auge del giro hermenéutico, paralelo a la caída del positivismo y del intento de dar una explicación «científica» de las acciones humanas, ha provocado entender los fenómenos sociales (y la enseñanza) como «texto», cuyo valor y significado viene dado por la autointerpretación hermenéutica que de la misma dan los agentes. El sentido de una acción, lo que la hace inteligible,

sólo podrá venir dado por la explicación narrativa del agente, sobre las intenciones, motivos y propósitos que tiene para él a corto plazo.

Rompiendo decididamente con una concepción de racionalidad instrumental o tecnológica de la enseñanza, donde la enseñanza es un medio para conseguir determinados resultados, la narrativa se dirige a la naturaleza contextual, específica y compleja de los procesos educativos, importando el juicio del profesor en este proceso, que siempre incluye, además de los aspectos técnicos, dimensiones morales, emotivas y políticas.

- Estratégico-políticas: Revalorizar el papel de los profesores como investigadores, agentes de desarrollo curricular, darles la voz, en lugar de silenciarla, es una opción política tanto como epistemológica: Reconocer el derecho a hablar y a estar representado. Además, en un contexto de crisis de identidad, relatar el “yo” puede contribuir a dar un nuevo sentido a las condiciones de trabajo y de reconstrucción de la identidad profesional.

La metodología en sí misma permite «dar la voz» a quienes la tenían negada, a los oprimidos, o hacer historia desde la base. Además es necesario su empleo en aquellos grupos que no tienen historia escrita o documental.

La narrativa como tal es un modo de construir realidad. Por eso, el enfoque narrativo nos provee de un poderoso vehículo para entender la enseñanza, que sucede siempre en un tiempo y un contexto específico, expresable sólo por una biografía o historia en una situación particular.

A su vez, esta narrativización de la experiencia es el modo como el profesor/a integra su teoría y práctica de la enseñanza. Contar los relatos de la experiencia es, al tiempo, una buena estrategia tanto para reflexionar sobre la propia identidad, como para prefigurar lo que desea ser y hacer.

Centralidad de los elementos biográficos en las historias de vida profesional. Unido a lo anterior, por una parte, las experiencias de vida, ya sean docentes o privadas, constituyen parte de lo que los profesores son, y –como tal– condicionan la propia práctica docente.

Entre las ventajas de la narrativa autobiográfica en investigación están el que el investigador desarrolla su criterio de selección al ser más consciente de los momentos que ha de relatar adecuadamente, el autor dirige el sentido de lo que desea transmitir, delimita y ordena los tiempos dando coherencia a las experiencias, ayudando así a clarificar sus ideas respecto a sucesos que consideraba aislados, e incluso, encuentra sentido a acciones que llegó a considerar irrelevantes durante su labor.

Los métodos biográficos permiten articular los procesos formativos desde el punto de vista del que se forma y su propia trayectoria profesional, coproducida por los destinatarios; en lugar de estar confeccionada de antemano, desde la óptica de los agentes o instituciones externas de formación. Cualquier propuesta de formación del profesorado debería comenzar por recuperar, biográfico–narrativamente, el sujeto a formar.

La autobiografía puede reorientar los procesos formativos según criterios de pertinencia con las trayectorias profesionales (Bolívar et al., 1998), que entiende la formación como movilización y desarrollo de experiencia, generando nuevos saberes.

El relato de vida puede tener, a su vez, unos efectos formativos sobre el propio narrador, al reflexionar/recuperar su historia de vida. El desarrollo profesional es también desarrollo personal. La biografía no sólo describe la trayectoria de vida, puede también ayudar para seleccionar y guiar la búsqueda de oportunidades particulares de desarrollo profesional.

La investigación narrativa es hoy un lugar de encuentro/intersección entre diversas ciencias sociales, lo que la configura como transversal a dichos campos disciplinares, como un género confuso, que decía Geertz (2003). Así incluye elementos derivados de la teoría lingüística/literaria, historia (historia oral e historia de vida), antropología (narrativa), psicología (ciclos de vida y psicología narrativa), la filosofía hermenéutica, etc.

En su momento, advirtió Shulman (1988), la educación es un campo de estudio, más que una disciplina. Por eso mismo, como ha sucedido en otras ocasiones, metodologías procedentes de otros campos (sociología,

antropología, historia oral, filosofía moral, en nuestro caso) pueden contribuir, debidamente transferidas desde las matrices disciplinares de origen, a potenciar nuevas temáticas y objetos de estudio en el campo educativo. Al fin y al cabo, ha sido esta especificidad «transversal», dice acertadamente Nóvoa (1991), la que ha configurado el ámbito educativo como investigación científica.

Lo interdisciplinar no consiste en confrontar disciplinas ya constituidas, tomar un tema y citar a su abordaje dos o tres ciencias. Es, más bien, crear un objeto nuevo, a partir del cruce de varios campos disciplinares.

La investigación narrativo-biográfica en educación, en nuestro caso, delimita y reafirma su especificidad, por un lado, a través de un proceso de transferencia metodológica de las disciplinas sociales de origen; por otro, un conjunto de prácticas sociales educativas, en relación con las que se realizan las actividades investigadoras correspondientes. De este modo, se configuran nuevas líneas indagadoras y objetos de estudio, reorganizando un campo específico, que pueden generar procesos prácticos de acción.

La investigación de «narrativas de vida» comprende la autobiografía, biografía, historia oral, historias de vida, diarios, y cualquier otra forma de reflexión oral o escrita que utiliza la experiencia personal (Smith, 1994; y Clandinin y Connelly, 1994).

Aquí hablamos de «investigación biográfica-narrativa», y no de «método biográfico-narrativo», porque entendemos que actualmente, más que una estrategia metodológica, ha llegado a ser un enfoque propio o perspectiva específica.

Entendemos como narrativa la cualidad estructurada de la experiencia entendida como un relato; por otro (como enfoque de investigación), las pautas de construir sentido, a partir de acciones temporales personales, por medio de la descripción y análisis de los datos biográficos.

Es una particular reconstrucción de la experiencia, por la que – mediante un proceso reflexivo– se da significado a lo sucedido o vivido. Trama argumental, secuencia temporal, personaje/s, situación, son constitutivos de la configuración narrativa.

La narrativa se puede emplear, al menos, en un triple sentido: (a) el fenómeno que se investiga (la narrativa, como producto escrito o hablado); (b) el método de la investigación (investigación narrativa, como forma de reconstruir y analizar); e incluso (c) el uso que se pueda hacer de la narrativa con diferentes fines (por ejemplo, como estrategia de educación moral).

Para preservar esta distinción al primero nos referiremos como relato, al segundo específicamente como narrativa. A su vez, podemos distinguir entre “relato de vida”, como la expresión oral de la propia vida o de unos fragmentos de ella, normalmente a requerimiento del investigador; de la autobiografía que es espontánea, y suele adoptar una forma escrita. Aunque la narración puede adoptar otras formas (sonora o fílmica), fundamentalmente adquiere dicho carácter bajo forma escrita, de ahí la necesidad de transcripción.

4.1.3 Biografía y Autobiografía

La biografía es un subgénero literario que relata la historia de vida de una persona narrada por otro sujeto que conoce dicha historia, ésta puede comprender desde el nacimiento hasta la muerte de quien se narra o puede ser alguna selección de sucesos sobre un evento o tema en específico.

En el caso de la investigación educativa, las biografías son una forma de comprender el contexto que llevó a la toma de decisiones a un actor “el punto de unión consiste en comprender la tensión entre lo particular y lo social. En este contexto, lo educativo no ha escapado de la incorporación de las perspectivas que dan cuenta de la vida humana (bio) y su escritura (grafía).” (De Souza et al., 2014, p. 684).

Con lo que respecta a la Autobiografía es “un relato en prosa, referido a un tiempo ya vivido, y donde el yo gramatical (y sus variantes) suele marcar una identidad entre autor/narrador/personaje. Por su parte, el narrador suele ocupar una posición de visión retrospectiva del relato.” (Bolívar et al., 2001, p. 31).

La autobiografía exige un cuidadoso proceso de reflexión, lo que la hace un instrumento formativo; cuando un investigador interviene en su elaboración, entonces puede llamarse historia de vida.

La autobiografía se diferenciaría, entonces, de otros géneros literarios, en función del *pacto* por el que el lector establece una identidad entre autor, narrador y personaje: el que dice yo en el relato es el mismo que cuenta su vida y ha vivido determinados hechos. Lo que, en último extremo, define la autobiografía no es primariamente un tipo de escritura, sino un modo de lectura. (Bolívar et al., 2001, p. 33).

Autobiografía no sirve como un instrumento de investigación, sino que es en sí un instrumento de formación que permite conocer al ser humano a través de su propia experiencia de vida.

“La característica propia de la autobiografía es ser una construcción y una configuración de la propia identidad, más que un relato fiel de la propia vida, que siempre están en proyecto de llegar a ser. Esta autointerpretación de la propia vida permite hacerla inteligible o darle significado.” (Bolívar et al., 2001, p. 35).

La elaboración de una autobiografía implica un análisis introspectivo que aunque trate de racionalizar los hechos, estará siempre vinculada a la percepción personal y emociones del autor, es una reinterpretación de su propia realidad.

Tanto «(auto)biografía» como «historia de vida» tienen una ambigüedad etimológica: es el curso de la vida de un individuo singular, pero también su reconstrucción narrativa, su escritura o narración por un relato. Tema de estudio y método de abordarlo, vida y relato de vida, historia e historia contada, autobiografía y biografía, se confunden de modo fecundo. Así podríamos estudiar la vida profesional de una profesora con el método de «historias de vida», o podría ser nuestro objeto de estudio la historia de vida de dicha profesora, a investigar con diferentes métodos.

No obstante, para evitar la confusión de planos, la mayoría de investigadores recurren a la distinción que hace la lengua inglesa entre «*life-story*» y «*life-*

history». Si el primero es el relato o narración autobiográfica («*récits de vie*», en francés) por el propio protagonista de la historia o vida; el segundo es la reelaboración que otro formula de una vida («*histoire de vie*» en francés), normalmente utilizando otros documentos complementarios, además del propio relato autobiográfico.

Aunque la diferencia –a veces– es difusa, de hecho el castellano, como el alemán («*geschichte*»), no recoge tal distinción, puesto que «historia» de vida abarca ambos sentidos: contar una historia es tanto hacer un relato personal o autobiográfico, como en un sentido objetivo o biográfico, e incluso fabulado. La distinción tiene relevancia metodológica porque, como indica Goodson (1996), «si la *'life-story'* individualiza y personaliza, la *'life-history'* contextualiza y politiza».

El relato inicial que una persona hace de su vida debe ser contextualizado y complementado con otras fuentes (testimonios de otras personas, testimonios documentales, transcripciones o archivos relacionados con la vida/s en cuestión) para comprender los patrones de relaciones sociales, construcciones e interacciones en que la vida está envuelta. El primero es una narrativa de acciones, el segundo una genealogía del contexto. Una historia de vida (*life-history*) tiene el propósito deliberado de definir el desarrollo de una persona en un medio cultural, dándole una comprensión teórica.

La introducción de la investigación biográfico-narrativa, como ha señalado magistralmente Carter (1993), tiene un doble carácter:

(a) Podemos saludarla como un modo de dar la voz a los profesores y profesoras sobre sus preocupaciones y a sus vidas, que –normalmente– ha sido silenciada en la investigación educativa; pero también el enfoque narrativo,

(b) Supone una «fisura» en los modos habituales de comprender e investigar lo social: en lugar de reducir y delimitar la realidad para encajarla en nuestro modelo previo de investigación; ahora, desde algunas posiciones radicales, cualquier generalización acerca de la enseñanza significaría una distorsión de las historias reales de los profesores. A lo sumo, el papel quedaría limitado a

posibilitar la narrativización de la experiencia por los profesores y darla a conocer más ampliamente.

La salida de este segundo dilema sólo puede provenir por reconocer que un énfasis extremo en el significado personal, no nos llevaría muy lejos. Al fin y al cabo los relatos de los profesores no son videos que reflejen la realidad tal como se ve, son construcciones, que no escapan de los problemas de veracidad o fiabilidad que tienen los propios informes de investigación.

Si se respeta en exceso el discurso de los profesores y profesoras, cifrándose en el sentido hermenéutico de las acciones y decisiones docentes, la interpretación queda presa dentro de los horizontes de los interpretados (como sería una etnografía de los brujos hecha por uno de ellos), imposibilitando toda explicación comparativa, generalizable o teórica; lo que torna superflua cualquier tarea de análisis.

Aquí abogamos por que para que dichos relatos sean relevantes a los propósitos de la investigación, deben someterse a determinados modos paradigmáticos aceptados de analizar la información.

En suma, un modo abierto de investigar y relacionarse con los profesores, como es propio de nuestra actual coyuntura postmoderna, aun cuando conjugar ambos extremos, no deja de ser en la práctica un equilibrio inestable, presto a romperse en un extremo u otro.

4.1.3 Relato, trayectoria, curso o historia de vida

Respecto a los relatos, trayectorias, cursos o historias de vida, existen definiciones que diferencian a cada uno de éstos términos aunque siempre bajo una misma idea, para poder comprender más claramente, presentaré la perspectiva de varios autores.

En general, todos los términos se enfocan en la idea de una narración sobre algún momento en la vida de cierto personaje que es de interés para una investigación, “La historia de vida es un texto. Un texto es un *campo*, un área más bien definida. Es algo *vivido*: con un origen y un desarrollo, con

progresiones y regresiones, con contornos sumamente precisos, con sus cifras y su significado.” (Ferrarotti, 2007, p. 14).

Bolívar (2001) hace una distinción entre las historias y los relatos de vida, él hace referencia a los conceptos escritos en inglés, francés y español para que sea más fácil identificar el significado de cada uno de ellos:

“(a) *Life-story* (en francés *révits de vie*; en castellano: relato de vida, narración autobiográfica, autobiografía): narración (retrospectiva) por el propio protagonista de su vida o de determinados fragmentos/aspectos de ella, por iniciativa propia o a requerimiento de uno o varios interlocutores. En este caso la historia de vida es tal y como la cuenta la persona que la ha vivido.” (Bolívar, 2001, p. 28).

Como podemos identificar con lo antes desarrollado en este capítulo, el relato de vida del que nos habla Bolívar, lo podemos ligar a nuestra idea de autobiografía donde es el propio autor el que narra sus experiencias personales, mientras que lo que él llama historia de vida, es una biografía escrita por una tercera persona.

(b) *Life-history* (en francés *histoire de vie*; en castellano: historia de vida, biografía): elaboración (por biógrafo o investigadores) como estudio de caso de la vida de una/s persona/s o institución, que puede/n presentar diversas formas de elaboración y análisis (...)” (Bolívar, 2001, p. 28).

Es importante hacer énfasis en la diferencia de conceptos porque cada uno tiene sus propias características y éstas pueden ser determinantes para comprender el sentido de la investigación.

El life-story es el relato inicial que una persona hace de su vida; por el contrario, el life-history es un relato triangulado, siendo un punto del trípode propio life-story, pero complementado con los testimonios de otras personas, fuentes documentales, transcripciones o archivos relacionados con la/s vida/s en cuestión. Esta historia de vida tiene la función de comprender los patrones de relaciones sociales, construcciones e interacciones en que la vida está envuelta. (Bolívar, 2001, p. 29).

Las historias de vida nos ayudan a comprender que en la investigación social todo investigador puede ser también sujeto de investigación por su relevancia participativa en un contexto de interés para el área de la que se investiga.

Actualmente, las historias de vida son utilizadas en diferentes áreas de ciencias humanas y de formación, a través de la adecuación de sus principios epistemológicos y metodológicos hacia otra lógica de formación del adulto, a partir de los saberes tácitos o experienciales y de la explicitación de los aprendizajes construidos a lo largo de la vida como una metacognición o metarreflexión del conocimiento de sí. (De Souza, 2014, p. 790).

Es primordial contextualizar las circunstancias bajo las que un sujeto que se quiere investigar adquirió las experiencias que lo han llevado a ser de interés para la investigación y hay ocasiones en que es el propio sujeto quien puede transmitir de manera directa dichos conocimientos.

La historia de vida es una mediación de conocimiento de sí en su existencialidad que ofrece a la reflexión de su autor las oportunidades de tomar conciencia sobre sus distintos registros de expresión y de representaciones de sí mismo, así como sobre las dinámicas que orientan su formación. (Josso, 2014, p. 741).

En ocasiones por ser personas inmersas en un contexto que vemos como cotidiano, olvidamos el valor de lo que estamos creando con cada acción profesional que realizamos y lo importante que puede ser para otros conocer sobre nuestra experiencia. “Visibilizar las historias de vida en formación, como un movimiento que, al colocar al adulto como centro del proceso formativo, busca valorizar estas experiencias inscritas en proyectos autobiográficos, como posibilidad de orientación y reorientación profesional.” (De Souza, 2014, p. 795).

La utilización de las historias de vida dentro del contexto educativo genera una reflexión y toma de conciencia de forma crítica de la realidad que han vivido el o los involucrados en cierto proceso, formando un sentimiento de aprovechamiento de la oportunidad de aprendizaje de la que fueron partícipes.

4.1 Enfoque metodológico

En el siguiente apartado doy cuenta de la metodología empleada a lo largo de la investigación que permitió manifestar el proceso e importancia de la intervención pedagógica en la planeación, desarrollo y análisis de proyectos para alcanzar objetivos institucionales en el Instituto de Química de la UNAM, sin a partir de la narración de mi experiencia autobiográfica.

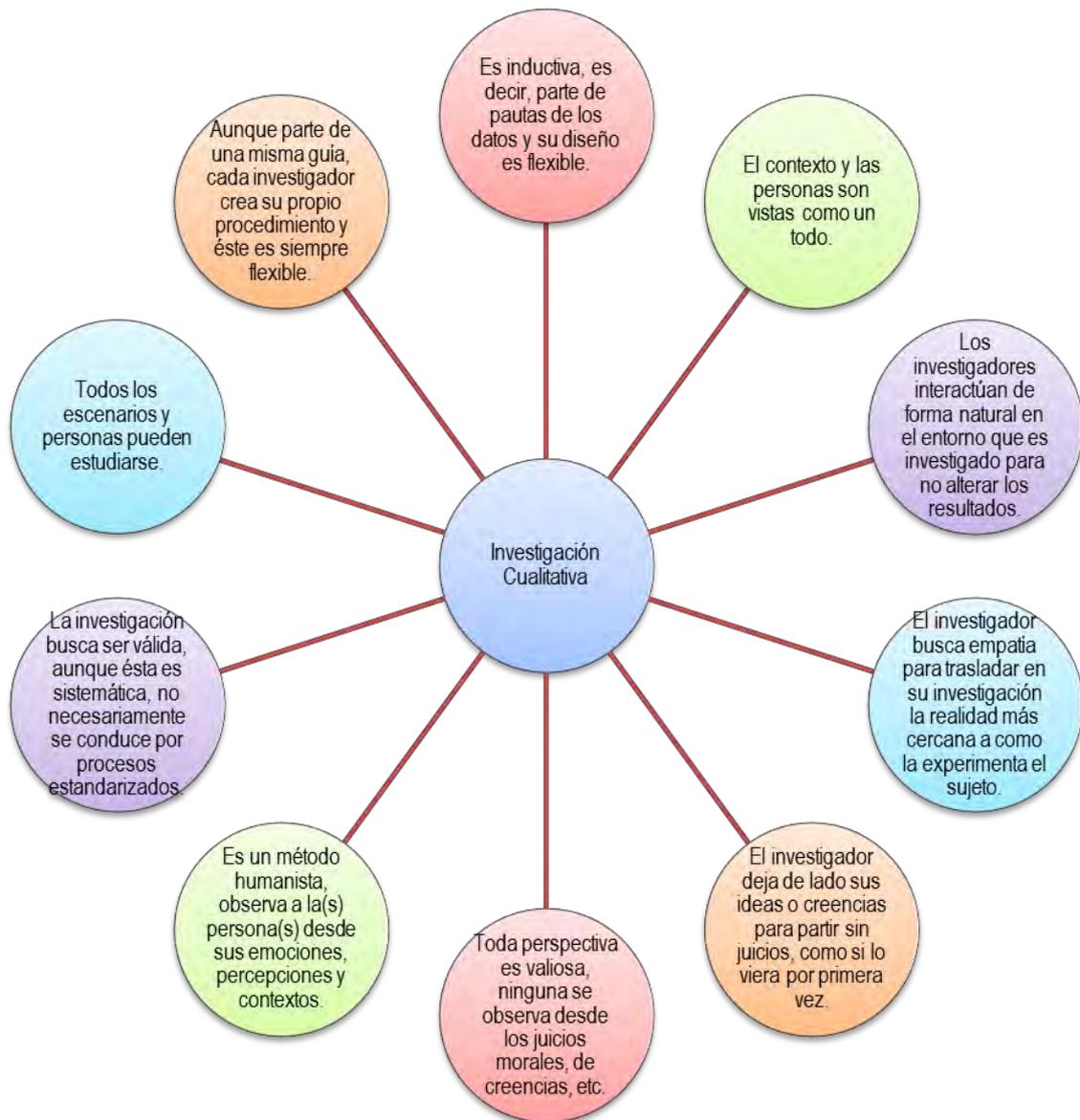
1.2.1 La Investigación Cualitativa

En las ciencias sociales prevalecen dos perspectivas teóricas principales, la primera es el positivismo y la segunda, que es en la que indagaremos, es la fenomenológica, “el fenomenólogo quiere entender los fenómenos sociales desde la propia perspectiva del actor. Examina el modo en que se experimenta el mundo. La realidad que importa es lo que las personas perciben como importante.” (Taylor y Bogdán 1987, p.16).

Las personas deciden actuar a partir de sus creencias y motivaciones personales, desde el enfoque fenomenológico, se trata de comprender a partir de métodos cualitativos como la observación participante, la entrevista en profundidad y otros medios que generan datos descriptivos, cómo es que el sujeto de investigación llega a su toma de decisiones.

La metodología cualitativa trata sobre cómo recoger datos descriptivos, es decir, las palabras y conductas de las personas sometidas a la investigación. El empleo de métodos cualitativos se divulgó primero en los estudios de la “Escuela de Chicago” en el período que va aproximadamente de 1910 a 1940.

“La frase metodología cualitativa se refiere en su más amplio sentido a la investigación que produce datos descriptivos: las propias palabras de las personas, habladas o escritas, y la conducta observable” (Taylor y Bogdán 1987, p.20). Para comprender de manera más clara, veremos algunas características principales de la investigación cualitativa.



Fuente: Elaboración propia basada en Sandín (2003) y Taylor y Bogdán (1987)

La metodología cualitativa se puede entender de manera más sencilla a partir de la fenomenología, dentro de ésta hay dos enfoques teóricos que nos ayudarán a comprender mejor de qué hablamos cuando mencionamos a la investigación cualitativa:

- El primer enfoque es el *interaccionismo simbólico*, donde se le tribuye una destacable importancia a los significados sociales que las personas asignan al mundo que las rodea, parte de la idea de que las personas actúan

respecto a otras personas y/o cosas y lo que significan para ellos, es decir, el significado es lo que le da la acción; a su vez, los significados son producto de las interacciones sociales, o sea que aprendemos de otros la manera en que vemos al mundo, aunque finalmente “el actor [es el que] selecciona, controla, suspende, reagrupa y transforma los significados a la luz de la situación en la que está ubicado y de la dirección de su acción”. (Taylor y Bogdán 1987, p.25).

Es a partir de la experiencia de vida de las personas que éstas interpretan y definen su actuar, es un proceso dinámico y en ocasiones personas distintas que se encuentren en una misma situación podrán tomar decisiones opuestas.

- El segundo enfoque es la *etnometodología*, que no se centra en el método de investigación sino en el objeto de estudio, desde ésta perspectiva, los significados de las acciones resultan siempre ambiguas, por ello, “su tarea consiste en examinar los modos en que las personas aplican reglas culturales abstractas y percepciones de sentido común a situaciones concretas, para que las acciones aparezcan como rutinarias, explicables y carentes de ambigüedad”. (Taylor y Bogdán 1987, p.25).

Los etnometodólogos tienen, la complicada labor de *suspender* sus propias creencias e ideologías sobre la realidad para estudiar la realidad de la vida cotidiana desde la perspectiva de otros, comprender desde la empatía y transmitir sin juicios en la investigación el porqué de la toma de decisiones del o los sujetos investigados.

Los métodos aplicados en la investigación cualitativa se han generado en el interior de diversas tradiciones disciplinares, han sido elaborados bajo contextos de una o más disciplinas en el campo de las ciencias sociales, por ello Sandín en su libro *Investigación cualitativa en la educación* los llama *tradiciones*, por lo tanto, retomaré su término para explicar a continuación las principales *tradiciones* en la investigación cualitativa:

- Los estudios fenomenológicos: aunque antes hablé un poco respecto a lo fenomenológico, aclararé de manera más detallada los términos e ideas

desde el punto de vista metodológico. El estudio fenomenológico describe el significado de las experiencias vividas por una o varias personas acerca de un concepto o suceso. La investigación fenomenológica enfatiza los aspectos individuales y subjetivos de la experiencia, no se centra en las causas sino en el qué es el propio fenómeno.

En algunas ocasiones, este tipo de investigación es conocida también como investigación naturalista porque intenta capturar la forma en que las personas en contextos naturales experimentan sus vidas y los significados que les atribuyen, “el objetivo de la fenomenología es descubrir lo que subyace a las formas a través de las cuales convencionalmente las personas describen su experiencia desde las estructuras que las conforman” (Sandín 2003, p. 16).

En el caso de la investigación educativa, comúnmente el propósito del enfoque fenomenológico es la búsqueda de los significados que las personas otorgan a sus experiencias como miembros de las instituciones, como es el caso de la presente tesis.

- La teoría fundamentada: se asienta básicamente en el interaccionismo simbólico y puede describirse como una metodología general para el desarrollo de la teoría que se construye sobre una recogida y análisis de datos sistemáticos. La característica que diferencia a la teoría fundamentada de otras es que las proposiciones teóricas no se postulan al inicio del estudio, sino que las generalizaciones surgen de los propios datos y no de forma previa a la recolección de los mismos.

Desde esta perspectiva, sobre la teoría se contempla que siguiendo el procedimiento adecuado, cualquier persona puede elaborar su propia teoría, que deberá ser comprobada y validada y que ello conduciría a su modificación y no a su destrucción.

Las grandes teorías utilizan conceptos globales que a menudo no son fácilmente aplicables para dar sentido y explicar cuestiones prácticas de la indagación social, [...] el método de la teoría fundamentada ofrece un enfoque sistemático de generación de teorías sustantivas que se

construyen en y ayudan a explicar el mundo real de la educación. (Sandín 2003, p. 20).

El objetivo final de un estudio de teoría fundamentada desarrollado desde lo inductivo es generar o descubrir una teoría, un esquema analítico abstracto de un fenómeno que se relaciona con una situación y un contexto particulares, busca nuevas comprensiones de los procesos sociales desarrollados en contextos naturales.

“Las estrategias de recogida de información presentes en la teoría fundamentada son similares a las utilizadas en otros métodos de investigación: entrevistas, observaciones, documentos variados, así como grabaciones audiovisuales.” (Sandín 2003, p. 21). Se recogen tanto datos cualitativos como cuantitativos, aunque suelen predominar los primeros debido a su adecuación para captar los significados simbólicos que emergen en la interacción social.

- La investigación etnográfica: La etnografía es una modalidad de investigación de las ciencias sociales que surge de la antropología cultural y de la sociología cualitativa, “Se habla de investigación etnográfica o simplemente de etnografía para aludir tanto al proceso de investigación por el que se aprende el modo de vida de algún grupo como al producto de esa investigación.” (Sandín 2003 p. 22).

Algunas características de la investigación etnográfica son: Describe los fenómenos de manera global en sus contextos naturales, el etnógrafo estudia las personas en su hábitat natural, se apoya en las evidencias para sus concepciones, en teorías y en la empatía, tiene un carácter fenomenológico, los datos aparecen contextualizados, el etnógrafo evita emitir juicios de valor, el investigador forma parte del mundo que estudia y es afectado por él, tendencia a trabajar fundamentalmente con datos no estructurados, se centra en un número reducido de casos y finalmente, el análisis de datos implica interpretaciones de los significados y funciones de las acciones humanas.

El proceso de investigación etnográfica tiende a seguir un modelo cíclico en forma de espiral, en el que los objetivos y los instrumentos se pueden volver a definir en cada ciclo de la misma. Se redactan informes sucesivos para que las personas implicadas puedan revisarlos y validarlos. Este desarrollo permite considerar nuevos interrogantes y focalizar progresivamente los aspectos a analizar a través de una recogida y análisis de datos continuo y dialéctico. (Sandín 2003 p. 27).

En el caso de la educación, la etnografía es uno de los métodos más utilizados por su percepción tan sensible ante las personas, la cultura y el contexto, permite abordar el análisis de las interacciones entre los distintos grupos sociales y culturales que tienen encuentro en el marco educativo, y también sobre la organización social y cultural de las instituciones y sus procesos para lograr mejoras tras su análisis.

- La investigación – acción: es una metodología orientada a la práctica educativa, prioriza mejorar la práctica en lugar a generar conocimientos, se pretende, fundamentalmente, propiciar el cambio social, transformar la realidad y que las personas tomen conciencia de su papel en ese proceso de transformación. Es una forma de indagación autorreflexiva que promueven los participantes en situaciones sociales en la búsqueda de mejorar la racionalidad de sus propias prácticas, su entendimiento y las situaciones dentro de las cuales ellas tienen lugar.

En el nivel epistemológico, para la investigación-acción práctica no existe la búsqueda de la verdad de los fenómenos. El conocimiento se construye por medio de la práctica, y no está fuera de los propios actores; mientras que para la investigación-acción crítica, en cambio, el acceso al verdadero conocimiento solamente puede tener lugar a través de la crítica a las distorsiones de la realidad que están incorporadas en las visiones de los actores sociales.

En el nivel político, Para la investigación-acción práctica es más importante que el colectivo de maestros y maestras adquiera la racionalidad científica para resolver los problemas educativos que el hecho de que un problema educativo quede efectivamente resuelto; mientras que para la investigación-

acción crítica, en cambio, si no existe un proceso de autocrítica y de identificación de las distorsiones incorporadas en las interpretaciones de los propios profesores/as, la reflexión sobre la acción puede seguir reproduciendo las desigualdades sociales y culturales, ya que no se accederá a un cuestionamiento en profundidad.

En el nivel metodológico, en la investigación-acción práctica, el agente externo cumple una función de gestor del proceso de cambio. Dinamiza el grupo en cada etapa del proceso sin aportar mayor información que la que genera el propio grupo de trabajo, mientras que la investigación-acción crítica, el agente externo actúa proporcionando al grupo instrumentos para descubrir las distorsiones subyacentes en sus interpretaciones.

Algunas características de éste tipo de investigación son: Implica la transformación y mejora de una realidad educativa y/o social, parte de la práctica, involucra la colaboración de las personas, requiere de una reflexión sistemática en la acción, se realiza por las personas participantes de la práctica que se investiga, el elemento de “formación” es esencial y fundamental en el proceso de investigación-acción, el proceso de investigación-acción se define o se caracteriza como una espiral de cambio.

- La investigación participativa: “Surge en América latina en la década de los años sesenta, muy relacionada con los procesos de concienciación y de lucha de los grupos populares que se plantean la urgencia de transformaciones sociales y políticas en estos países” (Sandín 2003, p. 50). Es un proceso que busca la participación de determinada comunidad en la que se ha identificado una problemática con el fin de que a partir su propia realidad analicen y busquen lograr una transformación social.

Su objetivo prioritario es la toma de conciencia de la comunidad y no las aportaciones de tipo académico, sus principales características son, que los investigadores, junto con los grupos interesados, formulan y analizan los problemas y su resolución, la investigación y la acción están interaccionándose continuamente a través del proceso dialéctico, la investigación surge y se realiza a partir de situaciones sociales problemáticas que vive la comunidad, se realiza en unos ámbitos

relativamente pequeños (barrio, pueblo, etc.) implicando un control del proceso y una evaluación precisa de los resultados.

Los agentes del proceso son los grupos desfavorecidos y los promotores, involucra igualmente un proceso educativo, ya que la participación en la investigación a través de una discusión permanente, dialógica, entre iguales, comporta un aprendizaje de la experiencia y el investigador en este caso no es neutro, sino que se compromete con el grupo de forma activa.

- La investigación-acción cooperativa o colaborativa: es una modalidad de la investigación-acción que involucra la colaboración y trabajo conjunto entre investigadores, educadores y miembros de la comunidad educativa, es decir, un trabajo colaborativo entre investigadores y profesores y/o miembros de la comunidad que buscan resolver una problemática vinculando los procesos de investigación con los de innovación y con el desarrollo y formación profesional.

Sus principales características son: Los problemas de investigación son bilateralmente definidos por profesores e investigadores, las decisiones que hacen referencia a cuestiones de investigación son cooperativas, se trabaja al mismo tiempo en la investigación y en el desarrollo relacionado con la producción del conocimiento y su utilización.

- El estudio de casos: implica un proceso de indagación que se caracteriza por el examen detallado, comprensivo, sistemático y en profundidad del caso objeto de estudio, es particularista, descriptivo, heurístico e inductivo. Es el estudio de la particularidad y de la complejidad de un caso singular, para llegar a comprender su actividad en circunstancias importantes.

El estudio de casos no es una opción metodológica, sino un producto final, una estrategia de diseño de la investigación, es por ello que podemos identificar tres modalidades en función del propósito del estudio: estudio intrínseco de casos, estudio instrumental de casos y estudio colectivo de casos.

El diseño del estudio de casos participa de la idiosincrasia que caracteriza las sucesivas etapas de planificación y desarrollo de los modelos de investigación cualitativos, con la peculiaridad de que su propósito es el estudio intensivo y profundo de uno o pocos casos de un fenómeno. (Sandín 2003, p. 57).

- La investigación evaluativa: está orientada a determinar la eficacia de organizaciones y programas educativos, suele englobarse en el marco de las metodologías orientadas a la práctica educativa. Cuando la evaluación tiene por objeto valorar la eficacia ya sea de algún elemento, del proceso, o de un programa en su totalidad, tiene el significado de investigación evaluativa.

La investigación evaluativa usa las metodologías de la investigación social para juzgar y mejorar la planificación, la verificación, la efectividad y la eficacia de programas sociales, se lleva a cabo en un proceso de intervención, en la misma acción.

Los diversos modelos de evaluación de programas basada en fundamentos epistemológicos los podemos identificar en tres grandes bloques: modelos objetivistas, subjetivistas y críticos. La evaluación se centra en el análisis crítico de las circunstancias personales, sociales, políticas y económicas que rodean la propia acción, se plantea que los cambios individuales de los participantes servirán como base para cambios más globales a nivel institucional y comunitario y el contenido de la evaluación hace referencia tanto al proceso por el cual se toman las decisiones como a las acciones derivadas de tales decisiones.

Finalmente, la última de las *tradiciones* en investigación cualitativa que abordaremos es la Investigación narrativo-biográfica o autobiográfico-narrativa, que por ser primordial en la estructura de la tesis, le daré mayor énfasis y la trataré en un apartado específico.

1.2.2 La Investigación Autobiográfica-Narrativa

En el ámbito educativo, la Investigación Autobiográfico-Narrativa cobra interés por recordarnos una premisa básica que muchas veces dejamos de tener presentes por la búsqueda de científicidad en nuestro hacer, esta premisa es que el objeto de investigación no es un objeto sino uno o varios sujetos, personas que no se pueden ver aisladas de su contexto cultural y social y que tienen sensaciones y emociones inherentes a su calidad humana.

Además de lo anterior, este método de investigación, tiene la ventaja de ser ambivalente, “El abordaje biográfico es considerado, simultáneamente, un medio de investigación y un instrumento pedagógico, y es, justamente, esa doble función que justifica la utilización del método en el ámbito de las ciencias de la educación.” (De Souza, 2014, p. 804).

La Investigación Autobiográfico-Narrativa es una forma de conjuntar las historias individuales con las sociales, lo profesional y lo personal y poder con ello identificar que nuestra formación profesional es una transformación de vida y no son inherentes el yo profesional del yo habitual. “El trabajo de investigación a partir de relatos de vida o, para decirlo mejor, de relatos centrados en la formación, permite medir las mutaciones sociales y culturales en las vidas singulares y ponerlas en relación con la evolución de los contextos de vida profesional y social.” (Josso, 2014, p. 735).

La autobiografía nos sirve para comprender mejor un contexto que la teoría no necesariamente nos presenta, permite profundizar y comprender de manera más directa las decisiones y acciones de los sujetos de investigación, tiene la ventaja de ser de estructura flexible y se puede presentar combinando tanto el lenguaje técnico como el coloquial, lo que puede ayudar a tener un mayor alcance en su transmisión y cubrir así su intención educativa.

Así, las situaciones educativas son un lugar y un tiempo donde el sentido de las situaciones y de los acontecimientos personales, sociales o profesionales, puede ser abordado en diferentes registros para facilitar una visión de conjunto, para acrecentar las capacidades de intervención pertinente y para optimizar las transacciones entre los actores movilizados por la situación en un momento dado. (Josso, 2014, p. 738).

Las investigaciones autobiográficas logran un reconocimiento del propio sujeto en cuanto a su historia, su hacer en el presente y su búsqueda de un espacio donde se visualice profesionalmente en el futuro. “Trabajar las cuestiones identitarias permite poner en evidencia la pluralidad, la fragilidad y el movimiento de nuestras identidades durante la vida.” (Josso, 2014, p. 737).

Cuando se trabaja en investigaciones que están cargadas de teoría, existe la posibilidad de que el sujeto pierda la noción de hasta dónde está creando ideas nuevas a partir de otras ya expuestas y hasta donde está simplemente reinterpretando, con ello puede llegar a sentirse intimidado al momento de exponer sus ideas y preferir simplemente citar.

Por un lado, está el asunto de la anulación del propio punto de vista: por el exceso de citación de autores con aura de legitimidad, o por considerar que las ideas propias carecen de la fuerza de verdad que requieren los procesos de legitimación a los que los ritos que la academia impone como legitimidad de la argumentación. (Serrano, 2014, p.851).

Al respecto, la autobiografía resulta una solución a la problemática, porque el investigador-autor, debe transmitir sus emociones a partir de su experiencia profesional y para ello no hay más que palabras propias que el sujeto busca en su haber de experiencias y aunque debe justificar teóricamente la investigación, el desarrollo siempre será desde lo personal hacia lo profesional, que como ya vimos antes no son inherentes lo uno de lo otro.

La razón principal para el uso de la narrativa en la investigación educativa es que los seres humanos somos organismos contadores de historias, organismos que, individual y socialmente, vivimos vidas relatadas. El estudio de la narrativa, por lo tanto, es el estudio de la forma en que los seres humanos experimentamos el mundo (...) la educación es la construcción y la re-construcción de historias personales y sociales; tanto los profesores como los alumnos son contadores de historias y también personajes en las historias de los demás y en las suyas propias. (citado en Sandín 2009, p.3).

Finalmente, la investigación autobiográfico-narrativa logra que el individuo adquiera aprendizajes significativos al trasladar la práctica profesional a sus emociones y acciones de la cotidianidad.

4.1 El trabajo de campo

En esta fase se plantea la entrada al campo de estudio que para esta investigación es el instituto de química de la UNAM donde tendrá lugar la intervención pedagógica y el registro de los datos e información relevantes para su estudio.

Las estrategias de recolección de información fundamentales para este trabajo son: la narración de las vivencias escritas en un diario del investigador, al respecto Zabalza señala que:

Las notas de campo representan una estrategia característica de la etnografía para registrar los datos producto de la observación participante que se realiza durante el proceso de investigación. A partir de estos se pueden esclarecer y ampliar distintos hechos que rodean las observaciones realizadas por el que investiga. Específicamente en el ámbito educativo, los diarios “nos sirven para explorar la dinámica de situaciones concretas a través de la percepción y relato que de ella hacen sus protagonistas.” (Zabalza, 2011: 37).

El proceso para la elaboración de dicho diario dependerá de las anotaciones y detalles que se realicen por el investigador, mismas que serán sometidas a un proceso de análisis e interpretación. El procedimiento a seguir para la realización de un diario de campo contempla las siguientes fases de acuerdo a Díaz (1997):

Fase 1: Relato personal. Elaboración de un relato personal retrospectivo que coadyuve a la comprensión de los factores implicados.

Fase 2: Registro sistemático de los acontecimientos, detalles y sensaciones de la experiencia cotidiana.

Fase 3: Clarificación. Reescritura del diario para la versión pública. Cambio de nombres con fines de confidencialidad.

Fase 4: Análisis de entradas. Búsqueda de patrones y acontecimientos significativos.

Fase 5: Análisis interpretativo. Análisis interpretativo de la experiencia y significados en el campo de estudio, así como de los elementos de la literatura.

Para la última fase que contempla el análisis del conjunto de los elementos descritos en el diario de campo, se requiere de una doble lectura del mismo que posibilite un análisis profundo y que ofrezca respuestas a los objetivos planteados al inicio de la investigación.

Para la recolección de información realicé las siguientes actividades:

- a) Realicé mi Servicio Social en el Instituto de Química de la UNAM del 22 de julio de 2013 al 31 de enero de 2014, durante mi estadía elaboré registros diarios de las actividades que realicé para la Coordinación de Proyectos Especiales, perteneciente a la Secretaría de Vinculación del Instituto, donde participé en las siguientes actividades: Diseño curricular, coordinación de equipos multidisciplinarios, análisis y observación pedagógica de eventos institucionales, elaboración de instrumentos de evaluación y gestión de proyectos de vinculación con otras entidades académicas. A lo largo de la tesis, indago en dichas actividades de manera narrativa, así como con la muestra de evidencias y resultados.
- b) Tuve acceso al archivo documental del Instituto de Química, de donde recabé información para la construcción del contexto histórico en mi investigación, entrevisté al Ing. Héctor Cárdenas, quien por su trayectoria, es un referente para reconstruir la historia del Instituto desde su fundación hasta hoy, Alma Cortés de la Secretaría de Vinculación me facilitó el acceso al archivo fotográfico digital del Instituto y el Ing. Rafael Pucheta, Coordinador del Taller de Mantenimiento del Instituto de Química me dio acceso a los planos del Instituto para poder contextualizar mi trabajo.

c) Para la construcción de los referentes teóricos y metodológicos consulté diversos textos en la biblioteca central, al no encontrar algunos, me di a la tarea de buscar en bibliotecas electrónicas y en mi biblioteca personal, misma que fui acrecentando al adquirir nuevos títulos que además de servir para la investigación, resultaron especialmente de mi interés.

1.3.1 La organización e interpretación de la información

De acuerdo con Hammersley y Atkinson (1994) “una vez emprendido el análisis, generalmente se hace necesario reorganizar la información a partir de tópicos y temas” (p. 184), para ello, el primer paso es segmentar la información, clasificarla y categorizarla para posteriormente dar paso a la escritura del informe. Por lo que a continuación muestro las categorías a partir de las actividades realizadas en el instituto de química.

Categorías	Subcategorías	Observables
<p>Divulgación científica. Las conferencias: anteproyecto, acción y evaluación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conferencia 1: Introducción a la química de los productos naturales, definición e importancia. • Conferencia 2: ¿Qué y para qué? De la Resonancia Magnética Nuclear en el Mundo. • Conferencia 3: Vida interna de las plantas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño y planificación. • Elaboración de trípticos. • Difusión del evento. • Coordinación con investigadores y directivos. • Recolección de datos curriculares de los investigadores. • Elaboración e impresión de instrumento de

<p style="text-align: center;">Intervención Pedagógica en la producción de la serie “Átomos y Moléculas con Historia en México”: Co-producción UNAM – CUAED – Instituto de Química para Mirador Universitario.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conferencia 4: El ácido pipitzahoico, primer producto natural aislado en América y su impacto en Europa en 1852. 	<p>evaluación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de las conferencias. • Recolección de datos resultantes. • Análisis de las prácticas. • Observación pedagógica.
	<ul style="list-style-type: none"> • Programa 1: Átomos y moléculas con historia: Plata, Mercurio y Cianuro. La Minería en el siglo XIX. • Programa 2: Leopoldo Río de la Loza y su cátedra de química en la Escuela Nacional Preparatoria. • Programa 3: La química inorgánica en la actualidad. • Programa 4: Moléculas que curan, moléculas 	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinación de equipo multidisciplinario. • Recolección de información de cada investigador. • Búsqueda de imágenes para la transmisión. • Gestión de información en línea. • Participación y gestión en el programa. • Colaboración en la producción de la serie. Proceso de elaboración de materiales, desarrollo y diseño de las escaletas. • Análisis y resultados

	<p>que dañan.</p> <ul style="list-style-type: none"> Programa 5: Alergia a los productos manufacturados con látex o hule natural, un problema de salud actual. 	<p>de las escaletas.</p>
--	---	--------------------------

Fuente: Elaboración propia.

A continuación doy a conocer la historia del Instituto de Química (IQ) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), su localización, la labor que realiza, los servicios con que cuenta y demás generalidades que nos llevarán a conocer el contexto en que se llevó a cabo la práctica, y, donde lleve a cabo cada una de las funciones y actividades categorizadas en el cuadro anterior.

CAPÍTULO II. CARACTERIZACIÓN DEL INSTITUTO DE QUÍMICA

2.1 Contextualización

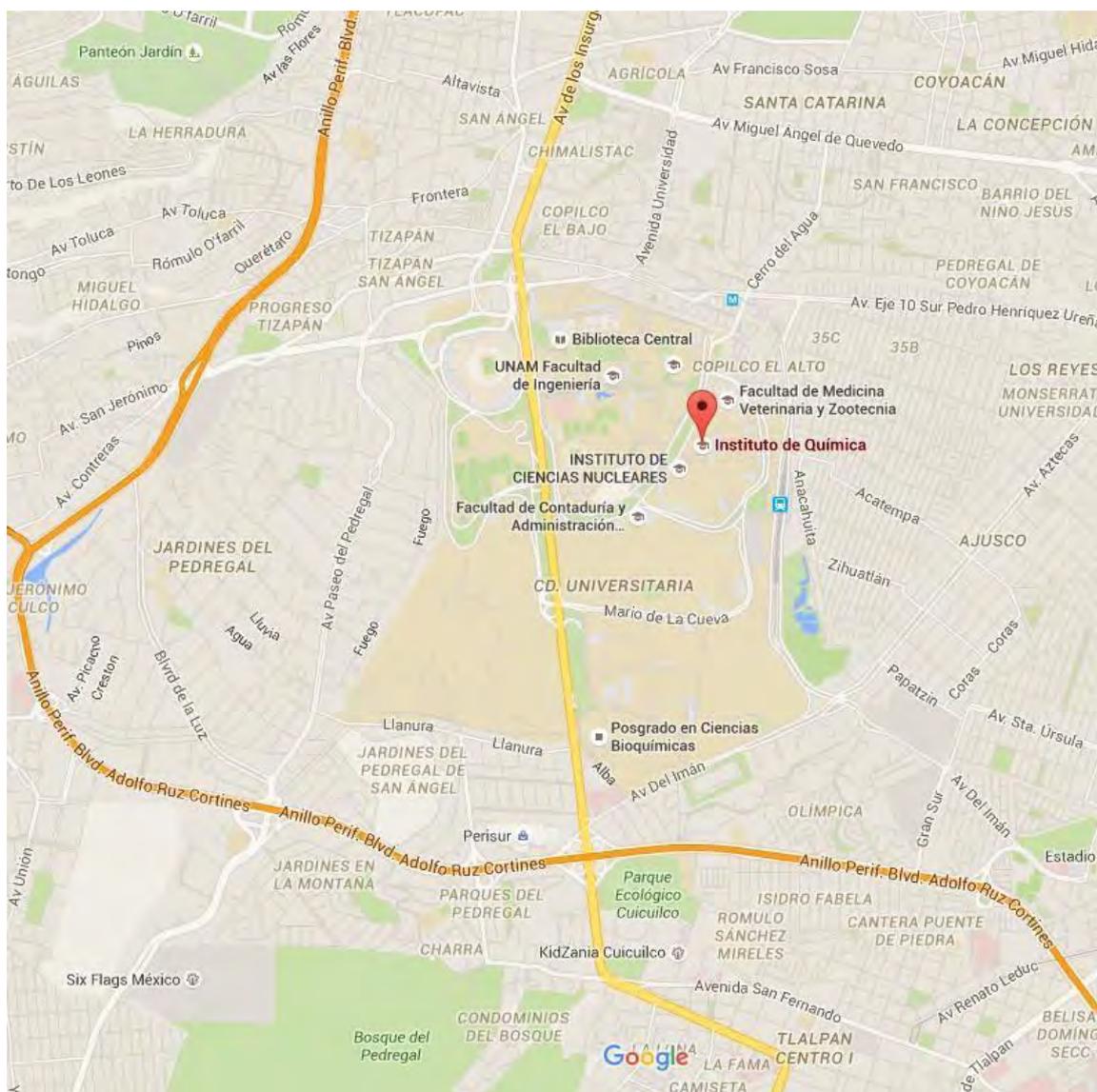
Conocer el entorno en que se lleva a cabo una práctica pedagógica ayuda a sustentar la labor realizada, así como la toma de decisiones; esto debido a que un sujeto no puede verse aislado del medio que lo rodea, en ello reside la importancia de reforzar un marco de referencia.

2.1.1 Ubicación geográfica

Las instalaciones de Ciudad Universitaria de la UNAM se localizan al sur de la Ciudad de México (CDMX) el elemento fundamental en el diseño de la Ciudad Universitaria fue el planteamiento de un eje oriente-poniente que se relaciona, de manera perpendicular, con la Avenida de los Insurgentes, una de las principales vialidades de la Ciudad de México.

El Campus Central de Ciudad Universitaria se conforma de tres grandes zonas que son el estadio olímpico, la zona escolar y los campos deportivos. La zona escolar tiene como elemento central la explanada conocida como “las islas”, alrededor de la cual se agrupan los edificios de diversas facultades y escuelas, esta zona está subdividida en cinco grandes grupos: gobierno y servicios, humanidades, ciencias biológicas, ciencias, artes y museo.

La zona de ciencias se localiza al centro-sur del campus, se ubica justo entre los dos corredores de edificios del circuito escolar y divide el espacio central del Campus en dos: la gran plaza central y la confinada por los edificios del conjunto de las ciencias biológicas.

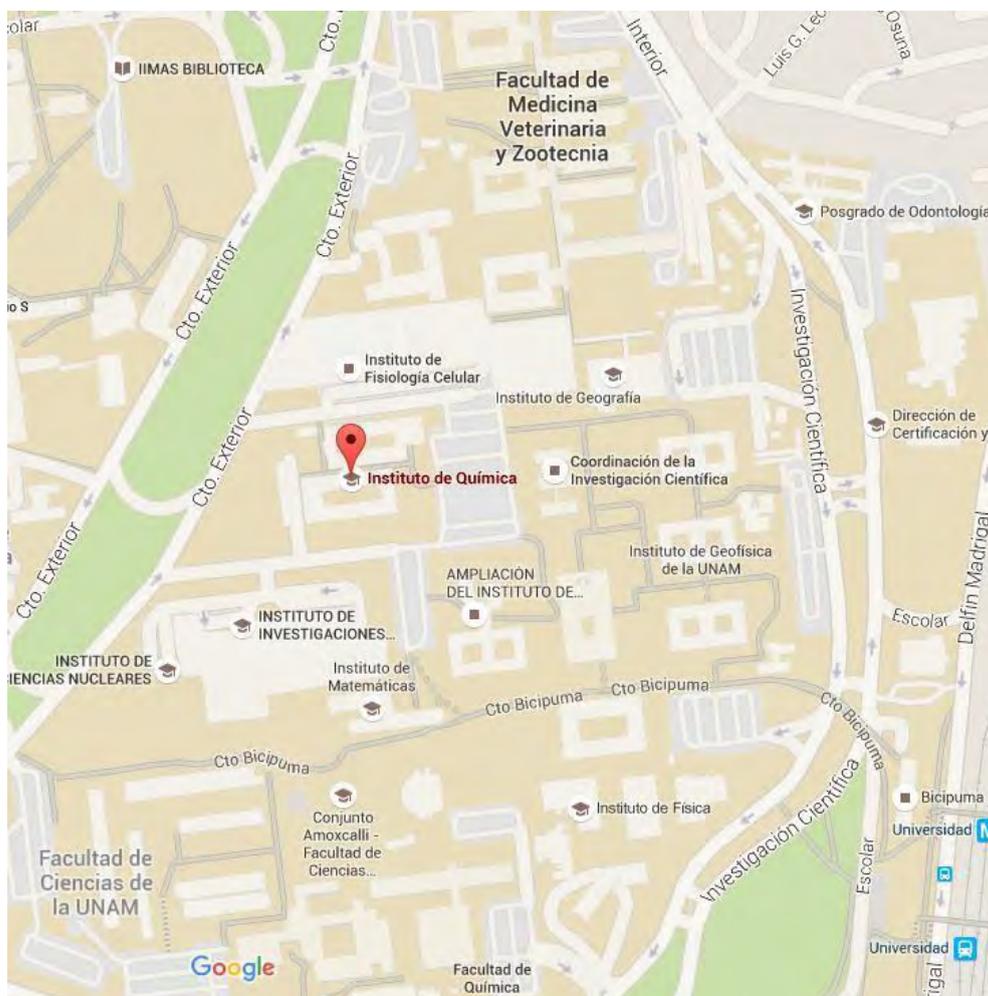


1. Plano de ubicación de la Ciudad Universitaria, UNAM.¹

El Instituto de Química, que en adelante también expresaré con IQ, se localiza en la zona de ciencias, en el área de Institutos de la Ciudad Universitaria, tiene al frente a la Coordinación de Investigación Científica y detrás al Circuito Exterior, su dirección es Circuito Exterior sin número, Ciudad Universitaria, Delegación Coyoacán C.P. 04510.

¹ Imagen obtenida en línea en <https://maps.google.com.mx/> el 14 de noviembre de 2016.

El acceso al IQ podría considerarse complicado, debido a que es necesario llegar a pie o bicicleta, sin embargo se encuentra cerca de zonas de fácil acceso tanto en el transporte público por el metro Universidad o el Metrobús Ciudad Universitaria, como en automóvil por la Avenida Delfín Madrigal y el Circuito de Investigación Científica o por Insurgentes Sur y el Circuito Exterior.



2. Plano de ubicación del IQ dentro de la Ciudad Universitaria, UNAM.²

2.1.2 Historia del Instituto de Química

Para el desarrollo del siguiente apartado, retomé la información de los libros: *Historia de una Facultad, Química 1916-1983* de García (1985), *Exilio Español y Ciencia Mexicana, Génesis del Instituto de Química y del Laboratorio de Estudios Médicos y Biológicos de la Universidad Nacional Autónoma de México*

² Imagen obtenida en línea de la página <https://maps.google.com.mx/> el 14 de noviembre de 2016.

1939-1945 de Enríquez (2000) y *Química en La UNAM por México* de Cea & Cárdenas (2010).

En agosto de 1939 el IQ funcionaba provisionalmente en un pequeño local de la Escuela Nacional de Ciencias Químicas en las instalaciones de la antigua Escuela de Tacuba, que era dirigida por el Doctor Fernando Orozco Díaz. Sin recibir presupuesto universitario, en marzo de ese año El Colegio de México, dirigido entonces por el Licenciado Alfonso Reyes, hizo entrega a la Universidad Nacional de un edificio construido en la Escuela Nacional de Ciencias Químicas, mismo que más adelante sería destinado exclusivamente al Instituto de Química de la propia Universidad.

Oficialmente el IQ se inauguró el 5 de abril de 1941 siendo rector de la Universidad Nacional el Doctor Mario de la Cueva, quien aceptara la creación del Instituto tras la insistencia del Doctor Fernando Orozco Díaz, mismo que fue designado por el rector como nuevo director del IQ y quedando como el primer jefe de investigaciones el Doctor Antonio Madinaveitia, quien no recibía por parte de la Universidad ninguna aportación monetaria por su trabajo debido a la falta de presupuesto.



3. Primer edificio de la antigua Escuela de Tacuba.³

³ Imagen obtenida del archivo fotográfico de la Secretaría Académica del Instituto de Química.

El IQ contaba con dos laboratorios y una pequeña biblioteca y era financiado por el Banco de México y El Colegio de México; también se recibieron aportaciones de la Fundación Rockefeller, quien ya había apoyado antes, en España, las investigaciones del Doctor Antonio Madinaveitia.

Las funciones primordiales del IQ eran el estudio de problemas químicos de interés para el país, la labor pedagógica de formación de investigadores que pudieran estar más adelante en condiciones de emprender por sí mismos trabajos de investigación y la formación científica de alumnos para la investigación que permitiera desarrollar la industria en México.

Una vez creada la Ciudad Universitaria, comenzaron los cambios en la Escuela de Tacuba, “los primeros en mudarse fueron los investigadores del Instituto de Química, quienes pasaron a ocupar dos pisos de la Torre de Ciencias” (hoy Torre II de Humanidades) (García 1985, p. 204) y posteriormente ocuparían tres en 1954.

Mientras esto ocurría, en Escuela Nacional de Ciencias Químicas fungía como director el Ingeniero Químico Francisco Díaz Lombardo, a quien correspondió llevar a cabo la primera etapa del traslado de la Escuela de Tacuba a Ciudad Universitaria y además del traslado físico, el Ingeniero Díaz Lombardo propuso una reestructuración de los planes de estudio y su actualización constante debido a las reformas que ocurrían en la Universidad y en el país en general.

En el año de 1962 cierra definitivamente la Escuela de Tacuba tras una emotiva despedida por parte de alumnos y académicos, siendo también un principio de integración de la comunidad de químicos mexicanos quienes ahora se congregarían en la recién creada Ciudad Universitaria.



4. Portal de la Antigua Escuela de Tacuba.⁴

El 2 de junio de 1965 la Escuela de Ciencias Químicas cambia de categoría y recibe el nombramiento de Facultad de Ciencias Químicas luego de que el Ingeniero Díaz Lombardo presentara el proyecto ante el Consejo de Doctorado de la UNAM, aunque debido al prolongado tiempo de la resolución, terminó su periodo como Director del IQ tres meses antes del nombramiento de la Facultad.

En el año de 1982 la capacidad de la Facultad de Ciencias Químicas había llegado a su límite a pesar de las diversas ampliaciones que se fueron haciendo gracias al Doctor José Luis Mateos, Jefe de la División de Estudios Superiores de la Facultad, y al Doctor Javier Padilla Olivares, Director de la Facultad.

Debido a dicha situación, “se buscó y construyó un nuevo local para la necesaria ampliación; se ha llamado Edificio D y se sitúa en la zona vecina a la Facultad de Ciencias y el Instituto de Física dentro de la Ciudad Universitaria” (García 1985, p. 250).

⁴Imagen obtenida del archivo fotográfico de la Secretaría Académica del Instituto de Química.

El IQ a lo largo de su historia, ha logrado la que fuera su misión inicial que fue organizar la investigación científica en el campo de la Química en México con la finalidad de Institucionalizarla.

Así el Instituto generó el nombramiento de Investigador de Tiempo completo en el campo de la Química, que entró en vigor hasta 1954 en reconocimiento al desempeño académico de Alberto Sandoval y Fernando Orozco, que fueron los primeros en ostentar el nombramiento. Alberto Sandoval fue el primer estudiante en recibir el grado de Doctor por la UNAM en la especialidad de Química, en 1947; posteriormente sería director del IQ durante 18 años

Han sido muchas las contribuciones que ha hecho el Instituto de Química al desarrollo de la ciencia química. En los primeros momentos de la expropiación petrolera, que coincide con su fundación, desarrolló la síntesis industrial del tetraetilo de plomo, el antidetonante que permitió comercializar las gasolinas en México y que dejó sin efecto el boicot internacional impuesto al país.

Los estudios sobre la alcalinidad del lago de Texcoco llevaron a la fundación de la empresa Sosa Texcoco, cuyo éxito económico en la década de los años 70 es incuestionable.

“Destaca la síntesis de la noretisterona, el 15 de octubre de 1951, cuando Miramontes contaba con tan solo 26 años de edad, la noretisterona es el compuesto activo base del primer anticonceptivo oral sintético” (Cea & Cárdenas 2010, p. 1196). Luis Ernesto Miramontes Cárdenas, tesista del Instituto de Química vinculado al proyecto industrial de Syntex, logró por primera vez la síntesis de la norethynyltestosterona, un poderoso agente antiovulatorio que se convirtió en el ingrediente activo del primer anticonceptivo oral femenino, compuesto que revolucionó en ámbitos tanto de salud como social.

El Dr. Jesús Romo Armería, egresado de la Antigua Escuela de Tacuba, realizó investigaciones que hicieron accesible la obtención de hormonas femeninas estradiol y progesterona, antes difíciles y caras; consiguió también que fuera más sencilla y barata la preparación de adrecorticoides, importantes en el

tratamiento de enfermedades relacionadas con el balance de electrolitos y otros males, como la artritis reumatoide, lo que le dio reconocimiento mundial.

En el Instituto de Química se aislaron los primeros sesterterpenos, compuestos terpenoides con 25 átomos de carbono obtenidos a partir de la cera de un insecto que crece en el campus de Ciudad Universitaria. Este descubrimiento, realizado por el Dr. Tirso Ríos y los estudiantes con los que colaboraba, entre ellos los Doctores Leovigildo Quijano, José Calderón, Fernando Colunga, Federico Gómez Garibay, etc., permitió completar el esquema de la biogénesis de los terpenos.

El estudio de los mecanismos de reacción tuvo como sustrato la reacción dienona-fenol, y el aislamiento y caracterización de la biodiversidad estructural, llevó a un desarrollo tal que el Instituto de Química es reconocido mundialmente como la Catedral de las lactonas sesquiterpénicas.

También realizó un trabajo notable en el campo de los diterpenoides, sobre todo de salvas y ha sido pionero en el estudio de la biogénesis terminal de terpenos con los trabajos del Dr. Alfredo Ortega, quien ha logrado simular varios pasos en la biogénesis de lactonas del tipo germacrano hasta psuedoguanólidas en un solo matraz.

Los investigadores en productos naturales del Instituto de Química uno de los departamentos que le dieron origen, han publicado, hasta el año 2009, 891 artículos y han aislado y caracterizado más de 4000 sustancias de origen natural. Se han analizado plantas pertenecientes a 42 familias botánicas de un total de 304 que crecen en México.

El Instituto ha conducido la vanguardia tecnológica en la determinación estructural de compuestos químicos. Hoy día es sede del Laboratorio Nacional de Estructura de Macromoléculas, equipado con la mejor tecnología disponible para tal fin, como consecuencia de la tradición que arranca de la adquisición del primer espectrómetro de Resonancia Magnética Nuclear y del primer difractor de rayos X en el país.

Otro aspecto a destacar es que la primera estructura en estado sólido de una proteína obtenida en América Latina se realizó en el Instituto y fue la de la heveína, realizada por la Dra. Adela Rodríguez Romero.

Un estudiante de licenciatura del Instituto de Química, el Dr. Mario Molina, tesista del Dr. Armando Manjarrez obtuvo, como consecuencia de su desarrollo profesional como investigador independiente, el premio Nobel de la disciplina, en el año 1995, y varios de sus miembros han logrado premios nacionales relevantes y han sido factores fundamentales para el desarrollo de departamentos de Química y de posgrados relacionados en todo el país.

2.1.3 Características de su infraestructura

El Instituto de Química está formado por un conjunto de cuatro edificios, un comedor, áreas verdes y jardines habilitados como espacios para estudio y esparcimiento. Los edificios A y B cuentan con una planta baja, una planta alta y jardín de estudio o esparcimiento, mientras que el edificio C solamente cuenta con una planta y el edificio D con una planta baja y una planta alta, entre el edificio C y D hay un área habilitada como comedor y un área verde para esparcimiento.



5. Plano general del IQ.⁵

EDIFICIO A: En la planta baja se encuentra el vestíbulo, el auditorio “Lydia Rodríguez Hahn”, la dirección, la secretaría administrativa, la secretaría académica, diversos talleres, laboratorios, baños, cubículos, almacenes, un jardín de estudio o esparcimiento y un pasillo que lo une con el edificio B. En la planta alta encontramos laboratorios, baños, almacenes y cubículos.

BIBLIOTECA: La biblioteca “Jesús Romo Armería” se encuentra al final del pasillo que une a los edificios A con B, forma parte del edificio B, cuenta con una planta baja con cubículos para el área administrativa de la biblioteca, sala de lectura, anaqueles con parte del acervo, computadoras para búsqueda y área de fotocopiado, mientras que en la planta alta se ubican más anaqueles con parte del acervo y una sala de lectura.

EDIFICIO B: En la planta baja se encuentra la biblioteca, diversos laboratorios, un jardín de estudio o esparcimiento, sanitarios, cubículos y un pasillo que lo une con el edificio A, mientras que en su planta alta se localizan laboratorios, sanitarios, áreas de seminarios y cubículos.

⁵ Plano otorgado por el Ing. Rafael Pucheta Pozo, Coordinador del Taller de Mantenimiento del Instituto de Química, el 6 de octubre de 2015.



6. Jardín de estudio y esparcimiento del Edificio B del IQ.⁶

EDIFICIO C: Este edificio cuenta solamente con una planta baja, aquí encontramos diversos laboratorios y áreas de investigación, en el exterior hay un área verde de esparcimiento y el comedor, mismos que comparte con el edificio D.

COMEDOR: se ubica entre los edificios C y D, es un área cubierta con vidrio y techada, tiene un espacio destinado para aseo (lava manos, jabón, gel antibacterial y toallas desechables para secado de manos), también tiene un microondas para calentar los alimentos y varias mesas y sillas para poder sentarse a consumir los alimentos.

EDIFICIO D: En la planta baja se encuentra un vestíbulo con recepción, los cubículos del 1 al 8, dos áreas secretariales correspondientes a dos cubículos para eméritos, una sala de juntas, sanitarios y 4 aulas para 20 personas cada una, mientras que en la planta alta se localizan las oficinas de la Secretaría de Vinculación, un área de convivencia, los cubículos del 9 al 20, sanitarios, bodega, almacén de aseo y dos aulas para 48 personas cada una.

⁶Imagen de archivo personal.



7. Edificio D del IQ⁷

2.1.4 El Instituto de Química en la Actualidad



8. Fachada del Instituto de Química⁸

⁷ Imagen de archivo personal

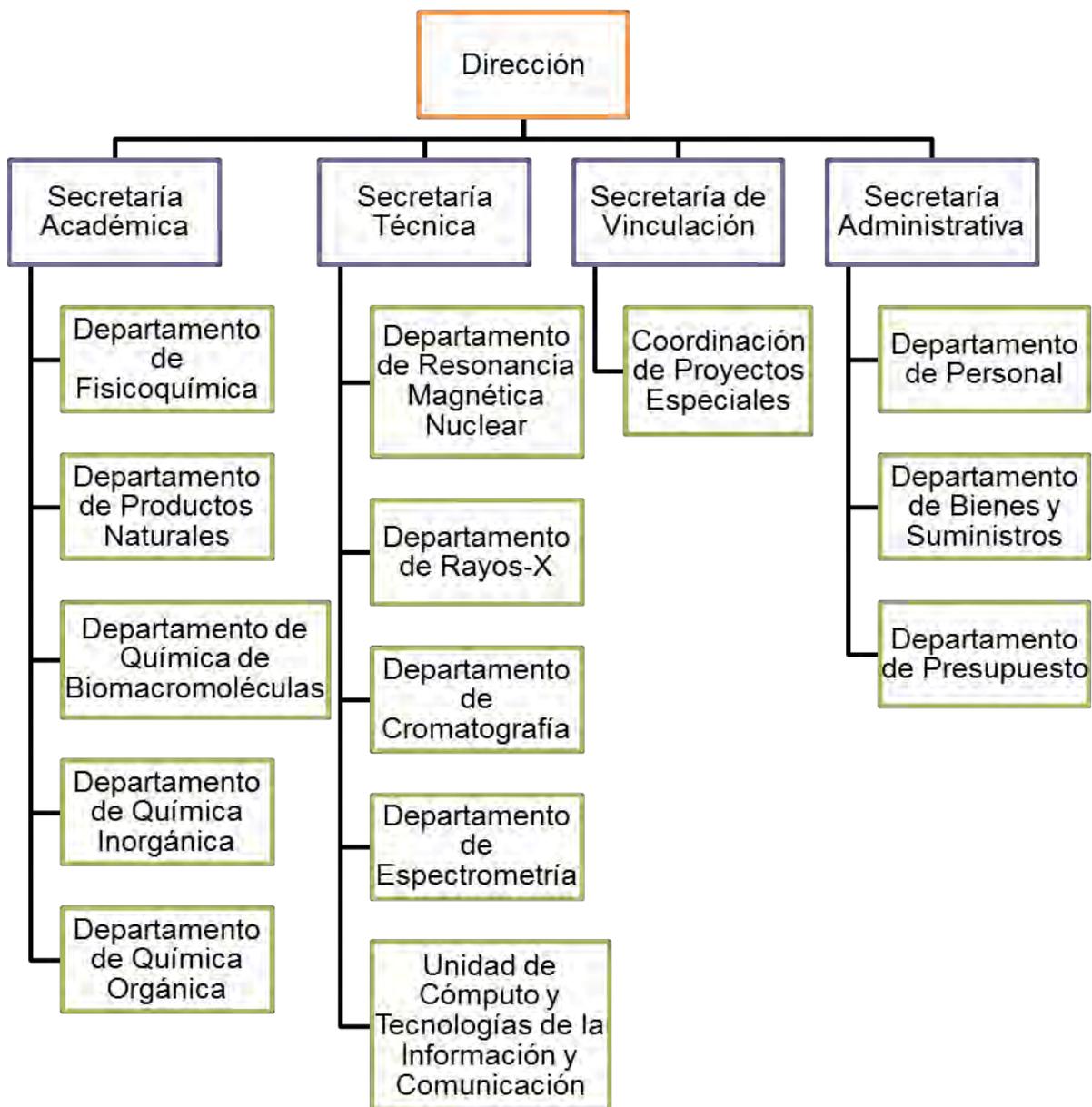
⁸ Imagen obtenida del archivo fotográfico de la Secretaría Académica del Instituto de Química.

Actualmente el Instituto de Química cuenta con cinco departamentos, los dos en los que tuvo su origen: Productos Naturales y Síntesis Orgánica, además el departamento de Química Inorgánica con un perfil eminentemente orgánico, el departamento de Bioquímica y el de Fisicoquímica; su comunidad está formada mayormente por expertos en química, aunque también cuenta con la colaboración de académicos expertos en otras disciplinas científicas que coadyuvan a la investigación en química con sus conocimientos.

El IQ cumple la obligación de impartir educación superior participando como entidad académica responsable de los programas de maestría y doctorado en Ciencias Químicas y del programa de Doctorado en Ciencias Biomédicas.

También cuenta con tutores del posgrado en Materiales y en su seno se desarrollan tesis de licenciatura, maestría y doctorado, instrumentos que junto con los proyectos de investigación, repercuten en la formación de personal calificado, agente de cambio de la sociedad mexicana.

2.1.5 Organigrama del Instituto de Química.⁹



⁹ Fuente: elaboración propia basada en la descripción de funciones presentada en la página oficial del IQ, así como en la observación durante el desarrollo de mi Servicio Social.

2.1.6 Descripción de funciones y servicios

A continuación describiré las funciones y servicios que se llevan a cabo en el IQ por cada área de su organigrama, toda la información fue obtenida en línea de la página oficial del IQ y fue revisada el 06 de octubre de 2015.

DIRECCIÓN

Tiene como objetivo establecer las políticas y directrices necesarias para que la investigación especializada en química se realice conforme a los lineamientos que en la materia se establezcan, así como a los planes y programas de trabajos anuales aprobados por los consejos asesores y comisiones académicas respectivas, a fin de dar cumplimiento a lo señalado en la Ley Orgánica, Estatuto General y al Estatuto del Personal Académico de la Universidad. Sus funciones son las siguientes:

- Representar al Instituto de Química.
- Concurrir a las sesiones del Consejo Universitario con voz y voto.
- Convocar al Consejo Interno y presidirlo con voz y voto.
- Formar parte del Consejo Técnico de la Investigación Científica, con voz y voto.
- Realizar investigación.
- Promover ante el consejo técnico todos los asuntos y trámites oficiales del Instituto, cuando sea de la competencia de aquel.
- Velar por el cumplimiento, dentro del Instituto, de la Legislación Universitaria; de los planes y programas académicos y, en general, de las disposiciones y acuerdos que normen la estructura y funcionamiento de la Universidad, dictando las medidas conducentes.
- Presentar un informe anual de trabajo del Instituto, que tendrá carácter público.
- Elaborar los planes y proyectos de trabajo del Instituto.

- Elaborar el proyecto de presupuesto del Instituto.
- Proponer al Rector la designación del secretario académico.
- Cuidar que dentro del Instituto se desarrollen las labores en forma ordenada y eficaz, aplicando, en su caso, las medidas procedentes.
- Fungir como Coordinador en la Comisión Local de Seguridad del Instituto, con objeto de coordinar acciones de respuesta inmediata en caso de emergencia.
- Fomentar la formación de recursos humanos de alta especialización y difundir los conocimientos resultantes de la investigación realizada.
- Asumir las decisiones importantes en relación al presupuesto asignado, a las líneas de investigación, de apoyos externos y de la contratación del personal académico y administrativo.
- Planear los programas administrativos de la dependencia, para eficientar los servicios de apoyo que ofrece.
- Nombrar a los Secretarios Técnicos, Jefes de Departamento, Jefes de Sección y Coordinadores, así como proponer al Secretario Administrativo.
- Las demás que le confiera la Legislación Universitaria.

SECRETARÍA ACADÉMICA

Tiene como su responsabilidad principal apoyar al personal académico y a la Dirección del Instituto. En particular, la Secretaría Académica se encarga de mantener información actualizada sobre la situación del personal académico, así como de apoyarlos en trámites diversos, tales como: entrega del informe anual, solicitudes de licencias y comisiones, organizar los concursos abiertos de plazas y los concursos cerrados de promoción y definitividad. También apoya en elaboración de constancias y cartas institucionales para instancias externas a la UNAM tales como el Sistema Nacional de Investigadores (SIN) y CONACYT.

Además, convoca y organiza las diversas elecciones para integrar los cuerpos colegiados, tales como representantes ante Consejo Interno, representantes ante los Posgrados y ante los Consejos Académicos. De igual forma convoca las reuniones del consejo interno del Instituto, donde el Secretario Académico funge como secretario del mismo, así como las de las comisiones dictaminadoras y del Pride/Paipa.

Igualmente, coordina las actividades académicas del Instituto, como cursos, conferencias, intercambio con instituciones de educaciones superiores tanto nacionales como extranjeras, en unión con los jefes de cada departamento, así como las actividades de la biblioteca a través de la coordinadora de la misma. Asimismo, organiza las actividades académicas de los estudiantes y su registro.

La Secretaria Académica apoya a la Dirección en la elaboración del Informe Anual así como el Plan de Desarrollo de la dependencia. El Secretario Académico representa al Director en su ausencia en las reuniones del Consejo Técnico de la Investigación Científica.

SECRETARÍA TÉCNICA

Es la encargada de coordinar los servicios de apoyo analítico y de cómputo, así como de supervisar el funcionamiento y la planeación de diversas secciones especializadas del Instituto de Química. Están a su cargo las siguientes áreas:

a) Laboratorios:

- Resonancia Magnética Nuclear
- Espectroscopía y Polarimetría
- Cromatografía
- Espectroscopía de Resonancia Paramagnética
- Espectroscopía de Masas
- Difracción de Rayos X de monocristales

- Laboratorio de Pruebas Biológicas
- b) Unidad de Cómputo y Tecnologías de la Información y Comunicación
- c) Taller de Mantenimiento
- d) Taller de Soplado de Vidrio
- e) Unidad de Desarrollo Tecnológico
- f) Seguridad e Higiene
- g) Personal de apoyo

SECRETARÍA DE VINCULACIÓN

Su objetivo es propiciar la vinculación entre la investigación básica que se realiza en el Instituto de Química con los problemas concretos de la industria nacional, también está entre sus objetivos, el de comunicar a la sociedad los resultados obtenidos de las investigaciones que realizan sus miembros y participar en la divulgación de la ciencia en general. Sus funciones son las siguientes:

- Facilitar los nexos de los departamentos académicos del Instituto de Química con dependencias de la UNAM, otras universidades y centros de investigación, tanto nacionales como extranjeros.
- Establecer programas de visitas a empresas y personales para detectar necesidades y propiciar acciones de colaboración.
- Colaborar en la identificación de prospectos para la oferta de servicios y proyectos, hacia dentro y fuera de la UNAM.
- Colaborar con instancias públicas y privadas en la resolución de problemas químicos.
- Realizar la gestión para registro de patentes y la protección de derechos de autor.
- Responsable de Coordinar y ejecutar los Programas de Servicio Social dentro y fuera de la UNAM; los programas son:

- a) Investigación en Bioquímica en el Instituto de Química.
 - b) Investigación en Fisicoquímica en el Instituto de Química.
 - c) Investigación en Química Orgánica en el Instituto de Química.
 - d) Investigación en Química Inorgánica en el Instituto de Química.
 - e) Investigación Química en Productos en el Instituto de Química.
 - f) Desarrollo de la Vinculación Académica desde el Instituto de Química.
 - g) Colaboración en la Unidad de Informática del Instituto de Química.
- Proporcionar apoyo al Programa de Doctorado en Ciencias Biomédicas en el Instituto de Química, en los Departamentos de Biomacromoléculas y Productos Naturales.
 - Coordinar la realización del Programa Jóvenes hacia la Investigación como parte de la Opción Técnica para los alumnos de la Escuela Nacional Preparatoria de la UNAM.
 - Coordinar las visitas de alumnos, tanto de la UNAM como de otras Instituciones, a las instalaciones del Instituto.
 - Elaborar material de divulgación científica para medios escritos, audiovisuales y multimedia.

SECRETARÍA ADMINISTRATIVA

Tiene como objetivo administrar los recursos humanos, financieros y materiales con que cuenta el Instituto, así como proporcionar adecuada y oportunamente los servicios de apoyo administrativo requeridos para el cabal cumplimiento de los objetivos, funciones y programas que ésta tiene bajo su cargo. Los departamentos que dependen de esta secretaría son:

- Departamento de personal
- Departamento de bienes y suministros
- Departamento de presupuesto

DEPARTAMENTO QUÍMICA DE BIOMACROMOLÉCULAS

El Departamento de Química de Biomacromoléculas (antes Departamento de Bioquímica) se ha distinguido por haber sido pionero en México en investigación sobre Bioquímica vegetal y estructura de biomacromoléculas. Actualmente, está integrado por diez investigadores y un técnico académico.

El Departamento es uno de los líderes de la comunidad bioquímica del país, en él fueron resueltas, por primera vez en México, estructuras de proteínas mediante Difracción de Rayos X y Resonancia Magnética Nuclear.

Actualmente sigue conservando una posición muy sobresaliente en la determinación de estructuras de proteínas y de péptidos. Así como la caracterización bioquímica de proteínas de origen diverso que ha sido parte sustancial de la investigación.

Ha sido pionero en el campo de la biomineralización y cristalogénesis biológica, es uno de los principales centros de calorimetría de proteínas en el país, y en él se efectúan proyectos de ingeniería de proteínas y de fármacos.

Tiene como objetivo desarrollar investigación de alta calidad sobre las bases moleculares del funcionamiento de macromoléculas, particularmente de proteínas, y la aplicación biotecnológica y biomédica de las mismas. Una de las prioridades es formar alumnos que lleguen a ser profesionales altamente calificados tanto en el ámbito científico como en el social y el productivo.

Actualmente se desarrollan diversos proyectos relacionados con:

- a) Bioestructura (bases estructurales de la alergenicidad, cristalogénesis biológica, biomineralización, oligomerización de proteínas y amilodoigénesis, estructura y actividad de péptidos antifúngicos).
- b) Bioquímica de invertebrados marinos.
- c) Biotransformaciones en cultivos celulares vegetales.
- d) Fisicoquímica del plegamiento de proteínas y del reconocimiento molecular.

- e) Ingeniería de proteínas y diseño de fármacos para el tratamiento de artritis reumatoide, cáncer de próstata y Alzheimer.

DEPARTAMENTO DE FISICOQUÍMICA

El personal académico del Departamento incluye siete investigadores titulares y cuatro investigadores asociados en dos sedes: Ciudad Universitaria y Centro Conjunto de Investigación en Química Sustentable (CCIQS) UAEM-UNAM (Toluca). Los integrantes del departamento desarrollan líneas de investigación de carácter interdisciplinario que se centra en la química teórica y experimental.

Los estudios teóricos son en su mayoría en desarrollo en el campo de la química cuántica y la termodinámica estadística donde los métodos numéricos están fuertemente involucrados. Los estudios experimentales se enfocan a un conjunto de problemas relativos a la fotoquímica, la femtoquímica, los efectos estereoelectrónicos, las interacciones débiles, el reconocimiento molecular y los mecanismos de reacción.

Éste departamento tiene como objetivos:

- Realizar estudios científicos originales tanto en la ciencia básica como aplicada.
- Formar y educar a estudiantes de nivel licenciatura y posgrado, a través de su participación en los proyectos de investigación.
- Colaborar con otros Departamentos del Instituto para dar soporte teórico a los estudios experimentales que se realizan.

En la actualidad, el Departamento de Química Física está formado por investigadores con experiencia en áreas diversas y complementarias. Su labor científica se refleja en los proyectos multidisciplinarios que involucran problemas de la química pura combinada con las matemáticas, la física, ciencia de los materiales y la biología. Los trabajos se han difundido en importantes publicaciones, incluyendo artículos en revistas de prestigio y capítulos de libros.

El número de estudiantes de posgrado asociados al Departamento se ha incrementado. Los investigadores colaboran en proyectos de importancia

nacional, así como participan en proyectos internacionales bilaterales (EE.UU., Dinamarca, Eslovenia, Polonia, Alemania y Canadá) y multilaterales que apoya la Unión Europea.

En el Departamento existen en curso, varias líneas de investigación originales, en el área de la química cuántica estas son las principales líneas de investigación:

- *Fisicoquímica Teórica*
- Termodinámica Estadística
- *Química Cuántica y computacional*
- Fisicoquímica Experimental
- Interacciones Débiles y Mecanismos de Reacción
- RMN y difusión molecular
- Fotoquímica y femtoquímica
- Fisicoquímica de los materiales
- Síntesis y caracterización de partículas coloidales
- Síntesis y caracterización de materiales nanoestructurados
- Formación de recursos humanos

La filosofía del departamento es lograr un desarrollo integral de los estudiantes bajo tutoría de los investigadores, a través de la realización de proyectos de investigación innovadores y competitivos, haciendo hincapié en la importancia de la creatividad, para tener un mayor impacto en la calidad de los artículos publicados y las capacidades de los estudiantes. Hoy en día, los profesores trabajan en varios programas de posgrado en ciencias Químicas, de Materiales, Físicas, Biológicas y Biomédicas. Así mismo imparten materias en la Facultad de Química y de Ciencias de la UNAM.

DEPARTAMENTO DE PRODUCTOS NATURALES

Desde la fundación del Instituto de Química en 1941, las investigaciones en el área de productos naturales han generado un número importante de publicaciones tanto nacionales como internacionales y se han aislado y caracterizado miles de sustancias químicas pertenecientes a diferentes familias de metabolitos secundarios tales como flavonoides, alcaloides y terpenoides entre otras.

En los últimos años se han hecho, además, importantes contribuciones en la prospección de la actividad biológica de un importante número de estas sustancias. La gran mayoría de los artículos generados en el Departamento de Productos Naturales se refieren a plantas terrestres incluidas las de uso medicinal, sin embargo, se han estudiado también algunos organismos marinos e insectos

Los objetivos de éste departamento son:

- Contribuir al conocimiento de la composición química de los organismos que constituyen la biodiversidad de la República Mexicana, generando así conocimiento científico de relevancia a nivel mundial y aportando elementos que permitan su mejor aprovechamiento y conservación.
- Aislar y determinar la estructura molecular de productos naturales de interés agronómico, medicinal, ecológico y taxonómico.
- Estudiar la reactividad de productos naturales a través de transformaciones con reactivos clásicos así como por métodos electroquímicos, enzimáticos, fotoquímicos y biomiméticos.
- Contribuir a la formación de profesionista de la química con un alto grado de especialización tanto a nivel licenciatura como maestría y doctorado.

Las líneas de investigación del departamento son:

- Estudio químico de plantas pertenecientes a diferentes familias botánicas tales como: Asteraceae, Burseraceae, Euphorbiaceae, Lamiaceae, Fabaceae, Solanaceae y Verbenaceae entre otras.

- Aislamiento biodirigido de plantas medicinales buscando sustancias bioactivas. Las actividades biológicas de interés son diversas e incluyen: antiinflamatorios, inhibidores de la replicación de células cancerosas, antioxidantes, inhibidores de la transcriptasa reversa del HIV, antiprotozoarios, antidiarreicos, hipoglucemiantes y con efecto sobre el sistema nervioso central.
- Obtención de productos naturales de interés agronómico tales como antialimentarios, insecticidas, inhibidores de tirosinasa y actilcolinestrasa de insectos, herbicidas, alelopáticos y para el control de hongos fitopatógenos.
- Transformaciones de productos naturales por métodos electroquímicos, enzimáticos y biomiméticos.

El Departamento de productos Naturales está constituido actualmente por 16 investigadores y un técnico académico, distribuidos en 11 laboratorios. Se cuenta además con el apoyo del Laboratorio de Pruebas Biológicas y un Laboratorio de Cultivo de Insectos, en donde se evalúan las actividades precitadas. El personal académico adscrito al departamento participa activamente en la dirección de tesis de licenciatura, maestría y doctorado de estudiantes provenientes de la UNAM y otras instituciones educativas del país y del extranjero; así como en la impartición de cursos y seminarios en diferentes dependencias universitarias y en los Posgrados en Ciencias Químicas, Biomédicas y Biología de la UNAM.

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA INORGÁNICA

Está conformado por uno de los grupos más importantes realizando investigación en Química Inorgánica en México, tanto por el número de investigadores, como por la variedad de líneas de investigación que se desarrollan en el mismo, así como por la calidad y trascendencia de las mismas; lo cual se ve reflejado entre otros por la cantidad de publicaciones hechas en revistas de alto impacto, el número de alumnos graduados a nivel licenciatura, maestría y doctorado y las colaboraciones de los miembros del departamento con instituciones académicas tanto nacionales como internacionales.

Además los resultados obtenidos impactan directamente en la docencia ya que la mayor parte de los investigadores imparten cursos a nivel licenciatura y posgrado.

Los principales objetivos de departamento son los de llevar a cabo investigaciones de alta calidad en el amplio espectro de la Química Inorgánica, difundir los resultados de las mismas y formar nuevos cuadros de investigación en todos los niveles.

Las líneas de investigación del departamento son:

- Química de los elementos representativos de los grupos 1,2 y del 13 al 14
- Catálisis homogénea (con compuestos organometálicos, de elementos de transición, lantánidos y/o representativos de los grupos 13, 14 y 15)
- Catálisis de transferencia de fase con compuestos de coordinación
- Química supramolecular e ingeniería de cristales
- Química bioinorgánica (biosensores, compuestos con actividad farmacológica, anticancerígena, antiinflamatoria o con funciones biomiméticas)
- Química Organometálica (activación de fragmentos metal-carbonilo, complejos de metales transicionales y representativos, aplicaciones en catálisis, etc.)
- Química de coordinación (grupos, p, d y f)
- Cúmulos metálicos
- Compuestos del grupo f con propiedades ópticas
- Métodos de síntesis alternativos utilizando microondas, infrarrojo, ultrasonido

En el departamento se han consolidado los grupos de investigación que lo forman y por lo tanto las líneas que se cultivan, abarcando campos generales de la Química Inorgánica como: la Química Organometálica de los elementos

transicionales de los grupos d y f, la Química de los Elementos Representativos, Catálisis, Química Bioinorgánica y Química Supramolecular.

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA ORGÁNICA

El departamento agrupa a los investigadores que mediante la síntesis de compuestos orgánicos generan conocimientos en química orgánica, y está constituido por un total de quince investigadores, dos asociados y dos técnicos académicos. Todos los investigadores pertenecen al SIN, 5 con el nivel III, y siete de ellos son titulares C.

Los objetivos de sus miembros son realizar investigación para sintetizar compuestos novedosos, por su estructura química o por su actividad biológica, mediante el uso de nuevas metodologías o conocidas.

La formación de personal científico altamente calificado mediante la supervisión de tesis de licenciatura, maestría y doctorado y la participación en la docencia impartiendo cátedra en los diferentes niveles; asimismo publicar y difundir los resultados de sus investigaciones, en revistas internacionales de prestigio.

Anualmente se invita a destacados colegas, tanto nacionales como extranjeros, para propiciar el intercambio de conocimientos en la química orgánica, mediante conferencias, cursos y pláticas personales.

Las principales líneas de investigación que cultivan son: química de radicales libres, síntesis asimétrica, catálisis heterogénea, síntesis de compuestos heterocíclicos con actividad biológica, química de fullerenos, química supramolecular, la síntesis de productos naturales como terpenos, alcaloides y acetogeninas, aplicaciones de la resonancia magnética nuclear y la espectrometría de masas.

UNIDAD DE CÓMPUTO Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (UCTIC)

Los recursos informáticos del Instituto de Química, están dedicados a facilitar las tareas asignadas a los miembros del mismo: investigadores, técnicos académicos, administrativos y de servicios así como alumnos inscritos. En la UCTIC se atiende la comunicación del Instituto de Química, que tiene como

objetivo transmitir el conocimiento científico, que se genera en el Instituto de una manera precisa, estética y accesible para distintos públicos meta, en coordinación con la Secretaría de Vinculación y la Secretaría Académica.

La misión de la Unidad es dar servicio de calidad a usuarios, fomentando un uso óptimo de la infraestructura de Cómputo y de las Tecnologías de la Información, desarrollando proyectos web y apoyando a los proyectos de investigación a través de los recursos de las TICS.

Otra de las misiones de la unidad es proveer de diseño gráfico para todos los materiales de difusión del Instituto de Química, así como la implementación de sitios web que cumplan con los estándares de la World Wide Web, y de recursos UNAM en línea. Y en otro rubro su misión consiste en proporcionar un óptimo funcionamiento, actualización de la infraestructura de Redes del IQ.

Sus objetivos generales son:

- Empleará el Cómputo y las Tecnologías de la Información y Comunicación para el Instituto de Química como herramientas tecnológicas que ayuden, faciliten y promuevan a la transformación de los procesos de investigación, docencia y comunicación web, de manera transparente y eficaz al usuario.
- Desarrolló de sitios web del IQ, mantenimiento y actualización de los mismos.
- Mantenimiento a la página web oficial del Instituto los 365 días del año.
- Se desarrollarán tareas de comunicación del Instituto, tanto en los servicios web, como en la producción de material gráfico y digital que el IQ requiera para su difusión.
- Administrar los servidores, de la biblioteca, web, y demás que se pongan en funcionamiento.
- Instalar y administrar entornos o plataformas que permitan ayudar a las demás áreas (nuevos servicios).
- Asesorar para la adquisición de software y hardware que requiera el Instituto de Química de la UNAM.

- Administrar y mantener la infraestructura de Redes del IQ, es una de sus principales tareas.
- Desarrollar bases de datos, programación para los proyectos de comunicación, institucionales.
- Dar soporte técnico a usuarios del Instituto de Química apegándose al reglamento de Cómputo y Tecnologías de la Información.
- Asesorar en la adquisición de equipo e infraestructura del Instituto.
- Dar seguridad informática al IQ.

BIBLIOTECA “JESÚS ROMO ARMERÍA”

La Biblioteca “Jesús Romo Armería” tiene como objetivo proporcionar información pertinente y oportuna al personal académico y estudiantes del Instituto, así como brindar apoyo a los usuarios externos interesados en el área química.

Posee una de las colecciones más importantes del país en su especialidad con un acervo de 125 títulos de revistas con suscripción vigente, algunos de ellos adquiridos desde su inicio de publicación como el *Chemische Berichte* (1868), *Angewandte für Chemie* (1887) o *Chemical Abstracts* (1907), entre otros; 15,000 volúmenes que corresponden a libros, obras de consulta, series monográficas, tesis elaboradas por estudiantes del Instituto y suscripciones a bases de datos como el Scifinder, de gran relevancia como herramienta de descubrimiento de la literatura de la especialidad.

Para el personal académico y estudiantes del Instituto, la biblioteca presta servicio de lunes a viernes de 9:00 a 21:00 hrs., mientras que para usuarios externos el horario es de lunes a viernes de 10:00 a 17:00 hrs.



9. Biblioteca Jesús Romo Armería.¹⁰

2.1.7 La Coordinación de Proyectos Especiales

La Coordinación de Proyectos Especiales (CPE) se localiza en el cubículo 6 de la planta baja del edificio D del Instituto de Química, mismo edificio en el que encontramos a la Secretaría de Vinculación de quien, como podemos ver en el organigrama, depende la CPE.

El principal objetivo de la CPE es dar a conocer al Instituto y sus labores ante diversas entidades institucionales, es por eso que entre sus actividades están:

- Participar activamente con industrias nacionales tanto del sector público como privado con el fin de mantener vigente la presencia del IQ.
- Acudir a reuniones en donde se den a conocer avances, normatividad y problemáticas de la química en México.
- Mantener el vínculo con los ex alumnos del IQ.

¹⁰ Imagen obtenida del archivo fotográfico de la Secretaría Académica del Instituto de Química.

- Difundir la importancia de la química en los diversos niveles de estudio y sectores de la sociedad.
- Apoyar las relaciones del IQ al interior de la UNAM.
- Mejorar la percepción del IQ tanto en el país como en el extranjero.
- Participar en campos temáticos adicionales a los que comúnmente atiende el IQ dentro y fuera de la UNAM.

Debido a que estaba por concluir la gestión del Director del IQ, las actividades iban enfocadas a la conclusión del Plan de Desarrollo 2010-2014, mismas que se ajustaban constantemente en cuanto a prioridad, alcance, metas y estrategias, así como asuntos emergentes.

CAPÍTULO III. ANTECEDENTES E INICIO DEL SERVICIO SOCIAL

3.1 El Servicio Social en México

El Artículo 5° de la Constitución de los Estados Unidos Mexicanos señala que “la Ley determinará en cada Estado, cuáles son las profesiones que necesitan título para su ejercicio, las condiciones que deban llenarse para obtenerlo y las autoridades que han de expedirlo”. En este tenor, según el Artículo 24° de la Ley General de Educación, “los beneficiados directamente por los servicios educativos deberán prestar servicio social, en los casos y términos que señalen las disposiciones reglamentarias correspondientes. En estas se preverá la prestación del servicio social como requisito previo para obtener título o grado académico”.

La Ley Reglamentaria del Artículo 5° Constitucional relativa al ejercicio de las profesiones en la Ciudad de México, Capítulo VII ‘Del servicio social de estudiantes y profesionistas’, Artículo 53°, define el servicio social como “el trabajo de carácter temporal y mediante retribución que ejecuten y presten los profesionistas y estudiantes en interés de la sociedad y el Estado”. Asimismo, en el Artículo 52° añade que “todos los estudiantes de las profesiones a que se refiere esta Ley, así como los profesionistas no mayores de 60 años, o

impedidos por enfermedad grave, ejerzan o no, deberán prestar el servicio social en los términos de esta Ley”.

3.1.2 El Servicio Social en la UNAM

De acuerdo con el Reglamento General del Servicio Social de la Universidad Nacional Autónoma de México, se entiende por servicio social universitario la realización obligatoria de actividades temporales que ejecuten los estudiantes de carreras técnicas y profesionales, tendientes a la aplicación de los conocimientos que hayan obtenido y que impliquen el ejercicio de la práctica profesional en beneficio o en interés de la sociedad.¹¹

Otra forma de entenderlo es como “una actividad esencial que consolida la formación profesional y fomenta en el estudiante una conciencia de solidaridad con la comunidad, la sociedad y el país, [...] tomando en consideración los tres ámbitos que lo componen: formativo, retributivo y social [...] con el propósito de completar la formación profesional del estudiante universitario y, al mismo tiempo, cumplir con las metas sociales, de servicio y de retribución de las instituciones y dependencias” (DGOSE, 2018).

Lo anterior teniendo como objetivos extender los beneficios de la ciencia, la técnica y la cultura a la sociedad, consolidar la formación académica y capacitación profesional del prestador del servicio social y fomentar en el prestador una conciencia de solidaridad con la comunidad a la que pertenece.¹²

En cuanto a sus características, el servicio social es un requisito previo para la obtención del título profesional que “deberá prestarse durante un tiempo no menor de 6 meses ni mayor de 2 años y el número de horas que requiera será

¹¹ Capítulo primero, artículo tercero del Reglamento General del Servicio Social de la Universidad Nacional Autónoma de México, consultado en línea el 12 de agosto de 2018 en <http://www.dgoserver.unam.mx/portaldgose/servicio-social/htmls/ss-universitario/ssu-marco-legal.html>

¹² Capítulo primero, artículo segundo del Reglamento General del Servicio Social de la Universidad Nacional Autónoma de México, consultado en línea el 12 de agosto de 2018 en <http://www.dgoserver.unam.mx/portaldgose/servicio-social/htmls/ss-universitario/ssu-marco-legal.html>

determinado por las características del programa al que se encuentre adscrito el estudiante, pero en ningún caso será menor de 480 horas”.¹³

Para que los estudiantes puedan iniciar la prestación del servicio social es necesario que tengan un mínimo del 70% de créditos de su carrera y el 100% en los casos en que lo ameriten, y que se registren y obtengan la autorización de su plantel respectivo.¹⁴

La duración y el requisito de los créditos responden a las características antes mencionadas, en el que vemos al Servicio Social desde los ámbitos formativo, retributivo y social. En cuanto a lo formativo, es una manera de poner en práctica los saberes obtenidos teóricamente en las aulas, desarrollar nuevas habilidades, aprender a trabajar en equipo en un ambiente no escolar y actuar solidariamente bajo las normas éticas de nuestra profesión, así como conocer las posibilidades que tenemos los alumnos egresados para incorporarnos a un mercado laboral próximo.

En cuanto a lo retributivo, es una forma de hacer conciencia de los costos económicos y sociales que representa la educación pública para la comunidad y poder remunerar mediante acciones responsables y profesionales poniendo en práctica nuestros conocimientos en beneficio de la misma sociedad, ya sea en grupos vulnerables, espacios educativos o de investigación, etc.

Mientras que en el ámbito social, es una forma de tomar conciencia de las problemáticas del país, hacernos partícipes a partir de la elección de actividades en las que queremos tomar acción y extender a la sociedad los beneficios de la ciencia, la técnica y la cultura mediante la puesta en práctica de nuestras habilidades, destrezas y conocimientos adquiridos en la Universidad.

¹³ Capítulo segundo, artículo sexto del Reglamento General del Servicio Social de la Universidad Nacional Autónoma de México, consultado en línea el 12 de agosto de 2018 en <http://www.dgosever.unam.mx/portaldgose/servicio-social/htmls/ss-universitario/ssu-marco-legal.html>

¹⁴ Capítulo segundo, artículo décimo del Reglamento General del Servicio Social de la Universidad Nacional Autónoma de México, consultado en línea el 12 de agosto de 2018 en <http://www.dgosever.unam.mx/portaldgose/servicio-social/htmls/ss-universitario/ssu-marco-legal.html>

3.2 Primeras experiencias como prestador del Servicio Social en el Instituto de Química de la UNAM.

Lo que me llevó a realizar mi Servicio Social (SS) en el Instituto de Química de la UNAM fue que durante mi carrera, tomé la clase de Organización educativa 2, en sexto semestre y la materia optativa de Taller de Organización educativa 1, en séptimo semestre con el Ing. Héctor Cárdenas, sus clases eran poco convencionales y muy amenas, tuve afinidad con su forma de trabajo.

Al terminar mis estudios, comencé inmediatamente a trabajar como asesora pedagógica en una escuela primaria durante el ciclo escolar 2012-2013, por ello no había realizado mi servicio social ni empezado con lo necesario para la titulación; un día mientras trabajaba recibí un correo electrónico del Ing. Cárdenas en el que me preguntaba en qué iba con lo referente a la titulación, le contesté de inmediato el correo comentándole que no había hecho ni el servicio social porque estaba trabajando.

Fue entonces cuando recibí su contestación invitándome a realizar el Servicio en el Instituto de Química, donde él fungía como Coordinador de Proyectos Especiales, me comentó que habría actividades que podría realizar a distancia sin necesidad de acudir diario al IQ pero cubriendo las horas necesarias, lo que me permitiría seguir con mis actividades laborales.

Recibir la propuesta para realizar el SS me hizo detenerme a pensar lo que quería hacer con mi carrera, me sentí mal por no haber hecho lo posible para titularme antes de aceptar una responsabilidad laboral y aprovechar así el apoyo emocional y económico de mi familia.

Me di cuenta de que a pesar de la ventaja que me ofrecía de hacer parte del trabajo a distancia, sería complicado porque trabajaba de lunes a sábado y lejos de mi casa, el trabajo en una escuela primaria es muy demandante porque requiere tiempo extra de lo laboralmente estipulado.

Por otra parte, específicamente pensando en la propuesta del Ing. Cárdenas, me pareció muy interesante la idea de realizar mi servicio social en un lugar donde no es común la presencia pedagógica, en un espacio en que, a pesar de

ser de la misma universidad, resulta limitado el acceso para las ciencias sociales y humanidades.

Al finalizar el ciclo escolar en el colegio en que trabajaba, me comentaron que había problemas con la reconstrucción de algunas personas, entre ellas yo, pensé que tampoco estaba muy a gusto trabajando ahí porque ya había tenido diferencias con la forma de trabajo en el colegio y meditando todas mis posibilidades, decidí ya no trabajar más y darme tiempo para tomar esa oportunidad que se presentaba.

Entonces lo primero que hice fue contactar al Ing. Cárdenas mediante otro correo y comentarle lo que había pensado, concretamos una cita para poder hablar mejor sobre mi Servicio Social, la cita fue por la mañana en el cubículo 8 del edificio D del IQ, me explicó que se encontraba en la planta baja del edificio y cómo podía llegar desde el Metrobús C.U. o el metro Universidad.

El día de la cita tenía un poco de temor de perderme y no llegar a tiempo, a pesar de la explicación que me dio, yo no conocía muy bien el área de ciencias de la universidad, pregunté a un trabajador del Pumabús y su explicación me pareció más precisa así que con más seguridad, caminé hacia el IQ.

El IQ es de acceso complicado, no hay un transporte que llegue hasta ahí, por lo que hay que caminar desde las paradas del metro o Metrobús, cuando llegué estaba muy sorprendida por darme cuenta de la inmensidad que tiene la Universidad y cómo es que a pesar de que llevo años estudiando ahí y visitando porque vivo cerca, no había tomado conciencia de la presencia del IQ.

Al llegar ahí tuve que registrarme al entrar y aproveché para preguntar en la recepción por el Ing. Cárdenas, ya que aunque me explicó que estaba en el Edificio D, yo no vi más que el edificio de la entrada y no estaba señalado con alguna letra; una vez que me explicaron que se encontraba al fondo del IQ, caminé hacia el edificio y aproveché para conocer un poco las instalaciones, estaba impactada por lo grande que es el IQ y el ambiente tan distinto al entorno en ciencias sociales.

Una vez llegando al edificio D encontré al Ing. Cárdenas, que estaba ya esperándome y platicamos, me comentó que en la Coordinación de Proyectos Especiales tenían una serie de metas que cumplir y aún no tenían claras todas las actividades que podrían realizarse para cumplir con dichas metas y es por ello que al Ing. Le pareció que eran pedagogos quienes podrían apoyarlo en las actividades.

Me comentó que había invitado también a otros compañeros del colegio de pedagogía a realizar su SS, que eran alumnos de su asignatura, que aún no habían egresado pero que le interesaría que trabajáramos juntos, que en total seríamos 4 compañeros y yo, que ya había hablado con algunos de ellos sobre el SS y habían aceptado también.

Ese mismo día acordamos la fecha de inicio mi SS, el horario en que asistiría y qué trámites tenía que hacer para dar inicio formal al SS, me explicó a grandes rasgos cómo era la estructura organizacional del IQ, me presentó a algunos investigadores y personas que colaboran en él y me enseñó las instalaciones.

Realmente me puso muy contenta saber que por fin comenzaría a realizar mi SS y sobre todo, que ya estaría más cerca del proceso de titulación, la plática con el Ing. Me ayudó también a darme cuenta que había tomado una buena decisión al dejar mi trabajo porque me sentía mucho más emocionada con lo que estaba haciendo ahora.

Comencé mi SS en la segunda mitad del mes de julio de 2013, en la primer semana, el Ing. Me presentó con mis compañeros Alejandro Escalante Aguilera, Yolanda Hernández Hernández, Yumiko Marisol López Guevara e Isabel Pérez Santiago, ellos ya se conocían porque eran compañeros de clase, afortunadamente esa primera presentación fue cordial y amena, platicamos sobre nuestras experiencias en la facultad y un poco sobre nuestra vida personal, me agradó conocerlos.

Las primeras actividades fueron enfocadas a la organización del equipo de trabajo, platicamos sobre las ocupaciones personales de cada compañero para poder concretar las fechas y horarios en que cada quien acudiría al IQ y así

poder hacer un trabajo más concreto y organizado tanto con las actividades conjuntas como las individuales.

Hablamos de manera general sobre los objetivos que debían cumplirse durante nuestro SS, el Ing. Cárdenas hizo ciertas notas que concretó en un documento que contenía la relación de actividades que la CPE quería cubrir.

*Instituto de Química.
Coordinación de Proyectos Especiales, CPE
1 de Agosto de 2013.*

Se presenta una primera relación de las actividades de la Coordinación de Proyectos Especiales, las cuales se ajustarán en cuanto a prioridad, alcance, metas y estrategias para su ejecución, conforme se adecúen a la conclusión del Plan de Desarrollo 2010-2014, del Director del Instituto de Química, así como se establezca la necesidad de atender asuntos emergentes.

Se anotan algunas actividades que están en curso y otras de nueva propuesta y se enuncian estrategias para su continuidad y obtención de productos finales, con término en diciembre de 2013 y la posible continuidad para conclusión en los dos primeros meses de 2014.

Actividades en curso:

- 1. Representación del IQ en el Grupo VIA – Vinculación Industria Academia, de la Cámara Nacional de la Industria de Transformación, el cual se creó para coadyuvar el acercamiento entre las instituciones académicas y las empresas del Sector Químico Asociadas a la CANCINTRA. Participan desde la creación del Grupo VIA, representantes de la UAM, el IPN, y la Universidad Iberoamericana, además de los miembros de la Cámara.*
- 2. Relación directa con organismos del Sector Público y del Sector Privado, para la gestión de apoyos de entidades de gobierno y de empresas.*
- 3. Participación en comités revisores de Normas Oficiales Mexicanas, relativas al sector químico.*

Actividades propuestas:

- 4. Organización de un registro de ex alumnos y egresados de la UNAM con estancia en el Instituto de Química.*
- 5. Estimación de los requerimientos para la creación de una Fundación del IQ.*
- 6. Apoyar las acciones para la formación de jóvenes en los niveles de estudios preuniversitarios.*

7. *Establecer relaciones necesarias con empresas interesadas en participar en la difusión de la química en niños y jóvenes.*
8. *Apoyar en las relaciones al interior de la UNAM, así como con empresas y gobierno, en participar en la difusión de la química en sectores amplios de la Sociedad.*
9. *Apoyar la difusión de la importancia del CCIQS para ampliar la estimación general de su pertinencia.*
10. *Apoyar la mejor percepción del IQ en espacios académicos y no académicos nacionales y del extranjero.*
11. *Iniciar consideraciones y contactos para estimar la participación del Instituto de Química en campos temáticos adicionales a los que actualmente atiende, como la petroquímica, así como la consideración de campos de prospectiva atractiva.*

La realización de las actividades que aquí se describen requerirá al apoyo de estudiantes que se incorporen en el formato de realización de Servicio Social.

Héctor Alejandro Cárdenas Lara

Documento de trabajo.

Agosto 2 de 2013.¹⁵

Posteriormente, realizamos el análisis de la relación de actividades para la posible intervención pedagógica, nos dimos cuenta que había ciertas actividades que no iban acorde a nuestro campo laboral y que sería el Ing. Quien las realizaría por tener la formación adecuada, éste ejercicio resultó muy enriquecedor para mí porque aprendí a delimitar las acciones que mi formación me permite realizar adecuadamente y no dejarme llevar por el entusiasmo de querer realizar lo más posible sino hacer las cosas lo mejor posible.

En cuanto a las actividades en que sí podríamos participar, el Ing. Nos asignó ciertas tareas para comenzar a trabajar, a Alejandro y Yumiko les encargó trabajar en conjunto con la diseñadora gráfica Hortensia Segura, quien era la encargada de la página web del IQ.

El trabajo que tenían que realizar era crear una comunidad de exalumnos del IQ, para ello pusieron un apartado en la página donde se invitaba a los exalumnos a registrarse con el objetivo de mantenerlos en contacto con el Instituto y sus ex compañeros, establecer canales de comunicación que

¹⁵ Documento enviado vía correo electrónico por el Ing. Héctor Cárdenas a mi buzón personal.

permitan a todos los miembros conocer su experiencia profesional, actividades extracurriculares y áreas de interés y recibir información y atención preferencial en servicios académicos y profesionales que el IQ ofrece.

A mi compañera Isabel y a mí, nos pidió investigar y elaborar propuestas para valorar la posible creación de una Asociación Civil, ésta sería una fundación encargada de establecer una serie de proyectos sin fines de lucro, relacionados con la vinculación del sector químico mexicano en diferentes áreas de intervención social que facilitaran la creación y coordinación de alianzas que permitieran el trabajo colaborativo entre múltiples sectores como gobierno, organizaciones sociales, empresas, universidades, instituciones, patrocinadores y voluntarios interesados en la acción y difusión de la ciencia química.

Al analizar los factores legales, económicos, temporales y de trabajo que requería este proyecto, se decidió que no se llevaría a cabo, principalmente porque la gestión del Director estaba por concluir y no sería posible en tan poco tiempo poner en pie el proyecto, sin embargo la propuesta fue enviada al Director.

De esta actividad aprendí que es importante la labor de investigación para la toma de decisiones, para mí no fue un trabajo perdido, por el contrario, si no se hubiera realizado un balance de necesidades para la elaboración del proyecto se hubieran trabajado doblemente al tratar de llevarlo a cabo sin bases, también conocí la forma de trabajo de mi compañera Isabel y fue grato que compagináramos porque eso se reflejaría en un trabajo más fluido.

Otro de los objetivos por cumplir fue apoyar la difusión de la importancia del Centro Conjunto de Investigación en Química Sustentable UNAM-UAEM Toluca (CCIQS) para ampliar la estimación general de su pertinencia, a petición del Ing., realizamos individualmente una breve investigación sobre la historia de la creación del Centro y sus funciones.



10. Centro Conjunto de Investigación en Química Sustentable (CCIQS).¹⁶

Yo encontré en internet bastante información sobre su creación, sobre todo porque para su inauguración acudieron autoridades del gobierno del Estado de México, por lo que se mencionó en algunos medios impresos. Al Ing. Le resultó importante que conociéramos el CCIQS para ubicarnos contextualmente y realizar un mejor trabajo de difusión, el Centro se ubica dentro de las instalaciones de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM) en Toluca, Estado de México.

Al reunirse el Ing. Cárdenas con el Dr. Cuevas (director en turno del IQ) le comentó que le gustaría que acudiéramos al CCIQS para conocerlo y él le indicó que próximamente tendría una cita en el CCIQS y que podríamos ir todos. Para mí fue motivo de agradecimiento que el Dr. tuviera el interés y disposición en las actividades que estábamos realizando, el Ing. Nos pidió que todos acudiéramos aunque fuera necesario cambiar nuestras otras actividades porque era importante conocer a los académicos, investigadores e instalaciones.

Cuando tuvo una fecha definitiva en el mes de septiembre, el Ing. Cárdenas nos pidió que nos reuniéramos en el Cubículo 8, Edif. D, a las 9:30 horas; nos

¹⁶ Imagen obtenida del archivo fotográfico de la Secretaría Académica del Instituto de Química.

informó que la duración estimada de la estancia en el Centro, sería de 11:30 a 14 h. y la llegada de regreso al IQ sería entre las 16 y 17 horas; que por ello nos recomendaba tomar un buen desayuno ya que no sabía si podríamos tomar algún alimento en el transcurso de la visita.

Yo estaba emocionada de visitar el CCIQS porque en la investigación previa me di cuenta de su relevancia tanto como proyecto de colaboración interinstitucional, ya que es de los pocos casos de convenio de educación superior en México entre dos Instituciones de alto nivel y por ser uno de los Centros de investigación química mejor dotados del país.

Previo a la asistencia al CCIQS, el Ing. me pidió que para que nuestra visita fuera más productiva, elaborara una guía de tópicos para observar y recabar información que fuera de utilidad en nuestras actividades, tales como Identificar a los académicos que trabajan ahí con nombre y su especialidad, su formación académica, etc., por lo que elaboré dicho instrumento.

- *Nombre:*

- *Institución de adscripción:* UNAM () UAEM () OTRA ()

- *Formación académica (dónde, cuándo):*

- a) *Licenciatura(s)*

- b) *Posgrado(s)*

- *Actividades que realiza dentro del CCIQS*

- *Actividades profesionales fuera del CCIQS*

- *Correo electrónico*

El día de la visita llegamos Alejandro, Isabel, Yolanda y yo. Yumiko no pudo asistir a la visita, todos llegamos a tiempo pero no fue necesario vernos dentro del IQ porque el Ing. ya nos esperaba en la entrada, llevamos el instrumento que elaboré y el Ing. nos comentó que serviría para conocer la labor de cada investigador con que tuviéramos contacto y además podríamos elaborar un registro de contactos que nos permitiera continuar con la comunicación para diversos fines en favor del Instituto de Química.

Al llegar la hora de partir, el Dr. Cuevas se presentó con nosotros y nos comentó que viajaríamos en el transporte del IQ, nos subimos a la camioneta y comenzamos el viaje, en el camino, tanto el Dr. Cuevas como el Ing. Nos fueron hablando un poco más sobre el CCIQS y también aprovechamos para comer algo lo que llevamos algún refrigerio para complementar nuestro desayuno antes de la llegada al Centro donde no sabíamos si podríamos comer.

Tenía mucha incertidumbre porque no sabía cómo nos recibirían, ya que durante el tiempo que había estado en el IQ, me había dado cuenta de que no a todos los Doctores les gustaba la idea de compartir su trabajo y experiencias con alumnos que no fueran de posgrado y menos siendo de licenciaturas aparentemente poco afines; tampoco quería que la visita fuera aburrida porque pasaríamos varias horas ahí, estaba ansiosa.

Al llegar a la UAEM, que yo no conocía, me sorprendí de lo grande que es y el elevado número de alumnos que pude ver, una vez estando en el CCIQS bajamos de la camioneta, tomamos alguna fotografía del lugar e ingresamos, el Dr. Cuevas se fue a la reunión que tenía y dijo que nos veríamos nuevamente al finalizar.

Mientras nos registrábamos llegó una investigadora, el Ing. nos presentó y comenzamos un recorrido guiado por todo el CCIQS, nos permitieron el acceso a todos los laboratorios y nos explicaron las funciones tanto de los investigadores como de los instrumentos o aparatos que ahí se encontraban, nos permitieron tomar fotografías, respondieron nuestras dudas con paciencia sabiendo que éramos pedagogos y no químicos y nos dieron un muy buen trato.

Como todos los investigadores se encontraban realizando sus actividades, además de la explicación que nos daban, no podíamos interrumpirlos mucho tiempo más, por ello no pudimos darles nuestra guía de tópicos pero mi compañera Isabel fue anotando o grabando en su celular lo que podía referente a nuestras dudas.

El CCIQS es muy grande y terminamos del recorrido bastante cansados, aún no salía de la reunión el Dr. Cuevas, así que nos sentamos en la sala de recepción a esperarlo; cuando concluyó su reunión, una de las doctoras que nos acompañaron en el recorrido, la Dra. Marisol Reyes Lezama, nos invitó a comer a un lugar cerca de la UAEM donde venden barbacoa, la verdad es que ya todos teníamos hambre.

Llegando al lugar de comida pedimos lo que queríamos y mientras nos servían platicamos de nuestra experiencia en la visita y nos preguntaron sobre nuestra formación como pedagogos; la comida estuvo muy rica, una vez que todos terminamos, agradecimos a la doctora y regresamos al CCIQS porque ahí estaba el transporte del IQ en el que emprenderíamos el regreso a la UNAM, en el camino algunos compañeros se durmieron, otros platicamos y escuchamos música, estábamos ansiosos por regresar porque nos sentíamos cansados.

Cuando por fin llegamos al IQ ya no platicamos mucho ni compartimos experiencias, solo acordamos nuestra siguiente reunión y el Ing. Nos pidió que escribiéramos sobre nuestra percepción del CCIQS y nos fuimos a casa.

En la siguiente reunión que tuvimos, recopilé la documentación fotográfica, que no era mucha, e Isabel creó un cuadro en Excel con los datos que obtuvimos de los investigadores con el fin de tener una base de datos que facilitara el contacto con los investigadores del CCIQS y dar seguimiento a su labor, estrechando el vínculo que ya se tenía con el Instituto.

También, la información y documentación, sería después utilizada para su difusión en televisión educativa y para lograr con ello la finalidad de difundir la labor del CCIQS y su relación con el Instituto de Química de la UNAM, así

como generar un material para su uso posterior que sirviera para el mismo fin, de los detalles hablaré más adelante.

También en septiembre de 2013, acudí a la feria del empleo que organiza la UNAM, ahí indagué sobre las posibilidades de empleo que tienen los químicos, me di cuenta que eran mayores que para los pedagogos, muchas empresas buscan a profesionales de la química para diversos sectores, desde farmacéuticas y de cosméticos hasta empresas de elaboración de materiales de construcción y pinturas.

Así como nos pasa a los pedagogos, de los químicos se posee la creencia que su campo laboral se limita a la docencia y la investigación en espacios académicos; sin embargo ésta actividad me resultó muy útil para ampliar mi percepción sobre la importancia de la química, ya que en la vida cotidiana estamos rodeados de procesos químicos, desde la comida hasta cosas de uso cotidiano como ropa, medicinas y aparatos electrónicos.

CAPÍTULO IV. DIVULGACIÓN CIENTÍFICA. LAS CONFERENCIAS: ANTEPROYECTO, ACCIÓN Y EVALUACIÓN.

4.1 Concepciones teóricas

4.1.1 Lo que se entiende por ciencia

La ciencia trata de analizar diversos fenómenos y comprenderlos para finalmente tener dominio de los conocimientos del propio ser humano y su entorno para que éste pueda utilizarlos de la manera más óptima.

Actividad humana creativa cuyo objetivo es la comprensión de la naturaleza y cuyo producto es el conocimiento, obtenido por medio de un método organizado en forma deductiva y que aspira a alcanzar el mayor consenso. No cabe duda que la ciencia es privativa del hombre, porque requiere capacidad de comunicación amplia y flexible, memoria individual y colectiva, y mecanismos evolutivos epigenéticos, o sea culturales, y nada de todo esto existe en animales que no sean Homo Sapiens. (Pérez Tamayo 2010, p. 302).

Al ser una actividad propia de los humanos, se mira necesariamente como socializadora y *culturizadora* y aunque proviene de actividades realizadas por la propia sociedad, su estudio requiere de canales y medios especializados “La ciencia es una actividad que atañe a toda la sociedad, aun cuando en su división de labores traslade la responsabilidad de esta actividad a unos cuantos.” (Sánchez, 2000, p. 18).

El desarrollo cultural de una sociedad se refleja en sus avances científicos y tecnológicos, por lo tanto la ciencia debe ser de carácter público, ya que a mayor información, mayor comprensión de la ciencia, lo que desde una perspectiva social resulta en más empatía con la comunidad científica y mejora en la toma de decisiones en diversos ámbitos como salud, educación, e incluso económico.

La función más importante de la ciencia es contribuir a reforzar la identidad nacional de los pueblos que la cultivan. A través de la ciencia se conocen mejor a sí mismos y pueden enfrentarse con mayor eficiencia a sus propios problemas, en lugar de intentar combatirlos con ideas e instrumentos importados, desarrollados en otros países con otros propósitos. Por medio de la ciencia es posible elevar la capacidad de comprensión de la naturaleza de todo el país; con ciudadanos mejor educados, se incrementa la conciencia civil y se posibilita llevar a cabo programas más efectivos, para mejorar la calidad de vida de todos. La ciencia combate el fatalismo y la aceptación fácil de la derrota; enseña que no hay tal “destino” ni “maldición” inexorable sino que el hombre es capaz de modelar su vida de acuerdo con sus aspiraciones e intereses. La ciencia produce conocimiento y éste libera al hombre del oscurantismo engendrado por la ignorancia. (Pérez Tamayo, 2010, p. 316).

Hoy en día, el avance en la tecnología es un claro enlace en el interés por la ciencia que no podemos perder y es por ello que siempre deben tenerse claros los conceptos que nos ayudan a distinguir a la ciencia de la tecnología y partir de ellos para la divulgación adecuada de los conocimientos tanto en ambientes escolares como fuera de ellos.

Respecto al conocimiento científico, conviene distinguirlo de sus aplicaciones prácticas, que es lo que se conoce como tecnología, y que puede definirse como una actividad humana transformadora cuyo objetivo es la utilización de la naturaleza y cuyos productos son bienes de consumo o de servicio. En otras palabras, ciencia es lo que hay que hacer para saber mientras que la tecnología es lo que hay que saber para hacer, o sea que sin ciencia no hay conocimiento y sin conocimiento no hay tecnología. (Pérez Tamayo, 2010, p. 303).

Cada uno de los productos y servicios “tecnológicos” que nos facilitan el llevar a cabo diversas actividades cotidianas, no existen únicamente gracias a la tecnología en sí, sino que ésta misma no sería posible sin el desarrollo de conocimientos que los científicos impulsan y divulgan para que puedan ser aprovechados por la comunidad en diversos ámbitos.

La ciencia es un producto de la curiosidad humana, y la tecnología es un resultado de la necesidad humana, la cultura es la suma de todas las formas que las distintas comunidades étnicas, cronológicas y geográficas le han dado y la dan a su vida. (Pérez Tamayo, 2010, p. 305).

Cabe aclarar que la ciencia no es producto final que ya no pueda ni deba ser modificado, sino que siempre puede ser complementado, cambiado o modificado, ya que no se trata en sí de una verdad absoluta sino de la búsqueda de la misma, es decir, una aproximación quizá tentativa pero siempre basada en la realidad y apagada a ella.

La ciencia es una forma simbólica, un modo diferente a otros de captar y expresar el mundo, [...] es una esfera intermedia entre el mundo y nuestra percepción [...] y éste simbolismo, aun cuando ayuda a los científicos a expresarse con mayor claridad y brevedad, tiene la desventaja de erigir una serie de lenguajes o jergas que apartan a la ciencia, efectivamente y a veces de un modo deliberado, del hombre ordinario. (Sánchez, 2000, p.p. 19, 20).

Cuando el científico lleva a cabo una investigación, la desarrolla y la concluye, quizá él mismo decida comunicar a sus colegas sus resultados, sin embargo, para que la ciencia logre éste carácter público del que hablamos, es necesario

formar un equipo multidisciplinario que logre ayudar a comunicar éste lenguaje tan simbólico en palabras más acordes a otros públicos.

4.1.2 Divulgación científica y enseñanza de las ciencias

La divulgación científica podemos entenderla como una reinterpretación “popularizada” de un conocimiento muy especializado que ha sido comunicado en su origen con tecnicismos y lenguaje propio de la disciplina que lo estudia.

Blanco dice al respecto que “la tarea de divulgación consiste en recontextualizar en una situación comunicativa común (para una audiencia lega y masiva, con medios diferentes, etc.) un conocimiento previamente construido en contextos especializados (entre científicos, con unos instrumentos comunicativos especiales, etc.)” (Blanco, 2004, p. 76).

Podemos ver a la divulgación como una transformación del lenguaje científico y sus formas comunes que permite que las personas no familiarizadas con la ciencia o algunas de sus ramas tengan acceso a dicho conocimiento. “La divulgación es una recreación del conocimiento científico para hacerlo accesible al público.” (Sánchez, 2000, p. 18).

La divulgación científica ha sido tema de interés a lo largo de los años, su estudio ha llevado a los especialistas a buscar un término adecuado con el que se le pueda nombrar, es por ello que a lo largo de su estudio se le ha conocido bajo distintos términos como comunicación de la ciencia, comunicación pública de la ciencia o “los (términos) más empleados en Iberoamérica son: la apropiación social del conocimiento científico (Colombia), popularización de la ciencia y la técnica (fundamentalmente en el Cono Sur) y divulgación de la ciencia (México, España y otros países latinoamericanos).” (Tagueña, 2006, p.2).

Suelen confundirse los términos de difusión con el de divulgación de la ciencia, sin embargo, una forma clara de entender la diferencia entre éstos conceptos es que la difusión ocurre cuando los conocimientos se transmiten entre especialistas de una misma área bajo su mismo lenguaje técnico o

especializado, mientras que la divulgación está dirigida al público en general o a especialistas de otras áreas.

La difusión es un proceso de comunicación entre pares, por ello se busca que tanto quien comunica como quien interpreta hablen un lenguaje común y posean los mismos saberes, mientras que en la divulgación, quien comunica posee un conocimiento que quien interpreta no, se trata de buscar un lenguaje que facilite la “reintegración de la ciencia a la cultura.” (Sánchez, 2000, p. 19).

Hacer públicos los conocimientos científicos no solo sirve para transmitirlos en el ambiente escolar o para elegir productos tecnológicos útiles en la vida cotidiana con características más duraderas, sino que ayuda a que la gente (sobre todo en las sociedades democráticas) tenga opiniones bien fundamentadas sobre temas que podrían resultar polémicos como son actualmente los casos de la legalización del aborto, la muerte asistida, entre otros.

“La popularización de la ciencia se ve como una estrategia democratizadora en la construcción social del conocimiento, como estrategia de movilización colectiva para el acceso al conocimiento de grupos poblacionales marginados de los espacios de aprendizaje y conocimiento”. (Tagüeña, 2006, p. 2). Esto quiere decir, que el trabajo del divulgador científico no solo es cambiar a palabras sinónimas, sino lograr una reconstrucción basada en un nuevo contexto que cuenta con una distinta finalidad, intereses, conocimientos previos, etc.

De manera muy general, podemos decir que el acceso a la ciencia tiene dos vertientes principales, una es la educación formal y la segunda es la divulgación científica, en ambos casos se presentan como intermediarios entre la comunidad científica y la sociedad.

De acuerdo con Blanco (2004), podemos identificar seis diferentes canales y productos en los que se manifiesta la divulgación científica:

1. Libros y revistas especializadas: en el caso de los libros, son mayormente científicos y en menos grado de divulgación, están dirigidos a un público

con formación científica de básica a avanzada, mientras que las revistas existen para ambos casos.

2. Prensa de carácter general: éste es quizá el canal con mayor alcance porque representa un vínculo entre los avances científicos y su utilidad en la vida cotidiana.
3. Productos audiovisuales: resultan muy relevantes, ya que en la actualidad los medios basados en la imagen son ampliamente consumidos por los distintos sectores de la población.
4. Medios y productos informáticos: “Internet y el software sobre ciencia y tecnología suponen importantes fuentes de información y nuevas vías de difusión, especialmente en el sector de los jóvenes.” (Blanco, 2004, p. 77.)
5. Centros de ciencia: son espacios en los que se presentan contenidos de manera atractiva e interactiva, requieren de mayor trabajo multidisciplinario; algunos ejemplos son los museos, acuarios, planetarios, etc.
6. Clubes científicos: generalmente ligados a centros educativos o instancias gubernamentales, su objetivo es demostrar que la ciencia no solo se aprende sino que se practica.

El estudio de las ciencias (la educación formal) lo identificamos claramente en el entorno escolar, donde los alumnos adquieren conocimientos formales, la finalidad de la enseñanza de las ciencias tiene dos vertientes, una de ellas es la propedéutica, es decir, como una preparación para quienes eventualmente continúen con estudios científicos universitarios.

La mayor parte de la investigación científica está hecha por los profesores de ciencias. Los cursos de ésta disciplina, aparte de su función natural de transmitir el conocimiento y formar nuevos científicos, son instrumentos de revisión y perfeccionamiento del saber [...] (Estrada, 1992, p. 3).

La segunda vertiente, la de la divulgación, es vista como una enseñanza “destinada a promover una ciencia escolar más válida y útil para personas que, como ciudadanos responsables, tendrán que tomar decisiones respecto a

cuestiones de la vida real relacionadas con la ciencia y la tecnología” (Acevedo, 2004, p. 5).

Para que el conocimiento científico llegue al entorno escolar, es necesario adecuarlo al lenguaje y etapas del desarrollo cognitivo de los alumnos a quien será dirigido dicho contenido, con la finalidad de comprender éste objetivo, se define como alfabetización científica (como una expresión metafórica) a la necesidad de hacer llegar el conocimiento científico mediante la educación básica y general a la población.

Contrario a lo que se piensa, los contenidos en la enseñanza de las ciencias no son sólo los ya establecidos, comunes y ortodoxos, sino la introducción al currículo de la ciencia contemporánea que no sólo se refiere a la tecnología sino a la naturaleza, entorno social, ética en la práctica y enseñanza de los nuevos conocimientos, etc.

Tanto la educación científica como la divulgación de la ciencia comparten un mismo objetivo general, sin embargo tienen diferencias significativas en sus objetivos específicos, para ser más claros, observemos el siguiente cuadro:

Educación científica	Divulgación científica
Obligatoria para un sector importante de los ciudadanos	Voluntaria
Planificada, estructurada y secuenciada.	Poco estructurada
Dirigida y legislada	No legislada
Evaluada y certificada	Ni evaluada ni certificada
Más cerrada	Más abierta
Centrada muchas veces en el profesor	Centrada en las personas concretas

11. Cuadro comparativo (Blanco 2004, p. 78).

La principal ventaja de la divulgación sobre la educación científica es su carácter libre, es decir, mientras que la educación de las ciencias es obligatoria

en los centros educativos, la divulgación se produce en ambientes extraescolares, además, el trabajo de divulgación puede ser presentado como recurso didáctico en la enseñanza de las ciencias.

La enseñanza de la ciencia a los estudiantes de carreras no científicas es también un apoyo a la investigación científica, ya que fomenta los estudios interdisciplinarios. La conjunción de saberes que actualmente requiere la ciencia no se reduce únicamente a la unión de los logros en las diferentes disciplinas científicas, sino que incluye también los conocimientos y experiencias de campos que tradicionalmente han sido ajenos a las ciencias naturales. (Estrada, 1992, p. 3).

La exposición pública de temas científicos abre espacio a la crítica, misma que debe entenderse como un diálogo entre los científicos y los beneficiarios de los conocimientos transmitidos, es así como finalmente se evalúa la correlación entre la teoría y la práctica, así como su utilidad en la vida cotidiana.

La actividad científica se divulga oralmente en círculos de auditorio no especializado través de a) conferencias, pláticas y entrevistas en las cuales el emisor participa personalmente, o b) programas de radio y televisión, documentales, y películas en los cuales el hombre de ciencia participa utilizando un traductor o divulgador que se encarga de adecuar el lenguaje científico al nivel del auditorio involucrado. En estos casos se está divulgando la actividad científica al círculo más extenso y amplio, al cual se llega a través del uso de los medios masivos de comunicación de carácter audiovisual. (Rodríguez-Sala, 2004, p. 18).

Finalmente, una frase que me resulta útil para comprender lo dicho anteriormente es “todo artista, todo creador tiene su medio de expresión propio, inherente a su oficio.” (De Oyarzábal, 2004, p. 34), así es el caso de los científicos, tienen una comunicación propia de su gremio y para lograr difundir sus conocimientos requieren del apoyo de otros profesionistas; por eso la divulgación siempre será trabajo de un equipo multidisciplinario en el que los pedagogos podemos intervenir, el trabajo colaborativo siempre amplía la perspectiva de cada acción.

4.1.3 Orientación vocacional en química

Al hablar de orientación, hago referencia a un proceso de apoyo, guía o acompañamiento humano, mediante el cual una persona puede apoyar a otra en la cristalización de un proyecto importante para su desarrollo personal.

(La orientación) contribuye a ayudar a las personas desde la infancia a imaginar, planificar y llevar a cabo un proyecto de vida satisfactorio, acorde con sus necesidades, posibilidades y motivaciones. [...] es estructurar de la manera más personalizada posible el proceso de enseñanza y aprendizaje para favorecer el máximo desarrollo (intelectual, emocional, social y vocacional) del alumnado, de acuerdo con sus necesidades y posibilidades a lo largo de las distintas etapas de su vida. [...] orientar no consiste en informar, adaptar, condicionar, controlar, dirigir o tomar responsabilidades por otro, sino en ofrecerle la ayuda necesaria para que comprenda, organice y priorice sus propias competencias, actividades y decisiones. (Velázquez de Medrano 2011, p.129).

La orientación vocacional es una guía que lleva al alumno por las diversas opciones profesionales que se le presentan para que sea el propio alumno quien al valorar sus gustos y destrezas elija una opción profesional que le sea útil y satisfactoria tanto a él como a la sociedad.

Lo vocacional expresa un proceso interactivo entre el individuo y la sociedad, y parte de esa relación se transmite a través del sistema escolar. Los sistemas escolares se proponen como meta final la inserción futura de los jóvenes en la sociedad, principalmente a través de la actividad profesional. (Rivas 1998, pp. 16 y 17).

La orientación vocacional enfocada a las ciencias se desarrolla principalmente en los ambientes escolares y de acuerdo a necesidades que se van presentando en los centros de estudios universitarios que son los que tienen un contacto aún más directo con lo laboral.

Enseñar ciencia y tecnología a las nuevas generaciones no es sencillo, y está demostrado que la motivación de los jóvenes por este tipo de educación ha decaído a nivel mundial. Una evidencia generalizada de este fenómeno es el decrecimiento en la matrícula de ingresantes en las carreras de ciencia o tecnología y la mala percepción del público en general sobre la ciencia como actividad humana. (Webster, 1996; Royal Society of Chemistry, 2001; en Galagovsky, 2005, p. 3).

Para los divulgadores de la ciencia también resulta importante la orientación vocacional en carreras de corte científico, ya que tiene fines no solo personales sino sociales, por lo que muchas de las actividades realizadas para divulgar la ciencia, son también enfocadas en la orientación vocacional.

Dar a conocer a los alumnos pre-universitarios las actividades que realizan los profesionales de la química de primera mano, sirve para que identifiquen el campo laboral, el perfil de intereses, aptitudes y reconozcan sus limitaciones, de alguna manera, sirve para *humanizar* la figura del científico y lograr empatía.

En términos generales podemos diferenciar dos grandes finalidades de la educación científica: a) la formación de científicos, es decir el acceso a la práctica de la ciencia de una parte minoritaria de la sociedad para que sea el agente activo del desarrollo científico-tecnológico, y b) la mejora del nivel de conocimientos científicos de los ciudadanos. (Blanco, 2004, p. 72).

El gran desarrollo de la ciencia y la tecnología en la vida diaria, ha traído consigo una mayor necesidad de dominio de conocimientos a la población común para lograr adaptarse a entornos sociales, es decir, para ser usuario de la ciencia y la tecnología, es necesario conocer las posibilidades que éstas ofrecen. Partir de éstas necesidades puede ayudar a que más alumnos se interesen en formarse profesionalmente como científicos.

La persona preparada científicamente tiene que poseer un bagaje suficiente de conocimientos sobre los hechos, conceptos, estructuras conceptuales y habilidades que le permitan seguir aprendiendo lógicamente. Esta persona será capaz de apreciar el valor de la Ciencia y la Tecnología y de entender a su vez sus limitaciones. (Blanco, 2004, p.74).

La química en el concepto práctico no depende sólo de las actividades que se puedan realizar en el laboratorio, sino de la apropiación de los conceptos teóricos, es decir, de la vinculación de los intereses y vida cotidiana de los alumnos con las ciencias, en específico de la química.

El hecho de que un individuo logre aprehender el conocimiento de una disciplina científica, manejarlo y aplicarlo en la resolución de problemas, rebasa la simple cuestión del dominio de la disciplina de que se trate; las repercusiones son mayores. Si logra el desarrollo de capacidades como la aplicación y el análisis, será capaz de abordar su perspectiva de vida de una manera más libre y completa. (Astudillo 1997, p. 4).

Si bien los profesores de química tienen un papel fundamental para lograr que los alumnos tengan mayor interés en el estudio de la química como profesión, el trabajo es multidisciplinario, hay que llenar de herramientas a los profesores para que los alumnos adquieran los conocimientos por diversos medios hasta que uno sea el específicamente adecuado.

[...] los profesores de ciencias, al formar científicos para el futuro, contribuimos al desarrollo de las ciencias; nuestra actividad como docentes (con sus propias reglas) ha de hacer posible ahora que los estudiantes perciban que la ciencia también es el resultado de una actividad humana como otras muchas y que incorporen valores a la manera de hacerla. (Izquierdo, 2006, p. 874).

Aunque no sólo es labor de los docentes, sino también de los divulgadores, valerse de todos los medios a su alcance para que los adolescentes, no solo mediante la escuela, logren interesarse en la química como profesión.

4.1.4 Las conferencias en la divulgación científica

La conferencia es una presentación oral que se realiza ante un grupo de personas, trata de un tema determinado que se quiere dar a conocer y la información es presentada por uno o más expertos en el tema, se pueden auxiliar de recursos como pueden ser imágenes, audios, videos, etc., esto para presentar la información de manera clara, organizada y concreta.

La información que se da a conocer, debe ser previamente estructurada mediante un esquema básico compuesto por tres partes, la primera es una introducción que logre captar el interés de los asistentes y destaque la importancia del tema del que se va a hablar, posteriormente el cuerpo o desarrollo de la conferencia, donde la información se presentará secuenciada, tan clara que no se necesite ser reiterativa, con palabras acordes al público al que se presenta y asociando conocimientos previos con los nuevos conceptos o ideas, para finalmente cerrar con una conclusión que retome las ideas más relevantes planteadas en la conferencia y se replanteen los puntos centrales.

“La forma tradicional de divulgar la ciencia es la de dar conferencias, ésta ha probado ser un medio muy eficaz, ya que pone en contacto directo a los científicos con el público.” (Estrada 2004, p.22).

Tomando en cuenta que en las conferencias es posible la interacción directa con el público, se sugiere abrir espacio para una cuarta parte en el esquema de la conferencia que es la retroalimentación, es decir, un espacio en el que se permita aclarar las dudas que hayan surgido a lo largo de la conferencia, así como escuchar las opiniones que surjan e incluso debatir ideas que complementen el desarrollo del tema y su clara comprensión.

Las conferencias han sido la base de la divulgación de la ciencia en nuestro país. Para las sociedades científicas ésta forma de comunicación es la actividad pública más importante (en casi todos los casos, la única) y muchos científicos son conocidos por haber sido conferencistas. (Estrada, 2004 p.22).

Muchos científicos están familiarizados con las conferencias puesto que es una de las maneras comunes en que comunican a sus colegas sobre alguna investigación, así como hay quienes imparten seminarios o clases, antes ocurría en las conferencias, que al estar sujetas a un cupo de acuerdo al salón o auditorio en que se imparten, eran pocos quienes tenían acceso, sin embargo, con el uso del video, el internet y los repositorios digitales, es posible lograr mayor alcance, aunque la experiencia vivencial es irremplazable, además de que pueden llevarse a cabo en ambientes tan diversos como el público al que se dirigen.

4.2 Diseño, desarrollo y evaluación de las conferencias del Instituto de Química en el CCH-SUR.

4.2.1 La planeación

En el mes de octubre de 2013, para lograr el objetivo de fomentar el interés por el estudio de la química en jóvenes de los niveles de estudios preuniversitarios y a la vez promover la relevancia del Instituto de Química en otros espacios académicos, el Ing. Cárdenas tuvo la idea de crear dos ciclos de conferencias que serían: "La Química en las Humanidades" y "El Instituto de Química en el CCH Sur".

De estos ciclos de conferencias no se tenía ni un anteproyecto ni algo más que la intención de su creación, sin embargo nos señaló que ambos proyectos tenían plazos muy apremiantes para su creación, ya que se estimaba que ocurrieran entre octubre y noviembre del año que cursaba, por lo que dejó a cargo del proyecto de CCH a Yolanda y el de las humanidades a mí.

Sugerí que cada avance que tuviéramos de cualquiera de los proyectos los compartiéramos en una carpeta de DRIVE para que todo el equipo pudiera apoyar en lo que fuera necesario a los demás y así conocer y tener acceso a la evolución de cada proyecto porque cuando el Ing. Cárdenas nos llegaba a pedir opinión del trabajo de otros, se perdía tiempo al actualizarnos de cada situación; todos aceptaron y creé una carpeta de trabajos y otra de pendientes.

El Dr. Cuevas comentó con el Ing. Cárdenas sobre su interés de participar en conjunto con el bachillerato de la UNAM, en ocasiones anteriores se había tratado de trabajar con ellos y no había sido posible llegar a un acuerdo, sin embargo, lo que ocurrió distinto ésta vez, es que el Ing. Cárdenas da clases también en CCH-Sur y al estar inmerso en ese ambiente, le fue más fácil contactar con las autoridades necesarias para hacer de su conocimiento el interés del IQ para la realización, en este caso, del ciclo de conferencias.

Cuando el Ing. Cárdenas habló con el Lic. Jaime Flores Suaste, Director del CCH-Sur en 2013, quedó de presentarle lo antes posible el proyecto para que el ciclo de conferencias se realizara en ese mismo mes, estábamos comenzando octubre, por lo que el Ing. me pidió apoyar a Yolanda con las

conferencias de CCH y suspender, por el momento, la planeación de las conferencias de humanidades.

En un principio resultó complicada la coordinación con mi compañera Yolanda, por ello, le pedí que subiera a DRIVE los avances que requeríamos y así podríamos avanzar con el trabajo para el cual teníamos muy poco tiempo, sin embargo muy pocas veces respondió a las peticiones tanto del Ing. Cárdenas como mías, por lo que comencé a elaborar la planeación con lo que teníamos.

Una vez finalizada la presentación del proyecto, el Ing., mi compañera Isabel y yo revisamos el documento para su entrega a las autoridades tanto de CCH-Sur como del IQ para su aprobación.

“El Instituto de Química en el CCH Sur”

Ciclo de conferencias

Presentación.

Con la finalidad de difundir entre la comunidad de alumnos y profesores del Colegio de Ciencias y Humanidades plantel Sur -CCH SUR-, la importancia de la investigación Científica en la UNAM y en particular la que se realiza en el Instituto de Química, destacada en los ámbitos nacional e internacional, se presenta un ciclo de conferencias en las que especialistas en química, nos relaten su experiencia en este campo y con ello se invita a los alumnos del nivel de estudios de bachillerato y en especial del Colegio de Ciencias y Humanidades, a su participación en las diversas áreas de la química.

La educación general, la formación de estudiantes del Bachillerato y el aprendizaje de la química, tienen mucho en común, ya que saber acerca de la química, es saber de la vida de la humanidad en la época actual. La educación de la química ha tenido un gran peso en los contenidos curriculares de países avanzados, se fomenta su conocimiento en escuelas e institutos para que los alumnos conozcan la importancia y la trascendencia que tiene la química, ya que está prácticamente en todo lo que rodea al hombre actual.

La Química es parte de nuestra vida y cotidianidad, voluntaria o involuntariamente. gracias a ella contamos con la existencia, mejoramiento, variedad y calidad de diversos productos, como: alimentos, vestido, transporte, deporte, aseo personal, fármacos, artículos de belleza, computadoras, aparatos de comunicación, electrodomésticos, y en muchísimos ámbitos más.

En la naturaleza la química está presente diariamente en reacciones que se efectúan en los organismos, un ejemplo de ello es la fotosíntesis, otro es el hombre mismo y el funcionamiento de su organismo.

Como nos podemos dar cuenta la química está presente en cada aspecto de nuestra vida, tener un amplio panorama sobre su práctica y estudio, es importante para considerarla como un campo de actividad profesional.

Se considera apropiado realizar este ciclo de conferencias para alumnos que se encuentran en estudios de nivel preuniversitario, con la finalidad de contribuir a abrir un panorama sobre la importancia de la química tanto en nuestra vida cotidiana como en el área laboral. A su vez el Instituto de Química tiene la oportunidad de dar a conocer algunas de las labores e investigaciones que en él se realizan, promoviendo así, la importancia de su existencia para la comunidad.

Metodología.

Con base en lo anterior, se llevó a cabo la búsqueda de especialistas pertenecientes al Instituto de Química cuya experiencia profesional fuera especialmente representativa tanto para el Instituto como para la comunidad, por lo que se tomó la decisión de invitar a los expertos como ponentes del ciclo de conferencias:

Así mismo se acordó presentar dichas ponencias los días 29 y 31 de octubre, 5 y 7 de noviembre, en dos horarios correspondientes a los turnos matutino y vespertino del Colegio, en horarios en los que se imparten las materias de química en el Plan de estudios del Colegio.

Sede: CCH-SUR (Auditorio por definir).

Objetivo General:

Promover una cultura química mediante la difusión de saberes en ésta materia que coadyuven a facilitar la vida del hombre, así como propiciar la reflexión para dar solución a problemas comunes.

Objetivos Específicos:

Acercamiento de la Química al ambiente del Colegio de Ciencias y Humanidades

- *Promover el estudio de la química.*
- *Difundir la labor desempeñada por el Instituto de Química UNAM*
- *Fomentar el estudio de la química en los alumnos de Bachillerato.*
- *Impulsar la participación de académicos del CCH en forma de estancias de diversa duración en actividades de investigación en el Instituto de Química.*

*Al final se presenta el **Programa** para el ciclo de conferencias.*

Nota: Los ajustes a esta propuesta se harán en acuerdo entre los Directores de las dos Dependencias, quienes darán curso a las formalidades y la difusión que se requieran.

Héctor A. Cárdenas Lara.
Coordinación de Proyectos Especiales. Octubre, 2013.

“La investigación de la UNAM presente en su Bachillerato.

El Instituto de Química en el CCH Sur”

Ciclo de conferencias

Programa

PONENTE	CONFERENCIA	FECHA	HORA
M.en C. Baldomero Esquivel Rodríguez	Introducción a la química de los Productos Naturales. Definición e importancia.	Martes 29 de octubre	11 a 13
Dr. a. Nuria Estuau Escofet n	¿Qué y para qué? de la Resonancia Magnética Nuclear en el Mundo	Jueves 31 de octubre	17 a 19
Dra. Martha Lydia Macías Rubalcava r	Vida interna de las plantas	Martes 5 de noviembre	11 a 13
Dr. Gabriel Eduardo Cuevas González Bravo V e	El ácido pipitzahoico, primer producto natural aislado en América y su impacto en Europa en 1852.	Jueves 7 de noviembre	17 a 19

(Versión por confirmar. Octubre 16).¹⁷

¹⁷ Documentos enviados vía correo electrónico a nombre del Ing. Héctor Cárdenas al Dr. Cuevas.

Luego de éste trabajo, se obtuvo la aceptación de ambas autoridades (CCH-Sur e IQ), por lo que una vez formalizado el compromiso mediante comunicados oficiales entre los directores, se pidió el apoyo de los investigadores del IQ que participarían como ponentes en las conferencias, informándoles las fechas, horarios, sede, recursos y lo necesario para su participación.

Todos los ponentes aceptaron, una vez estando seguros de esto, el Ing. Cárdenas les envió un correo de agradecimiento y confirmación y elaboramos un cuadro de actividades estimadas que nos sirviera como una guía de trabajo más concreta. Para las siguientes actividades, ya no contamos con la participación de mi compañera Yolanda, así que cuando necesitaba apoyo, además del Ing. Cárdenas, recurría a mi compañera Isabel, la planeación continuó a mi cargo.

Conferencias IQ. Ciclo en CCH Sur.

Actividades estimadas:

No.	<i>IQ en CCH Sur</i>	<i>Estado</i>
1.	<i>Planeación: Idea, fundamentos, descripción, estructura.</i>	<i>Si</i>
2.	<i>Aceptación de Autoridades. Formalizar compromiso.</i>	<i>Si</i>
3.	<i>Definir participantes. Invitaciones. Apoyos.</i>	<i>Si</i>
4.	<i>Programa y responsables.</i>	<i>Si</i>
5.	<i>Sede y espacios.</i>	<i>Si</i>
6.	<i>Difusión. Cartel, volantes, tríptico, manta, página web, otros.</i>	
7.	<i>Logística: transporte, materiales.</i>	
8.	<i>Reconocimientos. Firmas.</i>	
9.	<i>Realización. Control de gestión.</i>	
10.	<i>Evaluar. Instrumentos, aplicación, registro, análisis, documentación. Retroalimentación.</i>	

Coordinación de Proyectos Especiales.

Documento de trabajo: Héctor Alejandro Cárdenas Lara, Laura Romina Magallón Flores.

Octubre, 2013.

Cuando hicimos el análisis de lo que nos faltaba realizar, lo más urgente era lo relativo a la difusión, para ello, pedimos el apoyo de Hortensia Segura,

diseñadora gráfica del IQ, para que elaborara e imprimiera los carteles del evento y así poder distribuirlos y aprovechar que aún quedaba poco más de una semana para la difusión; Hortensia accedió a apoyarnos y nos entregó los carteles en unos días.

La investigación de la UNAM
presente en su Bachillerato

**El Instituto de Química
en el CCH Sur**

Ciclo de Conferencias
Auditorio 1 del SILADIN

29 de octubre
Introducción a la química de los Productos Naturales. Definición e Importancia
M.en C. Baldomero Esquivel Rodriguez
De 11:00 a 13:00 horas.

31 de octubre
¿Qué y para qué? de la Resonancia Magnética Nuclear en el Mundo
Dra. Nuria Esturau Escofet
17:00 horas a 19:00 horas

5 de noviembre
Vida Interna de las plantas
Dra. Martha Lydia Macías Rubalcava
De 11:00 a 13:00 horas.

7 de noviembre
El ácido pipitzaholico, primer producto natural aislado en América y su impacto en Europa en 1852.
Dr. Gabriel Eduardo Cuevas González Bravo
17:00 horas a 19:00 horas

DISEÑO GRÁFICO HORTENSIA SEGURA

www.iquimica.unam.mx

Síguenos en TWITTER

12. Cartel publicitario¹⁸

¹⁸ Elaborado por la Diseñadora Gráfica del IQ, Hortensia Segura.

El Ing. Cárdenas se llevó los carteles al CCH-Sur para que los distribuyeran en los sitios más concurridos del plantel, por otra parte, pedimos a Hortensia que subiera el cartel a la página del IQ; por su parte el Ing. Cárdenas envió los correos electrónicos para que se difundiera en la página de CCH-Sur y en el carrusel de la página de la UNAM.

Además de lo anterior, acordamos que sería adecuado elaborar trípticos cuyo contenido fuera una presentación, la ficha curricular de los investigadores con su fotografía, el programa y los créditos; yo sería quien elaboraría los trípticos, por eso el Ing. Cárdenas aprovechó que teníamos que pedir la ficha curricular de los ponentes para ir con cada uno y presentarme.

La experiencia de conocer el espacio en que trabaja cada investigador fue muy enriquecedora, como comentaba al principio, el entorno es muy distinto a lo que estamos acostumbrados en ciencias sociales, en el IQ hay mucho silencio y aunque estén trabajando en un mismo proyecto, pareciera que para cada uno no existe más que sí mismos, sin embargo, el recibimiento de los Doctores fue muy amigable, estaban contentos por participar en las conferencias.

Una vez que recibí por correo electrónico las fichas curriculares, me dediqué a la elaboración del tríptico, primero revisé en internet folletos elaborados para conferencias para darme una idea del aspecto visual que llevaría el tríptico, posteriormente realicé un esquema en mi cuaderno con la idea que me surgió de lo que investigué y lo que platiqué con el Ing. Cárdenas sobre el contenido.

Luego escribí en WORD todos los textos que llevaría el tríptico, busqué y seleccioné las imágenes y fotografías que utilizaría y finalmente le di un formato adecuado al tríptico en PUBLISHER atendiendo a las especificaciones que me dio el Ing. Cárdenas porque como se imprimiría en hojas verdes, debería ir todo en escala de grises y negro para que pudiéramos entregarlo en PDF a Hortensia, quien los imprimiría para su distribución a los asistentes a las conferencias.

PROGRAMA

PONENTE	CONFERENCIA	FECHA	HORA
M. en C. Baldomero Esquivel Rodríguez	<i>Introducción a la química de los Productos Naturales. Definición e importancia.</i>	Martes 29 de octubre	11 a 13
Dra. Nuria Esturau Escofet	<i>¿Que y para qué? de la Resonancia Magnética Nuclear en el Mundo</i>	Jueves 31 de octubre	17 a 19
Dra. Martha Lydia Macías Rubalcava	<i>Vida misma de las plantas</i>	Martes 5 de noviembre	11 a 13
Dr. Gabriel Eduardo Cuevas González Bravo	<i>El ácido piprazoico, primer producto natural aislado en América y su impacto en Europa en 1852.</i>	Jueves 7 de noviembre	17 a 19



INSTITUTO
DE QUÍMICA

Director
Dr. Gabriel Eduardo Cuevas
González Bravo
Secretario Académico
Dr. Jorge Peón Peralta
Secretario Técnico
M. en C. Baldomero Esquivel Rodríguez
Secretario de Vinculación
Dr. Jesús Valdés Martínez
Secretaría Administrativa
C.P. María Guadalupe Morales Ramírez
Coordinador de Proyectos Especiales
Ing. Héctor Alejandro Cárdenas Lara
Asesoría Pedagógica
Laura Romina Magallón Flores
Yolanda Hernández Hernández



Director
Lic. Jaime Flores Suaste
Secretario General
Mtro. Luis Aguilar Almazán
Secretario Administrativo
Lic. Sergio Garita Hernández
Secretaria Académica
Lic. Susana Lira de Garay
Secretaria de Apoyo al Aprendizaje
Mtra. Nadia Méndez Vargas
Secretaria Técnica-SILADIN
Ing. José Marín González



INSTITUTO
DE QUÍMICA

La investigación
de la UNAM
presente en su
bachillerato

EL INSTITUTO
DE QUÍMICA
EN EL CCH
SUR



Ciclo de
Conferencias:

Auditorio 1 del
SILADIN

13. Diseño del folleto del ciclo de conferencias. 19

Presentación

Con la finalidad de difundir entre la comunidad de alumnos y profesores del CCH SUR, la importancia de la investigación Científica en la UNAM y en particular la que se realiza en el Instituto de Química, destacada en los ámbitos nacional e internacional, se presenta un ciclo de conferencias en las que especialistas en química nos relatan su experiencia en este campo y con ello se invita a los alumnos del CCH sur a su participación en las diversas áreas de la química.

La enseñanza de la química ha tenido un gran peso en los contenidos curriculares de países avanzados, se fomenta su conocimiento en escuelas e institutos para que los alumnos conozcan la importancia y la trascendencia que tiene la química para la humanidad en la época actual.

La Química es parte de nuestra vida y cotidianidad, voluntaria o involuntariamente, gracias a ella contamos con la existencia, mejoramiento, variedad y calidad de diversos productos, como: alimentos, vestido, transporte, comunicación, deporte, aseo personal, fármacos, artículos de belleza, aparatos electrónicos, electrodomésticos, y en muchísimos ámbitos más.

Se considera apropiado realizar este ciclo de conferencias para alumnos de nivel preuniversitario, con la finalidad de contribuir a abrir un panorama sobre la importancia de la química tanto en nuestra vida cotidiana como en el área laboral. A su vez el Instituto de Química tiene la oportunidad de dar a conocer algunas de las labores e investigaciones que en él se realizan, promoviendo así, la importancia de su existencia para la comunidad.

Conferencistas



M. en C. Baldomero Esquivel Rodríguez

El M. en C. Baldomero Esquivel Rodríguez realizó sus estudios de Química Farmacéutico Biólogo y el Posgrado en Química Orgánica en la Facultad de

Química de la UNAM. Ha realizado estancias de Investigación en el Colegio Universitario de la Universidad de Gales (Reino Unido de la Gran Bretaña) y en la Escuela de Farmacia y Ciencias Farmacéuticas de la Universidad de Purdue, en Indiana (Estados Unidos de Norteamérica). Ingresó al Instituto de Química en 1986 y actualmente es Investigador Titular, Coordinador Académico de la Unidad de Informática y Jefe del Departamento de Productos Naturales (2007 a la fecha).



Dra. Nuria Esturau Escofet

La Dra. Nuria Esturau Escofet realizó estudios de licenciatura y maestría en la Facultad de Química de la UNAM, graduándose de Química Farmacéutico-Biológica en 1993 y como Maestra en Ciencias en 1996. En 1992 inició como personal docente de la UNAM y 1996 como responsable del Laboratorio de Resonancia Magnética Nuclear (RMN) de la Unidad de Servicios de Apoyo a la Investigación (USAI) de la Facultad de Química. De 1998 a 2002 cursó estudios de doctorado en la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma de Barcelona, España, enfocados al desarrollo y aplicación de la RMN. De 2002 a 2008 trabajó como Investigador Asociado Espectroscopista en RMN en el Centro de Investigación y Desarrollo de Lilly, S.A. en Madrid, España. En 2008 se reincorporó al laboratorio de RMN de la USAI, y desde 2009 es asesora del grupo de Caracterización del Centro de Investigación en Palmers (CIP) de la empresa COMEX. En 2012 se incorporó al departamento de Físicoquímica del Instituto de Química de la UNAM.

En 2008 se reincorporó al laboratorio de RMN de la USAI, y desde 2009 es asesora del grupo de Caracterización del Centro de Investigación en Palmers (CIP) de la empresa COMEX. En 2012 se incorporó al departamento de Físicoquímica del Instituto de Química de la UNAM.



Dra. Martha Lydia Macías Rubalcava

La Dra. Martha Lydia Macías Rubalcava obtuvo el grado de Doctora en Ciencias Químicas, en la Facultad de Química, UNAM en 2001. Posteriormente,

realizó estudios Posdoctorales en el Instituto de Biología "Jardín Botánico" y en el Instituto de Ecología, UNAM. Su producción científica consta de 18 artículos publicados en revistas de prestigio internacional con arbitraje, las cuales han sido citadas por otros autores en más de 250 ocasiones y de un capítulo en libro. Es profesora de asignatura en la Facultad de Química, UNAM desde 1995, asimismo, imparte cursos dentro del Posgrado en Ciencias Biológicas y del Doctorado en Ciencias Biomédicas. Ha dirigido a cinco estudiantes de licenciatura y a dos alumnos de Maestría. En la actualidad, dirige las tesis de 5 estudiantes de doctorado y de 8 de Licenciatura. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores nivel I. Actualmente, es investigadora asociada C, en el Instituto de Química, UNAM, Departamento de Productos Naturales.



Dr. Gabriel Eduardo Cuevas González Bravo

Investigador titular C del Instituto de Química de la Universidad Nacional Autónoma de México en donde realiza investigación experimental y teórica

sobre la naturaleza de los efectos estereoelectrónicos y de las interacciones débiles para establecer su importancia en la conformación, la reactividad y el reconocimiento molecular. Es autor responsable de 43 publicaciones, con índice de impacto promedio de 4.0 y 1200 citas por otros autores. Ha formado parte del Consejo Interno del Instituto de Química de 2003 a la fecha; fue representante ante el CTIC en el período 2003-2006 y representante ante el Consejo Académico de Área de las Ciencias Biológicas y de la Salud y actualmente es el Director del Instituto de Química de la UNAM.

Lo que siguió fue la elaboración de un instrumento que nos permitiera evaluar los logros al finalizar el ciclo de conferencias, para ello solicité el apoyo de Isabel, con quien elaboré una serie de preguntas que consideramos adecuadas para lo que queríamos conocer, después elaboré el documento en WORD y le di formato a manera de que quedaran tres cuestionarios en una hoja carta para que pudiéramos recortarlo y entregarlo junto con el tríptico en cada conferencia.

Marca la respuesta que consideres más adecuada.

1. ¿La conferencia organizada por el Instituto de Química resultó ser de tu interés?

completamente	casi toda	parcialmente	Poco	Nada
---------------	-----------	--------------	------	------
2. ¿La información presentada te resultó relevante?

completamente	casi toda	parcialmente	Poco	Nada
---------------	-----------	--------------	------	------
3. ¿La conferencia te generó algún tipo de reflexión sobre la importancia de la Química en el desarrollo del ser humano?

completamente	casi toda	parcialmente	Poco	Nada
---------------	-----------	--------------	------	------
4. ¿Después de la conferencia, te interesaría la indagación sobre el tema expuesto?

completamente	casi toda	parcialmente	Poco	Nada
---------------	-----------	--------------	------	------
5. ¿Te interesaría hacer una estancia en periodo interanual en el Instituto de Química?

Sí		No	
----	--	----	--
6. *Comentarios o sugerencias*

Estaba trabajando muy apresurada por el tiempo y como sabía que la responsabilidad era muy grande, resultaba muy importante para mí que todo saliera perfecto, tenía visiblemente puesta la camiseta del IQ, en medio la de la Facultad de Filosofía y Letras y pegada a la piel la del Colegio de Pedagogía, era mucha presión pero siendo sinceros, eso me hacía sentir bien, sabía que tenía la capacidad para hacer que todo saliera como yo quería, además debo confesar que me gusta el trabajo bajo presión, me parece que es cuando puedes poner a prueba tus verdaderas capacidades y conocimientos.

Aún con el tiempo encima, quedaban cosas importantes por hacer, seguía la elaboración de los reconocimientos que entregaríamos a los ponentes y personal que apoyó la puesta en marcha de las conferencias; eso también me tocó a mí, considero que sí soy una persona creativa, pero reconozco que aún

me falta adquirir mayor conocimiento para el uso de ciertos programas informáticos de diseño, específicamente COREL.

Tenía una idea de cómo quería que fueran los reconocimientos, tenían que ser sencillos y formales, pero no aburridos, el problema es que para que al imprimirlos tuvieran buena resolución, tendría que usar COREL y yo no tenía mucho conocimiento del programa, por eso me fue necesario pedir ayuda en casa a Martín, mi pareja, quien se desveló conmigo haciendo los reconocimientos; por fortuna estoy rodeada de gente que me quiere y cree en mí y mis proyectos, gracias a ese apoyo es que todo salió bien (y a tiempo).

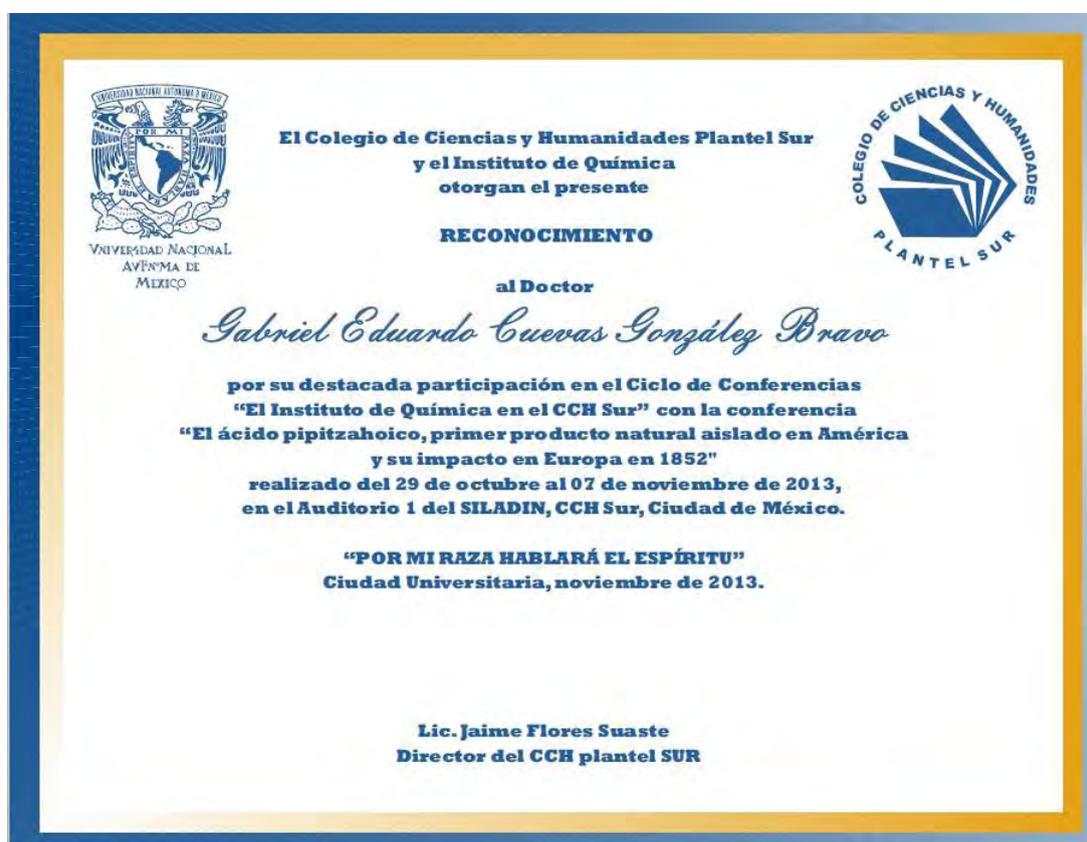


Imagen 14. Reconocimiento otorgado a conferencistas.²⁰

Entregué los reconocimientos al Ing. en PDF porque tenía que mandar a imprimirlos y después llevarlos al Lic. Jaime Flores, director del CCH-Sur para que los firmara y los pudiéramos entregar después de cada ponencia a los investigadores y al finalizar el Ciclo de Conferencias a los demás

²⁰ Ejemplo del diseño de los reconocimientos entregados a los ponentes y autoridades que participaron en el ciclo de conferencias. Elaboración propia para el IQ.

colaboradores; ya faltaba poco para las conferencias, así que volvimos a confirmar con las personas encargadas del transporte del IQ las fechas y horas de los traslados de los investigadores del IQ al CCH-Sur y de regreso al IQ, en ese mismo transporte nos trasladaríamos todos.

4.2.2 Desarrollo de las conferencias

Para la realización del ciclo de conferencias, el Ing. Cárdenas pidió a todos mis compañeros de servicio social que fueran a apoyarnos y efectivamente, llegando el primer día de conferencia todos llegamos al IQ temprano para doblar los trípticos, imprimir los cuestionarios y preparar lo necesario para llegar listos al CCH-Sur; la primera conferencia se realizó por la mañana, cuando llegó la hora de irnos, me sentía emocionada más que nerviosa, ya quería ver el resultado de tanto trabajo, temía un poco al pensar que no llegara tanta gente o que los jóvenes complicaran la fluidez de las ponencias con algún comportamiento inadecuado.

Como tardaron en entregarnos las impresiones de los cuestionarios, llegando al CCH-Sur no los teníamos recortados para su entrega, sentimos que no nos daría tiempo de cortarlos todos, así que pregunté que si en la dirección o algún lugar tenían guillotina y como Yolanda estudió ahí, recordó dónde podíamos encontrar lo que buscábamos, les explicamos que veníamos del IQ y muy amablemente cortaron todas las hojas de cuestionarios mientras nosotros las metíamos en cada tríptico, agradecimos y regresamos al Auditorio.

Yo no conocía el CCH-Sur por dentro, es muy grande y un poco enredado, me gustó que aún tuviera mucha vegetación; la verdad yo pensé que el ambiente sería similar a cuando yo estudié en Prepa 5 pero no fue así, los muchachos parecían muy tranquilos y todos eran jóvenes.

Cuando llegó la hora de recibir a los asistentes a la conferencia estábamos listos, entregamos los trípticos a la entrada y les explicamos que dentro venía el cuestionario, no sabíamos cuántos llegarían, poco a poco se fue llenando el Auditorio, el M. en C. Baldomero Esquivel Rodríguez estaba listo con su

presentación, él expondría el tema de “Introducción a la química de los productos naturales. Definición e importancia”.

Para la inauguración del Ciclo de Conferencias estuvo el Lic. Jaime Flores, el Ing. Cárdenas y los colaboradores del área de Química del CCH-Sur, hablaron de lo importante que era la participación conjunta del IQ y el CCH-Sur en la formación de alumnos de bachillerato, fueron breves y dieron inicio con la presentación del M. en C. Baldomero.

El auditorio estaba muy lleno, acudieron 91 personas, nosotros estuvimos todo el tiempo parados, en parte porque no había muchos lugares libres y en parte porque estábamos supervisando, la conferencia fue extensa, el tema resultó de mucho interés tanto para los maestros como para los alumnos, el M. en C. Baldomero logró atraer la atención de los muchachos con comentarios apasionantes sobre su tema, quizá hubo un punto en que pudo haber mejorado si sus recursos visuales fueran distintos.



15. (de izq. a der.) Lic. Jaime Flores, M. en C. Baldomero Esquivel e Ing. Héctor Cárdenas en la primera conferencia en el CCH-Sur.²¹

Al momento del espacio para preguntas, me dio mucho gusto que varias personas levantaran la mano, las cosas salían mejor de lo que pensé y me

²¹Obtenida de mi archivo personal

sentía de alguna manera orgullosa. Al terminar estábamos agotados pero muy contentos, recogimos los cuestionarios y me los llevé a casa para seleccionarlos y elaborar las evaluaciones y retroalimentación; nos subimos a la camioneta del IQ y en el camino compartimos algunos comentarios, el M. en C. Baldomero también estaba feliz con la respuesta de los alumnos ante su ponencia.²²

Llegando al IQ platicamos un poco sobre las expectativas y pendientes de las siguientes conferencias y después cada quien se fue a casa; fue una muy grata experiencia para mí porque en un principio pensé que me podría resultar más complicado pero tener esa respuesta tanto del ponente como de los alumnos y maestros del CCH-Sur significó algo muy importante profesionalmente para mí, fue como demostrar que la organización y gestión pedagógica son primordiales para la adecuada realización de éste tipo de acciones educativas.

La siguiente conferencia la dio la Dra. Nuria Esturau Escofet, su tema fue “¿Qué y para qué? de la resonancia magnética nuclear en el mundo”, la fecha de esta conferencia fue el 31 de octubre, en ésta ocasión fue por la tarde, cuando llegamos a CCH-Sur mis compañeras y yo fuimos al baño y en el camino pudimos observar un poco más el comportamiento de los chicos del plantel, como era “día de brujas” muchos iban disfrazados y me pareció un poco tierno verlos jugar como niños, como mencioné, tenía la idea que sería un ambiente un poco más hostil como cuando yo asistía la prepa.

En esta ocasión el auditorio no estaba tan lleno, sin embargo sí había bastante gente, eran 56 asistentes, ésta conferencia no duró tanto tiempo, la Dra. Nuria fue muy concreta, yo temía durante su presentación que perdiera la atención de los alumnos porque su tono de voz es tenue, utilizó muchos tecnicismos y hubo cosas que no fueron muy claras y lo más complicado es que ella llevaba unos videos para mostrar que no nos informó que llevaría y al tratar de presentarlos resultó que no fueron compatibles con la computadora que ahí tenían.

²² Ver el producto 1 en el punto 3.2.3 Los resultados

Para mí esta vez fue más estresante, me hubiera gustado que nos dijera sobre sus videos para poder respaldarlos y prever cualquier contratiempo, por eso mismo duró menos su ponencia, lo bueno fue que el tema despertó mucho interés en los alumnos y en el momento de preguntas surgieron muchas dudas y fue ahí donde las situación mejoró notablemente, comenzaron a dialogar con la Dra. Nuria y ella también se notó más relajada, por lo que la charla fue más fluida y nutrida.

Finalmente no resultó tan mal y aunque con un poco de reserva quedamos satisfechos del trabajo de ese día, al terminar juntamos los cuestionarios de la conferencia de la Dra. Nuria y en la camioneta de regreso al IQ, mis compañeros y yo íbamos revisando los comentarios de los chicos, teníamos curiosidad de saber cómo percibieron lo ocurrido, no pudimos comentar mucho y al llegar al IQ como ya era noche, no esperamos más y fuimos todos a casa.

Cuando no tenía más pendientes con la preparación de las conferencias, aprovechaba el tiempo en el IQ para seleccionar y elaborar las estadísticas de los instrumentos de evaluación que realizamos, pensé que sería pesado porque no me gusta mucho la estadística, sin embargo, como fue un trabajo que era importante para mí, fue agradable y lo realicé en poco tiempo aunque aún no sabía qué es lo que haríamos con la información resultante.²³

La tercera conferencia se llevó a cabo el 5 de noviembre, estuvo a cargo de la Dra. Martha Lydia Macías Rubalcava, su tema fue “Vida interna de las plantas”, acudieron a ésta conferencia 112 personas, el auditorio estaba muy lleno, había gente parada o sentada en las escaleras, esto me animó mucho, quizá cuando planeé las conferencias en realidad no había pensado el alcance que se podría tener, estaba muy contenta.

La conferencia de la Dra. Macías fue muy atractiva, llevaba muchas imágenes llamativas y cultivos de hongos que permitió que vieran al final los chicos, su forma de exponer fue fluida, se acercó a las personas, utilizó un buen tono de voz, a pesar de ser la conferencia con más gente, mantuvo a todos atentos a

²³ Ver el producto 2 en el punto 3.2.3 Los resultados

su ponencia, al final quedó poco tiempo para el espacio de preguntas y creo que algunos aún querían dialogar con ella.



Imagen 16. (de izq. a der.) Lic. Jaime Flores, Dra. Lydia Macías e Ing. Héctor Cárdenas en conferencia en el CCH-Sur.²⁴

Al final de su conferencia permitió que los asistentes se acercaran a ver los cultivos de hongos que llevó, fue una idea muy original de la Dra. Macías porque los chicos estaban aún más interesados y contentos, también ese espacio permitió que se acercaran directamente con ella para preguntar sobre las dudas que les surgieron y no habían podido aclarar, la Dra. Macías también se veía satisfecha al notar la respuesta tan favorable de la gente que presenció su ponencia.

Esta vez tardamos un poco más en salir del CCH-Sur y aunque cansados, estábamos muy contentos con lo que hasta ahora se había logrado, en el camino de regreso al IQ platicamos un poco con la Dra. Macías, nos comentó que a ella le interesa la divulgación científica y por eso acepta dar conferencias cuando la invitan, definitivamente terminé admirando más su trabajo al igual que los chicos en la conferencia.

²⁴ Obtenida de mi archivo personal.

Al llegar al IQ platicamos un poco sobre la experiencia de conocer a la Dra. Macías y después nos fuimos a casa, en lo que quedó del día pensé mucho en que ya era un proyecto exitoso para mí, sólo faltaba una conferencia y las cosas habían salido muy bien hasta ahora, no podía creer que yo había hecho toda la organización, estaba orgullosa de mi formación.²⁵

Cuando por fin llegó el día de la última conferencia, por un momento pensé que no quería que se terminara, sin embargo aún tenía mucho más trabajo pendiente en el IQ y agradecí que estuviera cerca del final de este proyecto para poder dedicar más tiempo a lo demás; en definitiva éstas experiencias me hacían mucho más feliz que el trabajo que estaba realizando antes de llegar a mi Servicio Social en el IQ aunque no fuera económicamente remunerado.

La última conferencia fue el 07 de noviembre, estuvo a cargo del Dr. Gabriel Eduardo Cuevas González Bravo, su tema fue “El ácido pipitzahoico, primer producto natural aislado en América y su impacto en Europa en 1852”, acudieron 93 personas y se llevó a cabo por la tarde, el Dr. Cuevas estaba enfermo de gripe, pensé que podría resultarle complicado hablar tanto tiempo si no se sentía bien, sin embargo, al comenzar su ponencia cambió mucho su semblante.

Su ponencia fue breve pero logró mucha conexión con los alumnos, aunque aparentemente el título de la ponencia no fuera muy atractivo, el que comenzara a hablar de México y los aportes tan significativos a la química del mundo, logró atraer a los asistentes haciendo bromas y comentarios que atrajeron la atención luego de que en algún momento en que dio mucha teoría los muchachos se estaban empezando a distraer.

Me pareció una buena conferencia para cerrar el ciclo, finalmente se dio espacio para preguntas y, como en las anteriores ponencias, muchas personas levantaron la mano y quedaron satisfechos con la forma de explicar del Dr. Cuevas, dialogó al final con algunos profesores y se dio espacio para el cierre.

El Dr. Gabriel Cuevas y el Lic. Jaime Flores cerraron el Ciclo de Conferencias firmando un convenio entre las dos instituciones para que, aun al terminar la

²⁵ Ver el producto 3 en el punto 3.2.3 Los resultados

gestión como directores, se facilite el trabajo conjunto a favor del bachillerato de la UNAM, sin duda estaba muy satisfecha con las conferencias, todo resultó favorable, el Ing. Cárdenas estaba también orgulloso de lo logrado.

Finalmente regresamos al IQ, junté los cuestionarios que nos dieron esa vez y cada quien fue a su casa, me sentía agotada pero feliz, llegué a contarle a mi familia la experiencia tan única que tuve al participar con el IQ en la gestión y organización del ciclo de conferencias.²⁶



17. Portada de la Gaceta "Pasos del Sur" del CCH-Sur con la participación en el ciclo de conferencias "El Instituto de Química en el CCH-Sur".²⁷

Para poder concretar una evaluación sobre las conferencias, el Ing. Cárdenas me pidió que elaborara un documento que pudiéramos entregar a cada uno de los investigadores ponentes, que contuviera algunas observaciones sobre sus conferencias, para ello decidí que sería bueno comunicar las ideas más

²⁶ Ver el producto 4 en el punto 3.2.3 Los resultados

²⁷ Fotografía de archivo personal.

reiteradas de las preguntas que se hicieron a los jóvenes que acudieron a las conferencias.

Para poder clasificar los resultados de las encuestas elaboré diagramas y tablas que marcaban los porcentajes, posteriormente clasifiqué los comentarios escritos por los alumnos, les asigné un porcentaje de acuerdo a la cantidad de comentarios similares y escribí algunos ejemplos citando las palabras textuales de los alumnos y algunos profesores de asignatura que contestaron la encuesta, esto se me ocurrió porque si yo daba una interpretación a sus palabras, quizá no lograría transmitir tan claramente las emociones que surgieron en los alumnos.

Para finalizar el documento, con ayuda de los comentarios de mi compañera Isabel Pérez, escribí una observación pedagógica, que constaba de una opinión desde un punto de vista pedagógico del desarrollo de sus ponencias y algunas observaciones que ayudaran a mejorar una futura conferencia, en total se elaboraron 5 documentos que fueron enviados vía correo electrónico a cada ponente con sus respectivos resultados y al Dr. Cuevas le fueron enviados un documento de su conferencia y uno general para que supiera cómo había resultado en conjunto el trabajo.²⁸

El apoyo de mi compañera Isabel fue primordial en éste punto porque estaba un poco saturada de trabajo y queríamos enviar los resultados antes de que pasara mucho tiempo o que comenzaran las vacaciones de fin de año, además el poder plasmar no solo mi punto de vista me parecía más enriquecedor y objetivo, ella también había presenciado el trabajo de planeación y realización de las conferencias.

Una vez finalizados y entregados los resultados, recibimos la felicitación del Dr. Cuevas por el trabajo que realizamos, todos quedamos satisfechos, para mí fue la primera vez que me di cuenta que no me puedo ya separar de mi formación y visión pedagógica, más que en la vida laboral, ésta experiencia me ayudó a verme a mí misma como pedagoga.

²⁸ Ver el producto 5 en el punto 3.2.3 Los resultados

4.3.3. Los resultados.

Producto 1

Conferencia: *Introducción a la química de los productos naturales. Definición e importancia.*

Ponente: *M. en C. Baldomero Esquivel Rodríguez*

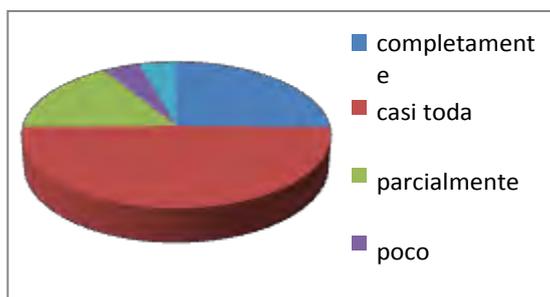
Fecha de la conferencia: *martes 29 de octubre de 2013*

Horario de la conferencia: *11:00 a 13:00 hrs.*

Total de participantes: *91*

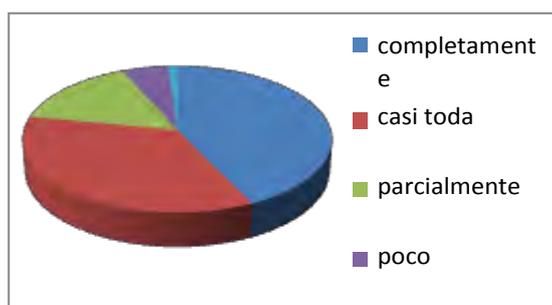
1. *¿La conferencia organizada por el Instituto de Química resultó ser de tu interés?*

<i>completamente</i>	<i>casi toda</i>	<i>parcialmente</i>	<i>poco</i>	<i>nada</i>
23	45	15	4	4
25.27%	49.45%	16.48%	4.39%	4.39%



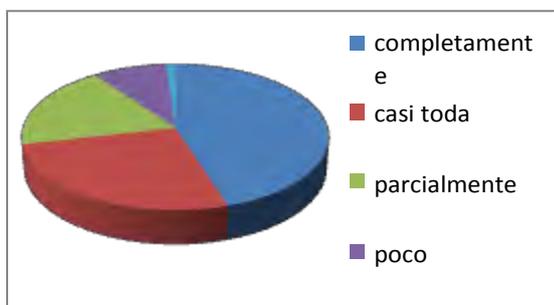
2. *¿La información presentada te resultó relevante?*

<i>completamente</i>	<i>casi toda</i>	<i>parcialmente</i>	<i>poco</i>	<i>nada</i>
39	32	14	5	1
42.85%	35.16%	15.38%	5.49%	1.09%



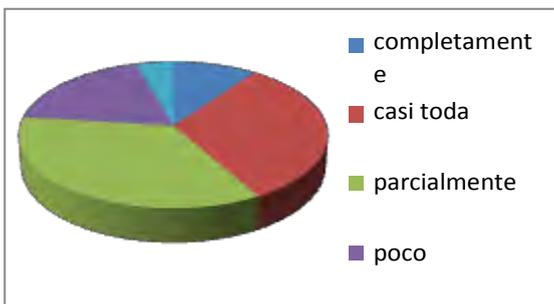
3. ¿La conferencia te generó algún tipo de reflexión sobre la importancia de la química en el desarrollo humano?

<i>completamente</i>	<i>casi toda</i>	<i>parcialmente</i>	<i>poco</i>	<i>nada</i>
41	24	17	8	1
45.05%	26.37%	18.68%	8.79%	1.09%



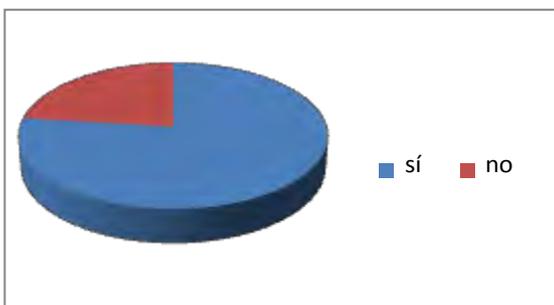
4. ¿Después de la conferencia te interesaría la indagación sobre el tema expuesto?

<i>completamente</i>	<i>casi toda</i>	<i>parcialmente</i>	<i>poco</i>	<i>nada</i>
9	29	32	17	4
9.89%	31.86%	35.16%	18.68%	4.39%



5. ¿Te gustaría hacer una estancia en periodo interanual en el Instituto de Química?

<i>sí</i>	<i>No</i>
70	21
76.92%	23.07%



6. Comentarios o sugerencias.

Total de comentarios: 67 (73.62% de la participación total)

Sin comentarios: 24 (26.37% de la participación total)

COMENTARIOS

No me resultó interesante: 1 (1.49% del total de comentarios)

“Me parece que el concepto de química en la naturaleza abarca mucho conocimiento y se me hace algo muy complejo que no está en mi interés estudiar”.

Me sorprendió: 4 (5.97% del total de comentarios)

“Es una conferencia sorprendente por la gran cantidad de estudios que se han logrado y la variedad de plantas medicinales”.

“Muy buena conferencia, me sorprende el nivel intelectual del profesor”.

Me pareció excelente: 4 (5.97% del total de comentarios)

“Excelente conferencia, sin duda alguna mi vocación está en estudiar química”.

“¡Qué hermosura de compuesto! Y ¡Qué hermosura de conferencia!”

Me gustó: 12 (17.91% del total de comentarios)

“Me gustó mucho la conferencia, espero ir a la otra”.

“Me gustó la conferencia puesto que vi un área de la química que no conocía”.

“El profesor que explicó lo hizo muy bien de tal forma que todos entenderíamos. Desde mi punto de vista el profesor Baldomero sabe mucho de éste tema”.

Me resultó interesante: 25 (37.31% del total de comentarios)

“Fue muy interesante, te hace reflexionar sobre la importancia de la química. Es muy inteligente el profesor ¡qué intelectual!”

“Con la conferencia me da una idea para querer estudiar la licenciatura”.

“Me pareció muy interesante, todas las investigaciones que se han hecho, muy complejas, ésta conferencia sirve para tener una visión más amplia sobre lo que es la química”.

“Me pareció interesante porque yo no tenía idea de que existieran tantos tipos de especies de plantas en mi país”.

“Destaca la importancia y utilidad que tienen las plantas en nuestra vida diaria, además de que nos son benefactoras. Aunque no tenga mucho interés en la química, creo que saber esto no está de más. ¡Fue un trabajo muy completo!”

SUGERENCIAS PARA EL MAESTRO

Para otras conferencias: 2 (2.98% del total de comentarios)

“Hablar un poco más fuerte”.

“La información presentada fue relevante, pero sería más interesante si se mostrara el impacto que tiene la investigación”.

Respecto a las imágenes: 4 (5.97% del total de comentarios)

“Hubo muchas imágenes de compuestos que, algunos, aún no podemos comprender claramente”.

“Las imágenes de los cuadros conceptuales deben ser más claras, que se alcancen a leer”.

“Creo que el enfoque es claro y conciso, aun así sugiero más imágenes, que representen la estructura de la diversidad que anuncian, imágenes del equipo que funciona, etc.”

Respecto a la interacción: 5 (7.46% del total de comentarios)

“Es muy importante toda la información que nos dieron, pero es más importante que la comprendamos para poner en práctica lo esencial en el ser humano, por supuesto hizo falta más dinámicas en la plática, pues fue un poco tedioso, pero importante, realmente interesante”.

“Hacer la expo más interactiva, me parece interesante la información y es muy importante por el beneficio que nos trae. Mejorar la forma de exponer porque en un momento llega a ser aburrido”.

“Una conferencia con gran información, pero con poca interacción con el público”.

Respecto a la extensión: 7 (10.44% del total de comentarios)

“No realizar la presentación tan extensa pues se pierde el interés”.

“Esperar más tiempo al cambiar las diapositivas”.

“Creo que el tema es muy extenso y poco claro para los que no tenemos mucho conocimiento en el aspecto de la química”.

SUGERENCIAS PARA EL IQ

Para otras conferencias: 3 (4.47% del total de comentarios)

“Una sugerencia sería que las conferencias se puedan repetir, porque hay algunas que no coinciden con los horarios”.

“Me pareció muy buena la idea, también podrían relacionar la química con la psicología, etc.”

“Me gusta mucho la química pero no precisamente en el ámbito biológico sino en el metalúrgico”.

OBSERVACIÓN PEDAGÓGICA

Las conferencias como herramientas didácticas, resultan de gran valor en la formación de estudiantes capaces de formar sus propios entornos de aprendizaje y en la actualización de conocimientos. Ésta importancia reside en la interacción con personajes a quienes no se tiene acceso comúnmente y, por lo tanto, a conocimientos específicos que repercuten significativamente en la comprensión de nuevos conceptos que permitirán el dominio de futuros aprendizajes y fomentarán el interés en la indagación de temas expuestos (en nuestro caso, científicos), dejando así a un lado la idea del expositor “dador de saberes” y el escucha como simple “receptor o acumulador de conceptos”.

Para mejorar la calidad de las exposiciones, es necesario tomar en cuenta las características del público a quien vamos a dirigirnos, en el caso de los adolescentes pre-universitarios, es preferible utilizar un lenguaje formal pero sin exceder en tecnicismos propios de la química, ya que hay alumnos que ni siquiera llevan la materia de química y se acercan a la ponencia por un interés que apenas despierta, y si hay conceptos muy específicos, deberán ser explicados en un encuadre previo al inicio de la exposición.

En éste sentido, también pueden realizarse preguntas previas que permitan dar un encuadre a los alumnos del cómo se llevará a cabo la ponencia y una introducción al tema y a su vez, al expositor le permitirá observar las características del público al que se dirige y los conocimientos previos que se tienen del tema a exponer, lo que facilitará la interacción durante la exposición.

Resulta relevante destacar que la capacidad de atención y concentración en los adolescentes de etapas pre-universitarias es de 20 a 30 minutos lineales, sin embargo, debemos tomar en cuenta que ésta estimación está siendo modificada por el estilo de vida que llevamos y por factores como la sobre exposición que se tiene en las ciudades a situaciones auditivas y visuales, tales como el uso de aparatos electrónicos, publicidad y ruidos propios de las ciudades, así como la rapidez y ligereza de los contenidos, es decir, su entorno es más concreto porque corre más a prisa.

Es por ello que se recomienda variar los niveles de exigencia cognitiva cada 15 ó 20 minutos con actividades que permitan aligerar la tensión de la mente, estas actividades deberán ir encauzadas en el cambio de los focos de atención y su duración debe ser lo suficientemente breve y dirigida al tema como para no provocar sensación de conclusión; un ejemplo es el formular una pregunta y solicitar a los alumnos que levanten la mano si conocen la respuesta, esto generará movimiento corporal y un breve cambio de foco que permite regresar fácilmente a la exposición.

Debido a que no puede cambiarse el entorno o estilo de vida que llevamos para la realización de la exposición, resulta muy propicio usar a nuestro favor los estímulos

audiovisuales como presentaciones con movimiento, mayor colorido, letras de considerable tamaño (sin abusar de su uso), videos con audio o videos de imágenes que generen movimiento mientras el expositor comparte sus conocimientos, esto provocará cambios de foco y resultará más asociativo y por lo tanto, más significativo.

MATERIAL DE APOYO

- ✚ http://www2.sep.pdf.gov.mx/para/para_maestros/adolescentes/archivos/PE05010425TGAw.pdf
- ✚ http://www.cad.unam.mx/programas/actuales/especial_maest/1_uas/0/07_mate rial/maestria/08_modelos/archivos/Estrategias%20docentes%20para%20un%20aprendizaje%20significativo.pdf
- ✚ http://www.paginaspersonales.unam.mx/files/275/Publica_20130321235339.pdf

Producto 2

Conferencia: *¿Qué y para qué? de la resonancia magnética nuclear en el mundo.*

Ponente: *Dra. Nuria Esturau Escofet*

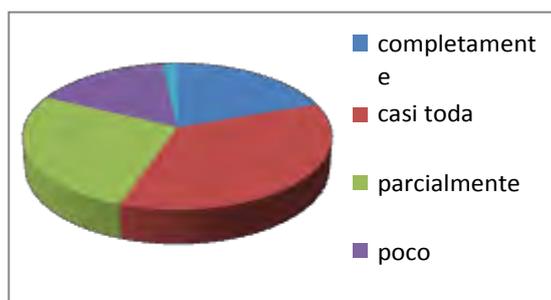
Fecha de la conferencia: *jueves 31 de octubre de 2013*

Horario de la conferencia: *17:00 a 19:00 hrs.*

Total de participantes: *56*

1. *¿La conferencia organizada por el Instituto de Química resultó ser de tu interés?*

<i>completamente</i>	<i>casi toda</i>	<i>parcialmente</i>	<i>poco</i>	<i>nada</i>
11	20	15	9	1
19.64%	35.71%	26.78%	16.07%	1.78%



2. ¿La información presentada te resultó relevante?

<i>completamente</i>	<i>casi toda</i>	<i>parcialmente</i>	<i>poco</i>	<i>nada</i>
20	16	19	0	1
35.71%	28.57%	33.92%	0%	1.78%



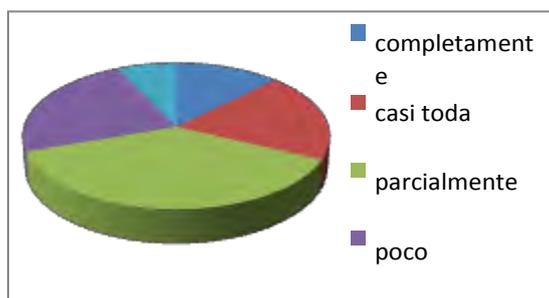
3. ¿La conferencia te generó algún tipo de reflexión sobre la importancia de la química en el desarrollo humano?

<i>completamente</i>	<i>casi toda</i>	<i>parcialmente</i>	<i>poco</i>	<i>nada</i>
22	9	18	7	0
39.28%	16.07%	32.14%	12.50%	0%



4. ¿Después de la conferencia te interesaría la indagación sobre el tema expuesto?

<i>completamente</i>	<i>casi toda</i>	<i>parcialmente</i>	<i>poco</i>	<i>nada</i>
7	11	21	13	4
12.50%	19.64%	37.50%	23.21%	7.14%



5. ¿Te gustaría hacer una estancia en periodo interanual en el Instituto de Química?

sí	No
32	24
57.14%	42.85%



6. Comentarios o sugerencias.

Total de comentarios: 40 (71.42% de la participación total)

Sin comentarios: 16 (28.57% de la participación total)

COMENTARIOS

No me resultó interesante: 4 (10% del total de comentarios)

“No me resultó muy interesante pero si me gustaría conocer más acerca del tema porque estoy seguro que hay cosas en lo que esto es indispensable”.

“No me resultó de gran interés, pero me parece que explicó muy bien el tema aunque fue a grandes rasgos”.

Me gustó: 8 (20% del total de comentarios)

“Me pareció de gran aporte ésta conferencia ya que menciona lo esencial para un mayor conocimiento de la química”.

“Estuvo muy bien aunque mi nivel de conocimiento me impide entender ciertas cosas”.

“Me pareció muy buena experiencia ésta ponencia ya que nos acerca a la química, aunque creo que debería poner en claro los temas de los que se hablan porque, bueno, yo no sabía lo que significaban varias palabras de lo que se hablaba y perdía el interés por momentos”.

Me resultó interesante: 13 (32.5% del total de comentarios)

“Estuvo interesante y me gustaría realizar la visita a la facultad”.

“Me pareció muy interesante el hecho de poder ver un experimento universitario”.

“Interesante el trabajo hecho por la Doctora, es muy buena la información”.

“En lo personal, me resultó muy interesante el tema expuesto y me agrada mucho que se presenten éste tipo de conferencias. Gracias”.

“Está interesante, breve y muy completa”.

SUGERENCIAS PARA LA DOCTORA

Respecto a la interacción: 3 (7.5% del total de comentarios)

“Me parece una conferencia muy explicada ya que todo fue muy claro, y solo creo que faltó que la profesora interactuara un poco más con los alumnos”.

“Sería mejor manera de explicar con conceptos que utilizamos diariamente”.

Respecto a los tiempos: 3 (7.5% del total de comentarios)

“Me gustó mucho, aunque me hubiera gustado que estuviera explicado con más cosas, más ejemplos y un poco más despacio”.

“Expuso muy rápido, deberían pasar las diapositivas más lento”.

Respecto a los materiales de apoyo: 7 (17.5% del total de comentarios)

“Que hubiera más videos, sería un buen auxiliar”.

“Pude apreciar mejor las investigaciones, me hubiera gustado poder ver los videos”.

“Mayor organización en cuanto al material y una explicación más detallada”.

“Que funcionen los videos y hablen un poco más alto y no pasen muy rápido las diapositivas”.

SUGERENCIAS PARA EL IQ

Para otras conferencias: 2 (5% del total de comentarios)

“Me gustaría que organizaran más conferencias relacionadas con la química y la vida cotidiana e ilustrar la importancia de las investigaciones en los aspectos sociales”.

“Pertenezco a otra institución, pero me gustaría hacer una estancia en el Instituto de Química”.

OBSERVACIÓN PEDAGÓGICA

La conferencia de la Dra. Nuria es un tema de suma importancia y relevancia dentro del campo de la Química, en primer lugar por seguir siendo un tema de vigencia dentro del campo del conocimiento y el segundo por poder tener ejes orientadores de investigación. Por tal razón escuchar una conferencia no puede considerarse como una actividad con poco valor dentro de la formación de estudiantes y actualización dentro de los conocimientos de los propios docentes. Ante tal situación es necesario repensar que las conferencias son herramientas didácticas que pueden asumirse de igual o mayor importancia que una clase ordinaria, por lo que en su presentación deben considerarse elementos con extremado orden pedagógico para que la vía de comunicación pueda llevarse a cabo con mayor efectividad.

Algunos de los elementos que considero deben mejorarse para llevar a cabo una conferencia con mayor efectividad son:

- *Tener un lenguaje claro: La utilización de tecnicismos del lenguaje de la química, a pesar de que es propia, es necesario reconsiderarla y no dar utilización constante, a menos de que se explique de manera concreta y lo más exacta posible el significado de los conceptos. De otra manera se caerá en una charla que carezca de sentido por la falta de significados al enfrentarse a un lenguaje poco entendible. Se considera esto, pues hay que recordar que la mayoría de los alumnos de bachillerato se enfrentan cotidianamente a problemas con conceptualizaciones y a una formación en química muy superficial.*
- *En este sentido vale la pena realizar dinámicas con participación de los alumnos, en donde a ellos se les cuestionen sus conocimientos previos tanto en el lenguaje como en los procesos, lo cual permite corregir planteamientos poco fundamentados o incrementar el conocimiento que se tiene, haciendo partícipe al público.*
- *Si bien, el expositor es quien posee el conocimiento especializado del tema, debe asegurarse de que en su público se haya generado un mínimo de conocimientos, por lo que éste también debe de generar preguntas que promuevan de manera intencionada algunas dudas detonadoras que promuevan el intercambio de ideas.*
- *El tono de voz: este aspecto si no es bien manejado, resulta ser un elemento clave de distracción, ya que si el timbre de voz es muy bajo, los alumnos distraen su atención en objetivos inmediatos como la lectura del folleto, celulares, plática, etc.*
- *Revisión del material de apoyo: las fallas técnicas son otro estímulo que genera distracción e incluso, aburrimiento por el tiempo que se emplea en su arreglo.*
- *Uso de nuevas tecnologías: esto nos podría permitir el uso de imágenes con movimiento, mayor colorido y uso de imágenes que permitan que si se quieren imaginar magnitud se pueda utilizar la comparación de algún objeto común que sirva de referencia y facilitar, por ejemplo, comprender la magnitud de los imanes para realizar la resonancia magnética.*

MATERIAL DE APOYO

- http://www2.sep.pdf.gob.mx/para/para_maestros/adolescentes/archivos/PE05010425TGAw.pdf
- http://www.cad.unam.mx/programas/actuales/especial_maest/1_uas/0/07_material/maestria/08_modelos/archivos/Estrategias%20docentes%20para%20un%20aprendizaje%20significativo.pdf
- http://www.paginaspersonales.unam.mx/files/275/Publica_20130321235339.pdf

Producto 3

Conferencia: *Vida interna de las plantas*

Ponente: *Dra. Martha Lydia Macías Rubalcava*

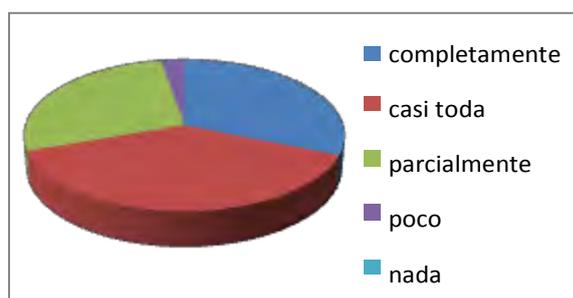
Fecha de la conferencia: *martes 5 de noviembre de 2013*

Horario de la conferencia: *11:00 a 13:00 hrs.*

Total de participantes: *112*

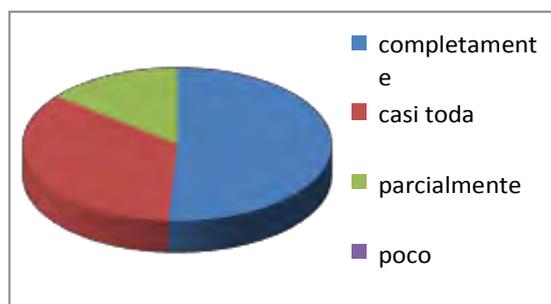
1. *¿La conferencia organizada por el Instituto de Química resultó ser de tu interés?*

<i>completamente</i>	<i>casi toda</i>	<i>parcialmente</i>	<i>poco</i>	<i>nada</i>
35	43	31	3	0
31.25%	38.39%	27.67%	2.67%	0%



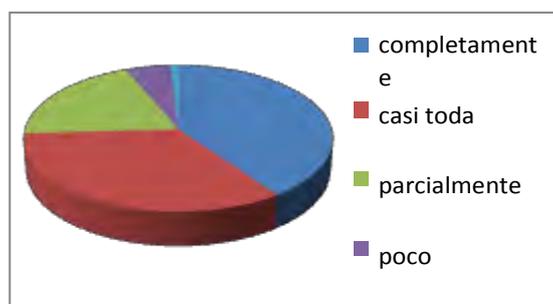
2. *¿La información presentada te resultó relevante?*

<i>completamente</i>	<i>casi toda</i>	<i>parcialmente</i>	<i>poco</i>	<i>nada</i>
57	39	16	0	0
50.89%	34.82%	14.28%	0%	0%



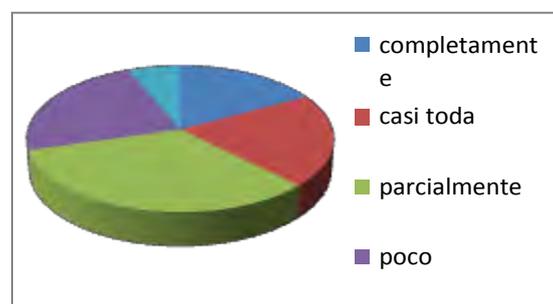
3. ¿La conferencia te generó algún tipo de reflexión sobre la importancia de la química en el desarrollo humano?

completamente	casi toda	parcialmente	poco	nada
45	38	22	6	1
40.17%	33.92%	19.64%	5.35%	0.89%



4. ¿Después de la conferencia te interesaría la indagación sobre el tema expuesto?

completamente	casi toda	parcialmente	poco	nada
19	23	37	26	7
16.96%	20.53%	33.03%	23.21%	6.25%



5. ¿Te gustaría hacer una estancia en periodo interanual en el Instituto de Química?

sí	No
72	40
64.28%	35.71%



6. Comentarios o sugerencias.

Total de comentarios: 59 (52.67% de la participación total)

Sin comentarios: 53 (47.32% de la participación total)

COMENTARIOS

Me pareció interesante: 22 (19.64% del total de comentarios)

“me pareció muy interesante esta conferencia ya que el tema se entendió muy bien y despertó mi interés por la química. Muy buena”

“me pareció interesante ya que es un tema relevante debido a la importancia de los cultivos en el país”

“me pareció muy interesante esta conferencia, aunque en algunas ocasiones fue bastante técnica la explicación que se realizaba”

“es un tema muy interesante, muchos no sabíamos que existían hongos en las plantas ¡muy buena conferencia!”

“me pareció muy interesante y útil. Respondió a las preguntas expuestas muy claro”

“me pareció un tema muy interesante ya que expuso un tema que me llamo la atención “las plagas” me gustaron en especial las ilustraciones que utilizo la profesora”

Me gusto: 13 (11.60% del total de comentarios)

“me gusto que utilizara un lenguaje coloquial, le entendí muy bien”

“me gustaron los estudios de los hongos endófitos”

“me gustaron mucho las investigaciones realizadas”

Me pareció completa/bien explicada 14 (12.5% del total de comentarios)

“me resulto muy completa, felicidades”

“me pareció una explicación muy buena y agradable, ya que gran parte de la información revelada no la conocía”

“buena conferencia, explicación buena (el acompañamiento de imágenes la hace más didáctica”

“la conferencia fue sencilla, concreta, muy buena y no fue aburrida, la investigadora fue concreta en sus respuestas”

“me pareció una explicación muy clara por parte de la expositora”

Sugerencias (total comentarios: 10, 8.92%)

SUGERENCIAS PARA EL MAESTRO

Respecto a tiempo:

“Creo que la conferencia trata de un tema relevante, pero debería ser un poco más corto”

“Dejar más tiempo para preguntas”

Respecto a las imágenes:

“Me gusto el tema pero pienso que hace falta profundizar más en algunos subtemas, con contenido relevante para ampliar nuestro conocimiento sobre los mismo. De igual manera, imágenes más expandidas o aumentadas de estructuras internas, ya que las externas todos las conocemos. Me gustó mucho”

Respecto a la interacción:

“Hacer esto un poco más dinámico”

“Hacer un momento de preguntas para mayor participación”

“Hace más didáctica la conferencia”

Respecto a lenguaje:

“Que no utilizara un lenguaje tan científico”

“Que no hable tanto en términos científicos”

SUGERENCIAS PARA EL IQ

“Deberían de informar más en la escuela de estas conferencias. Hacer más actividades parecidas”

“Me gusto la conferencia, me gustaría que hubiera más para informarnos y aprender más”

OBSERVACIÓN PEDAGÓGICA

Debemos tomar en cuenta que las conferencias como herramienta pedagógica son un gran complemento que va más allá de las clases en el aula, resultan de gran utilidad para el aprendizaje de los alumnos y para que cierta información quede clara, concisa y mejor aún despierte intereses futuros en tales temas.

Para mejorar la calidad de las exposiciones, es necesario tomar en cuenta las características del público a quien vamos a dirigirnos, por ejemplo tomar en cuenta los conocimientos previos que tienen sobre el tema, intereses propios de los alumnos acorde a su edad, situación escolar, etc.

En la conferencia “Vida interna de las plantas” expuesta por la Dra. Martha Lydia Macías Rubalcava, se hacen observaciones positivas ya que la mayoría del público asistente, dijo haber tenido o despertado un interés en el tema explicado, se les brindó información completamente nueva y además pudieron relacionar a su vida cotidiana.

Si bien también hay elementos que se consideran importantes para que en un futuro conferencias de este estilo puedan ser mejoradas:

Se recomienda tener un lenguaje acorde a la edad de los estudiantes a los que se está dirigiendo, tomando en cuenta de que son alumnos pre-universitarios, los cuales es muy probable que tengan conocimientos mínimos de química, lo que dificulta en entendimiento de tecnicismos y con ello en entendimiento de la conferencia en general. Esto acompañado de un tono de voz más alto haría a la conferencia más entendible.

Por otro lado se debe tomar en cuenta el tiempo con el que se cuenta para la exposición, para así no tener una explicación muy extensa, permitirse dar un espacio para atraer nuevamente la atención de los alumnos y prever un último espacio para preguntas y respuestas al final de la exposición.

Se recomienda que pasados 20 a 30 minutos se atraiga nuevamente la atención de los alumnos ya que es sabido que es el tiempo promedio en que el público en este caso alumnos pre-universitarios son capaces de mantenerse completamente atentos, esto puede hacerse mediante interacción directa con el auditorio.

Otros recursos que puede utilizar el expositor para hacer más atractiva la conferencia es cambio de actividades, como presentar material audiovisual, gráficos e incluso demostraciones físicas relacionadas al tema expuesto.

Por ultimo cabe mencionar que el hacer relación del tema que se está tratando con el entorno de los oyentes hace que lo que se quiere transmitir sea más entendible, claro y atractivo. Lo que permitirá que se pueda aprender más sobre la información proporcionada.

MATERIAL DE APOYO

- http://www2.sep.pdf.gob.mx/para/para_maestros/adolescentes/archivos/PE05010425TGAw.pdf
- http://www.cad.unam.mx/programas/actuales/especial_maest/1_uas/0/07_material/maestria/08_modelos/archivos/Estrategias%20docentes%20para%20un%20aprendizaje%20significativo.pdf
- http://www.paginaspersonales.unam.mx/files/275/Publica_20130321235339.pdf

Producto 4

Conferencia: *El ácido pipitzahoico, primer producto natural aislado en América y su impacto en Europa en 1852.*

Ponente: *Dr. Gabriel Eduardo Cuevas González Bravo*

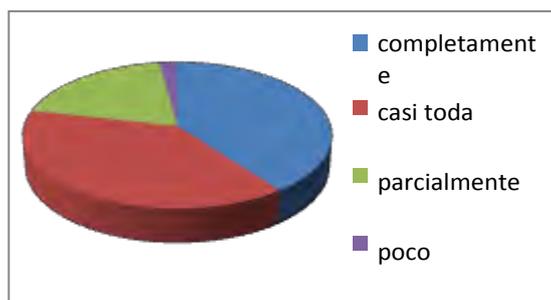
Fecha de la conferencia: *jueves 07 de noviembre de 2013*

Horario de la conferencia: *17:00 a 19:00 hrs.*

Total de participantes: *93*

1. *¿La conferencia organizada por el Instituto de Química resultó ser de tu interés?*

<i>completamente</i>	<i>casi toda</i>	<i>parcialmente</i>	<i>poco</i>	<i>nada</i>
<i>37</i>	<i>36</i>	<i>18</i>	<i>2</i>	<i>0</i>
<i>39.78%</i>	<i>38.70%</i>	<i>19.35%</i>	<i>2.15%</i>	<i>0%</i>



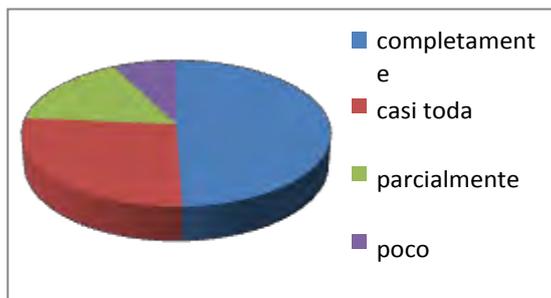
2. *¿La información presentada te resultó relevante?*

<i>completamente</i>	<i>casi toda</i>	<i>parcialmente</i>	<i>poco</i>	<i>nada</i>
<i>50</i>	<i>32</i>	<i>10</i>	<i>1</i>	<i>0</i>
<i>53.76%</i>	<i>34.40%</i>	<i>10.75%</i>	<i>1.07%</i>	<i>0%</i>



3. ¿La conferencia te generó algún tipo de reflexión sobre la importancia de la química en el desarrollo humano?

<i>completamente</i>	<i>casi toda</i>	<i>parcialmente</i>	<i>poco</i>	<i>Nada</i>
46	25	15	7	0
49.46%	26.88%	16.12%	7.52%	0%



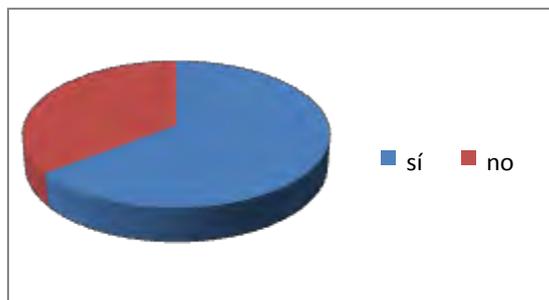
4. ¿Después de la conferencia te interesaría la indagación sobre el tema expuesto?

<i>completamente</i>	<i>casi toda</i>	<i>parcialmente</i>	<i>poco</i>	<i>Nada</i>
17	23	31	15	6
18.27%	24.73%	33.33%	16.12%	6.45%



5. ¿Te gustaría hacer una estancia en periodo interanual en el Instituto de Química?

sí	No
60	33
64.51%	35.48%



6. Comentarios o sugerencias.

Total de comentarios: 72 (77.41% de la participación total)

Sin comentarios: 21 (22.58% de la participación total)

COMENTARIOS

Me pareció excelente: 4 (5.55% del total de comentarios)

“Muy buena, la mejor que he visto”.

Me interesó la vinculación con la historia de México: 8 (11.11% del total de comentarios)

“Me gusta que hablen de México en éste tipo de temas”.

“La conferencia me pareció interesante, pues se trata de un ácido como natal y descubierto en nuestro país”.

“Pues después de escuchar los logros de los químicos mexicanos, me gustaría ser reconocido mundialmente”.

“Me gustó sobre todo por la relevancia de México en el tema”.

Me gustó: 12 (16.66% del total de comentarios)

“Estuvo súper bueno el tema y me gustó mucho”.

“Me gustó mucho porque fue breve pero precisa. Al inicio el tema no me interesó demasiado pero ya en la presentación el tema me envolvió”.

Me resultó interesante: 29 (40.27% del total de comentarios)

“Estuvo muy interesante y me gustó mucho, gracias”.

“Fue una muy interesante conferencia y deberían hacer más conferencias así”.

“Las actividades son completamente claras e interesantes al igual que la conferencia, un poco confusa pero bien explicada para que se pudiera entender un poco”.

“Me pareció interesante la conferencia, he cambiado mi percepción de la química en cuanto a su función cotidiana, y sobre todo por como lo desarrolló el ponente”.

“Fue muy interesante y graciosa”.

“Me pareció muy interesante y realmente cambió mi visión hacia la química”.

“Gracias a ésta conferencia, conocí ésta sustancia que no tenía ni idea que existía”.

SUGERENCIAS PARA EL DOCTOR

Respecto al lenguaje: 4 (5.55% del total de comentarios)

“Me gustaría que usaran un lenguaje más apropiado para nosotros”.

Respecto a la extensión: 4 (5.55% del total de comentarios)

“Fue muy rápida y no pude entender todo bien. Aunque es un tema muy interesante”.

“Estuvo muy padre e interesante, y que pudieran hacer más largas éste tipo de conferencias”.

Respecto a la interacción y el material de apoyo: 7 (9.72% del total de comentarios)

“En la presentación deberían poner más ilustraciones”.

“La presentación fue buena, pero le falta hacerla más atractiva, aunque fue breve y concreta”.

“Pues me hubiera agradado y llamado más la atención si la presentación fuera más llamativa, y no tan teórica, o sea no sólo tener la información simple, sino con más imágenes y así”.

“Es demasiado interesante pero que sea algo más didáctica porque ya algunos se estaban aburriendo”.

SUGERENCIAS PARA EL IQ

Para otras conferencias: 6 (8.33% del total de comentarios)

“Me gustaría que se informara sobre las conferencias con más anticipación”.

“Debió haber sido algo más enfocado al estudio de la química que vemos aquí”.

“Es necesario realizar conferencias de ciencias que se vinculen de una manera más directa en la vida cotidiana para que se logre un mayor interés entre los estudiantes”.

OBSERVACIÓN PEDAGÓGICA

El conocimiento es algo que se construye y regenera de modo constante, es similar a la Ley de la conservación de la materia, “ésta no se crea ni se destruye sólo se transforma”. Por tal razón ningún elemento del saber debe de estar descontextualizado de precedentes históricos, políticos o culturales, ya que esta referencia permite a cualquier sujeto comprender con mayor amplitud ¿qué condiciones hacen posible o viable un trabajo de investigación científica? Esta condición presentada en el cierre del “Ciclo de Conferencias en el CCH-Sur” presentado por el Doctor Cuevas, fue un elemento plausible y al que se le debe reconocimiento, puesto que presentó un binomio histórico-científico con el elemento del ácido pipitzahoico descubierto por Leopoldo Río de la Loza y con ello su contribución al campo de la química.

De manera general, se puede concluir que la conferencia fue un componente interesante; los elementos y recursos utilizados durante su desarrollo no fueron de carácter negativo algunos a destacar son:

- a) Volumen de voz: Elemento empleado de manera correcta, ya que no se consideró un foco de distracción o aburrimiento puesto que intercaló escalas de volúmenes altos y bajos cuando se consideró necesario.*
- b) Hizo carga de juegos que permitieron una distención en el público.*
- c) El lenguaje utilizado fue claro, no se tomaron tecnicismos del lenguaje químico de manera constante. En este sentido debemos considerar y reconocer que se tomó en cuenta conocimientos que posiblemente los alumnos desconocían, dando una referencia concreta y precisa. Aunque cerca de la finalización se consideró poca esa posibilidad, dejando unos elementos de lenguaje técnico que no se retomaron.*
- d) Los instrumentos o herramientas técnicas fueron supervisadas lo que permitió el correcto avance dentro de la exposición.*

Los elementos anteriores como se pudo notar, tienen aplicación dentro de alguna otra conferencia, sin embargo también existen elementos que se deben retomar dentro del aspecto didáctico que permita una mejor comunicación e interacción con el público, facilitando asimismo los procesos de enseñanza-aprendizaje que se deben generar en esos espacios.

Algunas recomendaciones que se podrían generar a través de esto son:

- Ajustar con mayor precisión los objetivos planteados al tema de exposición: es interesante el análisis de una conferencia marcada bajo el desarrollo de objetivos, ya que esto permite encaminar de la manera más precisa los conocimientos que se quieren dar a conocer, sin embargo no es válido que haga la propuesta de un tema y los objetivos tengan orientaciones*

diferentes de ella, es decir, ambos deben encaminar a un mismo fin. Si la propuesta era dar una reseña historia de Leopoldo Río de la Laza y su aporte a la Química con el ácido pipitzahoico, queda a la expectativa el título *El ácido pipitzahoico y su importancia en América Latina*. Puesto que los asistentes generan ideas erróneas sobre el tema a exponer.

- *Fueron una cantidad considerable de objetivos, por tal razón se considera que una minoría recordaría cuáles eran, por lo que no es conveniente dejarlos al último, pues dará mejor rendimiento, si se explica el objetivo con el desarrollo del tema. Los alumnos comprenderán de esta manera el ¿qué y por qué? de la explicación. De considerarse de manera final los objetivos, los alumnos no crearan estructuras de conocimiento que permitan aproximarse a comprender la idea central de la exposición.*
- *La exposición retomó varios elementos textuales. Este elemento fue centro de la conferencia, por lo que su importancia didáctica tuvo gran peso, por tal razón es necesario considerar que si se tiene la necesidad del lectura se elabore un material previo para los asistentes que la facilite y que permita también la participación del público, ya sea con la lectura del texto o a partir de ella generar dudas.*
- *En la elaboración de las diapositivas existe una vital necesidad de no saturarlas de texto, así como también considerar el tamaño de letra, pues para el público que se encontró en las últimas filas del auditorio, fue imposible dar lectura a las diapositivas. Lo que pone en evidencia el punto anterior.*
- *Las imágenes fueron planas, se debe considerar movimiento en ellas y que tengan algún tipo de significado o estructurar con ellas algún conocimiento. Si se habla de la unión molecular, las imágenes con proyección en tercera dimensión realizarán una mejor comprensión del tema.*

Estas consideraciones son necesarias retomar, pues se debe considerar que la conferencia es una herramienta didáctica de igual o mayor importancia que una clase ordinaria, en donde no es un maestro quien habla, sino un experto en determinados objetos de estudio a los que pocos acceden.

Algunas sugerencias que puede consultar para apoyar su tema de exposición son:

MATERIAL DE APOYO

- ✚ http://www2.sep.gob.mx/para/para_maestros/adolescentes/archivos/PE05010425TGAw.pdf
- ✚ http://www.cad.unam.mx/programas/actuales/especial_maest/1_uas/0/07_material/maestria/08_modelos/archivos/Estrategias%20docentes%20para%20un%20aprendizaje%20significativo.pdf
- ✚ http://www.paginaspersonales.unam.mx/files/275/Publica_20130321235339.pdf
- ✚ *Educar en una cultura del espectáculo, Joan Ferrés i Pratts, Ediciones Paidós Ibérica, 2000.*

- ✚ Sala Ixtli. <http://www.ixtli.unam.mx/index.php/2013-03-01-20-56-24/2013-03-01-20-56-53/modalidades-de-uso-de-la-sala-ixtli#confer> (preguntar por asesorías sobre tema a exponer).
- ✚ Revista Iberoamericana de educación. BEGOÑA GROS, Salvat y SILVIA QUIROZ, Juan. La formación del profesorado en los ambientes virtuales de aprendizaje. <http://www.rieoei.org/deloslectores/959Gros.PDF> (14 de noviembre de 2013).

Producto 5

Ciclo de Conferencias “El Instituto de Química en el CCH - Sur”

Total de participantes: 352

La conferencia puede definirse como el debate sobre un tema de orden específico, es necesario considerar que esta se vuelve una herramienta de vital importancia dentro del orden didáctico en el contexto escolar, por tal razón puede y debe asumirse de igual o mayor importancia que una clase ordinaria, en primer lugar por la relevancia de la investigación dentro de cualquier campo del conocimiento y ante ello el reconocimiento que merece el investigador especialista, por la visión que aporta con nuevos elementos que contribuyen a la construcción del conocimiento del ser humano, con la cual se mejoran las condiciones de vida de éstos.

Los conocimientos que se exponen en las conferencias son parte de la formación académica de los alumnos, ya que tienen impacto en los proceso de enseñanza aprendizaje, contribuyen en su formación académica, en el capital cultural que adquiere el alumno y en el proceso de orientación vocacional. En virtud de ello, es necesario mirar esta actividad poco utilizada, con un enfoque pedagógico que fortalezca los vínculos de la investigación con la docencia.

*Resulta afortunada la iniciativa generadora del vínculo, Instituto de Química- Colegio de Ciencias y Humanidades, a través del Ciclo de conferencias: “**El Instituto de Química en el CCH - Sur,**”, ya que gracias a estas actividades, los jóvenes orientan su vocación e interactúan con las acciones que involucran el desarrollo de la Investigación dentro del campo de la Química, siendo el Instituto de Química una de las dependencias de la Universidad Nacional Autónoma de México, que apoya a la formación integral de los alumnos, dando como primer elemento de información las actividades que se desarrollan en estos espacios, a los cuales se podrán integrar los estudiantes de manera paulatina al desarrollo de actividades académicas.*

El ciclo de conferencias mencionado, representa un acercamiento exitoso con jóvenes del bachillerato motivados por conocer algunos elementos específicos del desarrollo de la ciencia Química. En este ciclo de conferencias se contó con un total de 352 alumnos pertenecientes al turno matutino (203 alumnos) y al vespertino (149 alumnos), quienes manifestaron una aceptación del 85%, con lo cual se cumplieron los objetivos propuestos:

- *Acercamiento de la Química al ambiente del Colegio de Ciencias y Humanidades*
- *Difusión de la química y del Instituto de Química.*
- *Fomento al estudio de la química en los alumnos del bachillerato (CCH Sur).*

Algunos aspectos relevantes expresados por los asistentes fueron que el 66% afirmó que le interesaría realizar una estancia de investigación científica en el Instituto de Química, y expresó interés en conocer la Facultad de Química como posible espacio de formación.

Las consideraciones estadísticas pudieron hacer notar que las conferencias resultaron en su mayoría interesantes, mostrando en su contenido información relevante, la cual logró en más de la mitad de los asistentes una reflexión en torno al impacto de la Química en el desarrollo del ser humano.

Algunos comentarios de los asistentes en favor del mejoramiento y de la creación del interés por la química en los alumnos a través de ciclos de conferencias son los siguientes:

- *Uso de lenguaje menos especializado y ampliar las explicaciones de los conceptos específicos. “Me pareció muy buena experiencia ésta ponencia ya que nos acerca a la química, aunque creo que debería poner en claro los temas de los que se hablan porque, bueno, yo no sabía lo que significaban varias palabras de lo que se hablaba y perdía el interés por momentos²⁹”*
- *Dejar con mayor claridad los ejemplos del impacto de la química en la cotidianidad: “ilustrar la importancia de las investigaciones en los aspectos sociales”³⁰*
- *Creación de dinámicas con el público.*
- *Hacer la difusión con mayor anticipación.*
- *Cuidado de aspectos técnicos como el funcionamiento de equipo y material de apoyo.*

Con la atención en los aspectos anteriores, los resultados de la motivación hacia la investigación se incrementarán, en las temáticas desarrolladas en las conferencias, y en general en todos los temas se fomentará la curiosidad e interés por ampliar los conocimientos de los fenómenos que ocurren en el entorno de los estudiantes.

Referencia sugerida:

http://biblio3.url.edu.gt/Libros/didactica_general/11.pdf

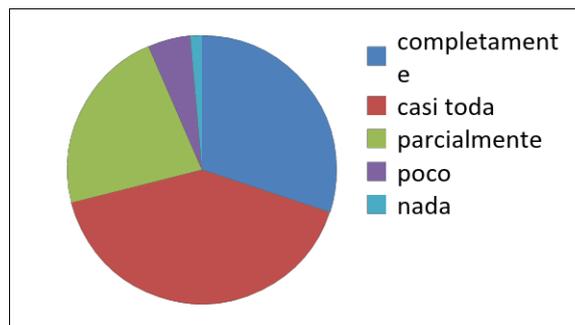
²⁹ Comentario retomado de la conferencia ¿Qué y para qué? de la resonancia magnética nuclear en el mundo. Dra. Nuria Esturau Escofet.

³⁰ Ib.

Estadísticas del ciclo de conferencias “El IQ en el CCH - Sur”

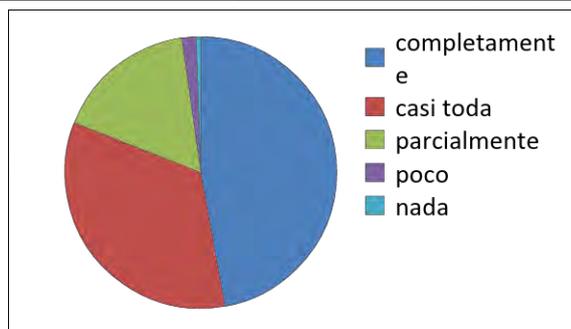
- ¿La conferencia organizada por el Instituto de Química resultó ser de tu interés?

<i>completamente</i>	<i>casi toda</i>	<i>parcialmente</i>	<i>poco</i>	<i>Nada</i>
106	144	79	18	5
30.11%	40.90%	22.44%	5.1%	1.4%



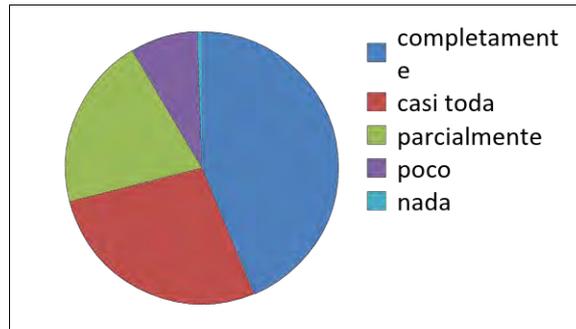
- ¿La información presentada te resultó relevante?

<i>completamente</i>	<i>casi toda</i>	<i>parcialmente</i>	<i>poco</i>	<i>Nada</i>
166	119	59	6	2
47.15%	33.80%	16.76%	1.70%	0.56%



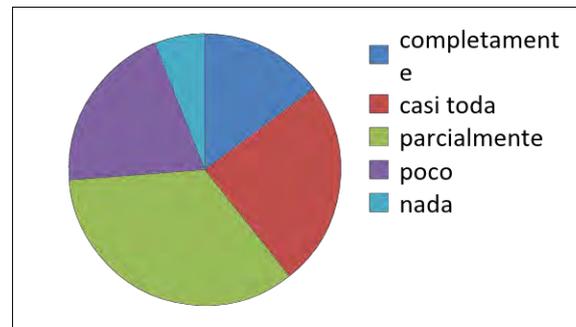
- ¿La conferencia te generó algún tipo de reflexión sobre la importancia de la química en el desarrollo humano?

<i>completamente</i>	<i>casi toda</i>	<i>parcialmente</i>	<i>poco</i>	<i>Nada</i>
154	96	72	28	2
43.75%	27.27%	20.45%	7.95%	0.56%



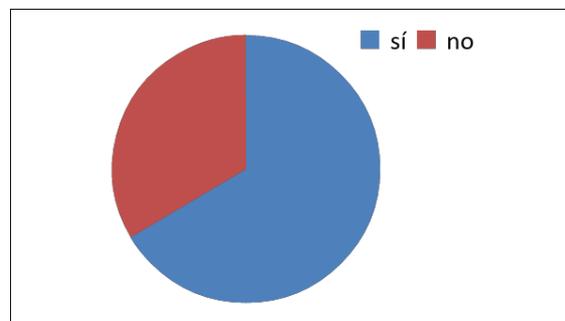
- *¿Después de la conferencia te interesa la indagación sobre el tema expuesto?*

<i>completamente</i>	<i>casi toda</i>	<i>parcialmente</i>	<i>poco</i>	<i>Nada</i>
52	86	121	71	21
14.77%	24.43%	34.37%	20.17%	5.96%



- *¿Te gustaría hacer una estancia en periodo interanual en el Instituto de Química?*

<i>sí</i>	<i>No</i>
234	118
66.47%	33.52%



4.2.4 Notas sobre los resultados

Presentar la información de los resultados mediante gráficas, fue una idea que tuve para que los investigadores tuvieran un ejemplo de que la información que en el instrumento estaba escrita también podía representarse de manera numérica y visual para resultar más atractiva y práctica para ellos.

En un principio tenía la idea de presentar un solo documento con los datos generales para todos, sin embargo, por cuestiones de ética me pareció inadecuado que las observaciones individuales fueran expuestas ante todos los participantes, es por eso que decidí hacer uno para cada investigador.

El trabajo resultó menos complicado de lo que pensé porque al hacer el primero, el formato era aplicable para los demás aunque con la variante de los datos, incluso fue muy útil para mí hacer las observaciones a partir de las gráficas. Incluí en las observaciones ideas mías y algunas sobre los comentarios de mis compañeros de Servicio Social.

Para la mayoría de los participantes resultaron de su interés los temas tratados en las conferencias a pesar de no ser (en algunos casos) temas de los que tuvieran conocimientos previos, un gran porcentaje cambió su percepción sobre la importancia de la química en la vida cotidiana y se interesaron en realizar en algún momento, una estancia en el IQ.

Las sugerencias de los asistentes a las conferencias, en su mayoría eran enfocadas hacia tratar los temas con un lenguaje más coloquial y sobre fomentar la participación de los asistentes mediante dinámicas, así como la sugerencia del uso de más imágenes o recursos audiovisuales.

Presentar un producto final a los investigadores resultó importante porque es una forma de destacar la importancia de la labor de divulgación que hacen y que tengan más motivación para mejorar en los aspectos en que sea posible hacerlo para futuras presentaciones, además, elaborar un análisis desde la visión pedagógica sirve a los que planeamos u organizamos para conocer qué es lo que resulta de mayor interés para indagar en ello.

Las evaluaciones de resultados son finalmente una forma de repasar lo que se ha hecho para llegar a los resultados, identificar lo que se puede perfeccionar y

destacar lo que tiene mayor impacto y que pueda repetirse en dinámicas similares que genera el Instituto.

CAPÍTULO V. INTERVENCIÓN PEDAGÓGICA EN LA PRODUCCIÓN DE LA SERIE “ÁTOMOS Y MOLÉCULAS CON HISTORIA EN MÉXICO”: CO-PRODUCCIÓN UNAM - CUAED - INSTITUTO DE QUÍMICA PARA MIRADOR UNIVERSITARIO.

5.1 La teoría

5.1.1 Ciencia y televisión.

La televisión es un medio de comunicación de fácil acceso; la podemos adquirir hasta en los supermercados y mirarla en la mayoría de los espacios públicos cerrados como restaurantes, consultorios, centros comerciales, etc.

La televisión es, sin duda, el medio de comunicación que ejerce mayor influencia en nuestras vidas. Millones de personas en todo el mundo dedican más de tres horas diarias a ver sus programas; un tiempo sin parangón con ninguna otra actividad de ocio. (León 2010, p. 65).

Aunque actualmente en México, ha disminuido el tiempo que pasan los jóvenes frente a un televisor, gracias a que existen otros medios audiovisuales y mayor acceso a Internet, el tiempo frente a las pantallas ha ido en aumento,³¹ “se estima que los jóvenes permanecen delante del televisor, por término medio, unas 28 horas semanales durante todo el año, mientras que pasan en el aula de 25 a 30 horas semanales durante el curso escolar.” (Blanco, 2004, p. 80).

Lo que actualmente ocurre es que los programas antes considerados “televisivos” ahora no necesariamente se presentan por ese medio, sino que hay programas destinados a presentarse por internet, ya sea en vivo o

³¹ Comentario basado en la observación y análisis de datos estadísticos consultados en línea el 29 de noviembre de 2017 en las siguientes páginas:

http://www.ibbymexico.org.mx/images/ENCUESTA_DIGITAL_LECTURA.pdf

<https://www.oecd.org/pisa/PISA-2015-Mexico-ESP.pdf>

http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/aproposito/2016/juventud2016_0.pdf

https://observatorio.librosmexico.mx/files/encuesta_nacional_2015.pdf

grabados, que pueden ser visualizados en distintos medios y estar disponibles todo el tiempo o por tiempo definido en algún repositorio.

En su origen la televisión tenía como objetivo entretener a la gente, al notar sus alcances tan amplios, es que los científicos se comienzan a cuestionar si es posible darle un enfoque triple al contenido, el de entretener, informar y educar.

En primera instancia, la ciencia se dirige a la razón, a través de procesos de representación que utilizan fundamentalmente herramientas muy especializadas, como la lógica matemática y la experimentación empírica. Por el contrario, la televisión busca fundamentalmente despertar emociones y sentimientos. Además, la ciencia necesita manejar grandes cantidades de información muy pormenorizada, mientras que la televisión selecciona generalmente contenidos ligeros que no requieren una presentación detallada y extensa. (León, 2010, p. 102).

Comunicar a través de palabras, imágenes y sonidos, implica una mayor necesidad de conectar con las emociones de los espectadores, para captar su interés es necesario que se parta de los conocimientos que ya se tienen, es decir, los de la vida cotidiana, éste trabajo es principalmente del guionista, quien tendrá que formular las preguntas base a partir de situaciones muy generales e ir las llevando por los temas a tratar.

La ciencia en televisión la podemos identificar en distintos formatos, desde los programas destinados a la divulgación científica, hasta en los que encontramos ciencia de forma implícita, como es el caso de la publicidad, pasando por noticieros, programas de revista y películas.

En la realización de un programa televisivo escolar, deben de confluir en un equipo de una serie de expertos que podría estar compuesto como mínimo por tres tipos de profesionales: técnicos en el medio televisivo y en sus lenguajes, profesionales de diseño didáctico con medios de enseñanza, y expertos en los contenidos a transmitir. (Cabero, 1994, p. 187).

La estructura de un programa televisivo educativo es muy similar al de un programa convencional, requiere del trabajo de más de un experto y tiene como base un guion o escaleta.

Toda producción audiovisual comienza con la elaboración de un guion. De forma genérica podemos decir que se trata de la forma escrita de proyecto audiovisual y describe los contenidos y los elementos necesarios para la ejecución de la película o el programa de televisión. (Benítez, 2013, p. 2).

El objetivo del guion es el de “servir de herramienta básica para que cada uno de los miembros del equipo técnico y artístico de una producción audiovisual pueda planificar y realizar su respectiva tarea.” (Benítez, 2013, p. 2), ya que partiendo de esa base con tiempos y objetivos claros es posible conjuntar las ideas múltiples y englobarlas en el mismo documento.

En televisión se utiliza el término escaleta para denominar el documento que define esquemáticamente la progresión del programa marcando los elementos que componen la continuidad -como la entrada de personajes, los videos, las conexiones en directo o las pausas de publicidad- con un minutado lo más preciso posible. La función principal de la escaleta es secuenciar los elementos que componen la continuidad. (Benítez, 2013, p.4).

Posterior a la elaboración de la escaleta se debe llevar a cabo un guion o guía técnica, que es un documento dirigido a todo el equipo técnico que sirve de base para la planificación y realización; este documento:

Incorpora la segmentación de las secuencias y las escenas en planos con su numeración correlativa y toda la información técnica necesaria para planificar la grabación: identificación del plano, sujeto u objeto encuadrado, tamaño de plano, ángulo de la toma, movimientos de cámara, ópticas, iluminación, sonidos, decorado, accesorios, etc. (Benítez, 2013, p. 8).

En los programas televisivos es muy importante la gestión del tiempo, es por ello que las escaletas deben contemplar ciertos imprevistos, si el programa no concluye en el tiempo determinado por la producción, el programa simplemente sale del aire sin concluir, dependiendo el formato del programa, también se debe considerar los espacios de interacción.

Gracias a las nuevas tecnologías, la interacción con el público puede llevarse a cabo oralmente o por escrito y a partir de los diversos medios como son las redes sociales, esto ayuda a que las opiniones, comentarios o dudas no sólo se

presenten durante la transmisión sino por tiempo indeterminado en los espacios interactivos en las páginas o redes sociales de la institución que los presenta y la interacción ocurre tanto entre los usuarios de las redes como entre los especialistas.

La televisión universitaria busca mejorar las formas tradicionales de producción y emisión de mensajes televisivos, respondiendo a una planeación que visualice integralmente al hombre en un concepto humanista que lo abarque en su totalidad. Su tarea es recuperar e integrar los elementos y recursos del lenguaje audiovisual que puedan serle útiles para estructurar el discurso cultural, buscando sobre todo promover una acción participativa de los televidentes, en donde éstos adquieran aprendizajes significativos, a través de la motivación que el medio pueda proporcionarles. (Sánchez, 1986, p. 3).

En el caso de la ciencia, se busca aprovechar la posibilidad de tantos estímulos e información que pueden transmitirse para captar el interés del público general y lograr un interés que puede ser por curiosidad o hasta vocacional a partir de la divulgación científica. “La presencia de las imágenes y sonidos, y la estructuración de los contenidos en forma de relato, hacen posible que el público se vea inmerso en un mundo fascinante, donde la ciencia se convierte en materia prima con grandes posibilidades.” (León, 2010, p. 70).

En los programas de televisión educativa desarrollados por instituciones universitarias:

[...] se requiere que la universidad implante y difunda investigaciones que fortalezcan el desarrollo de una metodología propia de la televisión educativa, porque el vínculo entre televisión y educación no consiste en la mera superposición de mensajes con intenciones didácticas, sino en la implantación de un proceso claramente estructurado que permita al espectador desarrollar conocimientos, destrezas, habilidades y conductas que se traduzcan en hábitos positivos y cotidianos. (Sánchez, 1986, p. 4).

Por lo que los programas de televisión educativa son considerados como un elemento de apoyo didáctico accesible y que cuentan con una estructura formal válida para presentarse en ambientes académicos.

5.1.2 La televisión en educación a distancia.

Para la educación a distancia, el acrecentado avance en las TIC's (Tecnologías de la Información y Comunicación) ha resultado en un mayor alcance de sus contenidos y un replanteamiento de la importancia de los recursos de los que usualmente se apoya, tal es el caso de la televisión educativa, esta tuvo una época de gran auge tras su surgimiento, sin embargo con la llegada del internet se creyó que las computadoras desplazarían a las televisiones.

Lo anterior, desde el punto de vista planteado en esta tesis no es así, sin embargo podría ser cierto si consideramos que hoy en día las televisiones no son como en su origen, las llamadas televisiones inteligentes, son ahora más cercanas al concepto que teníamos de una computadora, ya que con ellas también podemos acceder a servicios de internet y una gran lista de aplicaciones y funciones.

Sirva éste preámbulo para permitirnos reconsiderar a la televisión como una alternativa educativa o para la educación que es actualmente viable tanto para la educación académica como para el autoaprendizaje por los motivos que desarrollaremos más adelante.

La educación juega un papel fundamental en la conformación de la cultura nacional; “es un proceso continuo que rebasa las paredes de la institución escolar, que resulta de la experiencia adquirida por los sujetos en la gama de relaciones que establecen dentro de los diversos ámbitos de la vida social.” (Charles, 1987, p. 4).

En los años 60's en México, surge la problemática de que el sistema de educación formal no lograba cubrir la demanda escolar para egresados de las primarias, por lo que a finales de dicha década, se decide aprovechar el potencial de la televisión para difundir los contenidos de la educación secundaria en sectores donde era más acentuada dicha problemática.

Es así como surge la telesecundaria en una fase experimental en el año de 1966, iniciando transmisiones dos años después y logrando “ampliar la cobertura actual del sistema, para llevar la señal televisiva a estudiantes de

telesecundaria de 54000 poblados, y a más de 100000 escuelas dispersas en el territorio nacional”. (Charles, 1987, p. 5).

La UNAM desde los años 50's participaba en la Producción de programas educativos de televisión, sin embargo, es hasta finales de los 70's que se crea el Sistema de Universidad Abierta, mismo que aprovecha el uso de la televisión como recurso didáctico aunque no para cubrir planes de estudio de carreras universitarias.

Se vio en la televisión un recurso idóneo para ampliar los programas de alfabetización por sus costos reducidos y amplia cobertura, los programas podían ser utilizados como un recurso didáctico o como una forma de “sustituir” la presencia de profesores en las aulas.

“En programas televisivos de educación no formal también se espera producir un aprendizaje consiente, pero sus objetivos no necesariamente responden a un plan formalizado ni estandarizado, ya que buscan responder a problemas específicos de la comunidad.” (Charles 1987, p. 6) Esto lo podemos explicar también como que no son programas que sigan el currículo de la educación formal sino que lo complementan y pueden ser creados tanto por la iniciativa privada, como por el sector público.

5.2 Contexto

5.2.1 La Coordinación de Universidad Abierta y Educación a Distancia (CUAED) de la UNAM.

En la UNAM, la Educación Continua se inicia formalmente el 1971 con la fundación del primer Centro de Educación Continua en la Facultad de Ingeniería, sus resultados favorables llevaron a extender el proyecto a otras entidades académicas con la finalidad de ofrecer a los egresados opciones de actualización y desarrollo de conocimientos.

Para 1986 se forma la primer Comisión de Educación Continua para proponer normas y criterios acordes a los ideales de la Universidad en materia de educación continua, ésta comisión en 1992 se transforma en la Coordinación de Educación Continua, dependiente de la Secretaria General de la UNAM.

Conformada por los responsables de los Centros de Educación Continua de las diversas dependencias universitarias, se funda en 1995 por iniciativa de los responsables de Educación a Distancia la Red de Educación Continua (REDEC) de la UNAM, es en ésta etapa de transformaciones que buscaban perfeccionar la entidad, que en 1997 la estructura administrativa y funciones pasan a la Coordinación de Universidad Abierta y Educación a Distancia (CUAED), en donde se crea la Dirección de Educación Continua.

La CUAED elabora un Plan Institucional de Educación Continua que se organiza en 5 rubros, que son: Políticas, Organización y Planeación Académica, Evaluación, Recursos y Vinculación; y Proyectos Nacionales e Internacionales. Además de trabajar junto con la REDEC en una Propuesta de Reglamento de Educación Continua y los lineamientos para Diplomados.

En 2003 se publica un Acuerdo por el que se reestructura a la CUAED, transfiriendo la responsabilidad de la Educación Continua a las dependencias universitarias (en particular Facultades y Escuelas), aunque la CUAED continúa, a través de la Dirección de Proyectos y Vinculación, con la recopilación de datos y el mantenimiento de la base de datos que alimenta el sitio electrónico de la *Agenda Estadística*.

Actualmente la CUAED es la encargada de impulsar la creación, el desarrollo y la evaluación permanente de los modelos y las metodologías de enseñanza y aprendizaje del Sistema Universidad Abierta y Educación a Distancia (SUAYED).

5.2.2 Programas de “Mirador Universitario”

En octubre de 2004, luego de la reingeniería que hubo en la CUAED y en colaboración con el Instituto Latinoamericano de Comunicación Educativa (ILCE), sale al aire “Mirador Universitario”, un proyecto que se presenta como el modelo de televisión educativa de la UNAM cuya finalidad es promover la educación a distancia, reforzar la oferta educativa en beneficio de la educación media superior y superior, la difusión y divulgación científica, así como la actualización profesional.

Los programas producidos en la barra de Mirador Universitario son elaborados en función de contenidos que puedan responder a un currículo formal y que tienen una intención expresa de educar, lo que hace claro su carácter de televisión educativa. Los apoyos audiovisuales que se utilizan, están organizados en función de una estructura didáctica, planeada para familiarizar al público con una visión general del tema así como reflexiones, análisis, comentarios y resultados de investigación de diversas disciplinas.

“Mirador Universitario” da cuenta de una televisión interactiva que permite el intercambio de conocimientos que refuercen el acceso a un aprendizaje inclusivo como apoyo a la educación presencial, abierta, continua y a distancia:

[...] a través de los diferentes programas que conforman la barra, se abordan conceptos básicos y preguntas clave para la comprensión de los temas a tratar. Todo esto se conforma con un lenguaje accesible y con la inclusión de entrevistas a especialistas en la temática, cápsulas, testimoniales, sondeos, ficciones, ilustraciones y animaciones 2D y 3D. (León, 2007, p. 72).

De acuerdo con la página oficial de la CUAED³², a través de “Mirador Universitario” se pretende consolidar un modelo de televisión educativa, ofreciendo un punto de encuentro entre la población estudiantil, docente y público en general que contribuya a la facilitación de un aprendizaje significativo, además de propiciar y difundir el uso de la televisión aplicada a la educación a distancia, incluyendo materiales de apoyo en línea, chats y foros.

La CUAED coordinó la producción y transmisión diaria (por los canales 16 de Edusat y 22 de televisión metropolitana) de la barra de televisión educativa Mirador Universitario. En de 2012 se produjeron 286 programas de 48 series, con la participación de 42 entidades universitarias. Asimismo, el sitio de “Mirador Universitario” <http://mirador.cuaed.unam.mx/>, se actualizó con la programación y la transmisión en vivo de lunes a sábado, de 9 a 10 de la

³² <https://mirador.cuaed.unam.mx/> consultada el 12 de junio de 2018.

mañana. Esta barra educativa se transmite ininterrumpidamente desde el 2004.³³

5.2.3 Media Campus

El sitio UNAM Media Campus³⁴, es un espacio para material educativo que pretende proporcionar a los académicos y estudiantes de las entidades universitarias material didáctico, soportado a través del uso de multimedia (audio y video), que les permitan mejorar estrategias de enseñanza - aprendizaje.

La CUAED, desarrolló este sitio donde están disponibles para la comunidad universitaria diversos materiales didácticos como video y audio en distintas áreas del conocimiento, ya que incorpora los beneficios de las tecnologías de la información y de la comunicación a los procesos educativos, y aloja material educativo, tal como Unidades de Apoyo para el Aprendizaje en Video (UAPA), cápsulas, programas de televisión, conferencias, etc., que le permiten al estudiante obtener un aprendizaje específico

Media Campus UNAM se creó con el propósito de mejorar las estrategias de enseñanza-aprendizaje en las modalidades de educación presencial, abierta y a distancia, y cuenta con la participación de investigadores y académicos universitarios.

Las distintas entidades académicas participantes pueden incluir cualquier material que se ajuste al esquema del repositorio como entrevistas a destacados universitarios que permiten un acercamiento entre los profesores-investigadores y alumnos con un lenguaje claro, ameno, concreto y coloquial sin dejar de lado la importancia del contenido educativo, así como series de televisión.

³³ Datos del Plan de Desarrollo CUAED 2012 consultado en línea en www.cuaed.unam.mx en febrero de 2014.

³⁴ <http://mediacampus.cuaed.unam.mx/>

5.3.1 Colaboración en la producción de la serie. Proceso de elaboración de materiales, desarrollo e impresiones.

Los últimos meses antes de las vacaciones de fin de año es cuando más actividades hubo en el IQ, en ese tiempo realicé las prácticas más significativas tanto personal como profesionalmente dentro del Instituto, cuando vi en pie el proyecto de las conferencias estaba muy contenta y satisfecha, no imaginaba que aún faltaban más proyectos de gran magnitud por realizar.

Mientras estaba pendiente de la realización de las conferencias de CCH-Sur, el viernes 25 de octubre, el Ing. Cárdenas me comentó que cada año el IQ responde a la convocatoria que hace la Coordinación de Universidad Abierta y Educación a Distancia (CUAED) para la selección y creación de la programación de Mirador Universitario, donde comúnmente se elabora una serie de programas de divulgación científica (de química en el caso del IQ).

Este año no sería la excepción y el Instituto de Química bajo la Dirección del Dr. Gabriel Cuevas, tomó la decisión de participar con una serie de programas que llamaron “Átomos y Moléculas con Historia en México”, la producción de los programas es conjunta con la CUAED y el IQ, la Secretaría de Vinculación es quien coordina lo que al IQ le concierne y en ésta ocasión los programas se llevarían a cabo a partir del miércoles 6 de noviembre.

En este periodo, el Secretario de Vinculación, el Dr. Jesús Valdés tuvo problemas de salud, por lo que Alma Cortés, la secretaria de la Secretaría de Vinculación, tenía la labor de coordinar el proyecto cuando a él no le fuera posible estar presente y aunque tenían algunos avances, la carga de tiempo y trabajo para ella resultaba apremiante.

Por ese motivo, el Ing. Cárdenas me pidió que apoyara en lo necesario a Alma para la realización de los programas, de inmediato acepté aunque la verdad no tenía idea de cómo se realizaba un programa de televisión educativa, me acerqué a Alma, quien con toda paciencia y disposición me explicó en qué podía ayudar para el primer programa que era ya muy próximo.



Imagen 18. (de der. A Izq.) Alma, el Ing. Cárdenas y yo fuera del IQ.³⁵

En ésta ocasión, para la serie “Átomos y moléculas con historia en México”, se realizarían un total de seis programas (5 y la repetición de uno de ellos), serían transmitidos una vez por semana, los días miércoles del 6 de noviembre al 11 de diciembre, los programas se realizan bajo un formato informativo de entrevista y el primero llevaría por título “Átomos y moléculas con historia: Plata, mercurio y cianuro. La minería en el Siglo XIX.”

Alma me explicó que para cada programa se elaboraría una escaleta que sería enviada una semana antes a la productora Miriam Gallegos de CUAED para que ella pudiera trabajar sobre esa base y tener todo listo el día de la transmisión y grabación del programa, recordemos que una escaleta es una guía similar a una carta descriptiva o un cronograma, en la que se especifican las actividades minuto a minuto que se llevarán a cabo durante la transmisión y grabación.

³⁵ Imagen de mi archivo personal.

Para la elaboración de la primera escaleta, Alma me mostró algunas que se habían usado para programas de años anteriores, como requeríamos de información base sobre cada tema para elaborarlas, nos acercamos mediante correos electrónicos a los investigadores que tenían designados con anterioridad para participar en el primer programa, que eran el Dr. Gabriel Cuevas (Director) y el Dr. Jesús Valdés (Secretario de Vinculación) y les pedimos una breve reseña del tema con el que iban a colaborar.

Se especificó a los investigadores que su texto debería ser breve, de no más de dos cuartillas, puesto que sólo serviría de base y no sería expuesto en su totalidad, junto con ello, algunos investigadores nos hacían llegar presentaciones digitalizadas de exposiciones previas del mismo tema y además de utilizar su texto, pudimos darle uso a las imágenes que ya tenían seleccionadas.

Fue necesario considerar que los programas serían transmitidos en vivo por internet y grabados para su posterior uso en *Media Campus*, para organizar los tiempos lo más preciso posible en las escaletas.

Se utilizó la información dada por los investigadores para elaborar una serie de preguntas base que pudieran servir de guía al conductor del programa para dirigirse a los investigadores y permitieran dividir la hora que dura el programa en segmentos coherentemente seleccionados.

Una vez seleccionado el texto de la escaleta, Alma me comentó que sería necesario revisar la redacción cuidadosamente y buscar imágenes alusivas al tema que se relacionaran con cada segmento, esto además de ser un recurso visual que evita la monotonía, también serviría de guía para el conductor y los investigadores por si la plática perdía su curso.

Pensé que eso sería muy sencillo, sólo tenía que buscar en internet algunas imágenes y listo, llevé el trabajo a casa y cuando me di a la tarea de buscar lo necesario me percaté de que para saber cuál sería la imagen más adecuada tendría que investigar más sobre el tema y no sólo poner palabras en *GOOGLE*.

Al ser un programa de divulgación científica, es necesario tener certeza de que las imágenes coincidan, por ejemplo, una imagen puede aparecer como resultado en una búsqueda de *GOOGLE* que se titula “moléculas de glucosa” y en realidad ser la imagen de moléculas de fructosa y que por tratarse de un mismo tema el buscador lo selecciona como opción viable, es por ello que el trabajo resultó más complicado de lo que pensé pero también más divertido y enriquecedor.

Posteriormente seleccioné en qué segmentos de la escaleta resultaba más adecuado poner cada imagen, ya sea porque el tema trataba de algún proceso complejo para su comprensión o por estrategia luego de un periodo prolongado de charla, ese mismo proceso de selección de imágenes se realizó con el caso de las cápsulas o videos.

Durante cada programa, se mostraba después de la entrada y la presentación del panel, un video que servía de introducción al tema del que se hablaría y luego de los anuncios intermedios del programa, se presentaba otro video para dar continuidad a la charla; además de la información de las cápsulas que era un resumen de media cuartilla por cápsula, que yo elaboraba con la información dada por los investigadores; ya con las imágenes e información, la producción de CUAED elaboraba los videos con el apoyo de un locutor.

Para poder compartir las imágenes, textos y escaletas con la productora Miriam, el Dr. Jesús y Alma, decidí elaborar en *DRIVE* carpetas digitales de cada segmento con las imágenes elegidas, para organizarlas, titulé las carpetas con el número de programa y dentro de cada una había otras cuyo título era el número de segmento en que irían las imágenes.

Lo anterior con la finalidad de que la productora Miriam Gallegos, el equipo de CUAED y quien fuera que tuviera la escaleta pudiera entender la selección de imágenes para volver a seleccionarlas y editarlas para su presentación en el programa bajo el formato más adecuado.

Para algunos programas, el Instituto donó unos libros que fueron regalados durante la transmisión, por ello, al concluir con la elaboración de las escaletas, seleccionaba una pregunta relacionada con el tema del programa y que sería

mencionada a lo largo de la transmisión para que los televidentes interactuaran vía redes sociales o telefónicamente y pudieran acudir al Instituto por su premio.

Una vez terminado éste proceso de la elaboración de la primer escaleta³⁶, Alma imprimió varios juegos y los hizo llegar a la producción del programa, a los conductores, investigadores y demás participantes para que tuvieran una guía previa a la transmisión del programa y existiera una mayor claridad en cuanto a contenidos, intervenciones y manejo de los tiempos.

El colaborar en la producción de los programas me entusiasmaba demasiado, era una experiencia completamente nueva y aunque requiere de mucho trabajo no me resultaba complicado, esperaba ansiosa que llegara el día de transmisión y grabación del primer programa, en realidad no imaginaba cómo sería porque nunca antes me había enfrentado a ello.

También me sentía un poco presionada porque estaba justo concluyendo con el ciclo de conferencias del CCH-Sur, el día anterior al primer programa fue la penúltima conferencia pero como fue por la mañana me dio tiempo de concentrarme en los programas y como éstos se transmitirían a las 9 de la mañana, de igual forma tendría tiempo suficiente para preparar la última conferencia que sería un día después del primer programa y se llevaría a cabo por la tarde, quedando entonces mi mayor atención en la serie.

El día de la transmisión en vivo del primer programa fue el miércoles 06 de noviembre, teníamos que llegar al Instituto dos horas antes del inicio de la transmisión para esperar a los investigadores y poder trasladarnos todos juntos en uno de los vehículos de transporte del Instituto y llegar al mismo tiempo a CUAED para evitar contratiempos que pudieran interferir con lo planeado.

Yo llegué un poco antes que los demás, después llegó Alma y me comentó que el Dr. Cuevas sí asistiría para la presentación de la serie pero que después de la primera mitad del programa tendría que retirarse por un compromiso académico que surgió de improviso y tendría que cubrir, por lo que habían

³⁶ Ver producto en el punto 4.3.2 Las escaletas.

llamado a la Dra. Patricia Aceves y que teníamos que esperarla en la dirección y acompañarla en lo que llegaba la hora de irnos.



Imagen 19. Dra. Patricia Aceves.³⁷

En ese momento me sentí muy nerviosa porque era el primer programa, yo no tenía experiencia en ello y las cosas salían del plan, la escaleta la había elaborado sin considerar la asistencia de la Dra. Aceves y así había sido enviada al conductor y a la CUAED, Alma me dijo que no me preocupara que la Dra. Aceves tenía mucha experiencia y saldría todo bien, se fue a su oficina a hacer algunas anotaciones al respecto en la escaleta y a imprimirla para que todos la pudiéramos revisar antes, mientras tanto yo me quedé en la dirección a acompañarla y esperar a los demás participantes.

Compartir ese tiempo de espera con la Dra. Aceves me sirvió para platicar más sobre su trabajo y formación, Alma también le había contado un poco sobre mí y mi labor en el IQ, así que el tiempo se pasó muy rápido y poco a poco fueron llegando los demás y uniéndose a la charla; después de que Alma regresó con lo que necesitaríamos para el programa partimos hacia la CUAED.

En el camino me sentí más segura de lo que pasaría porque ya conocía tanto al Dr. Gabriel Cuevas como al Dr. Felipe León, quienes serían los otros panelistas en ésta primera sesión, al Dr. Cuevas lo conocí desde que al inicio

³⁷ Captura de pantalla del programa 1, obtenida en <http://mediacampus.cuaed.unam.mx/node/4081>

del Servicio Social cuando fuimos al CCIQS en la UAEM, y al Dr. León cuando le pedimos su colaboración para las conferencias en CCH-Sur.



Imagen 20. Dr. Gabriel Cuevas.³⁸



Imagen 21. Dr. Felipe León.³⁹

Alma me comentó que al conductor del programa lo veríamos en la CUAED, me dijo que Ángel Figueroa Perea era un comunicador social conocido por su labor en favor de la divulgación científica y en ocasiones anteriores había colaborado con ellos para otros programas y proyectos del IQ.

³⁸ Captura de pantalla del programa 1, obtenida en <http://mediacampus.cuaed.unam.mx/node/4081>

³⁹ Captura de pantalla del programa 1, obtenida en <http://mediacampus.cuaed.unam.mx/node/4081>

Una vez en el estudio donde se transmitiría y grabaría la serie, mi labor era estar pendiente por si algo salía de lo estipulado y apoyar a la persona que coordina las redes sociales del Instituto con las respuestas de los televidentes para ganarse el libro, mientras daba inicio el programa, nos ofrecieron café y galletas y los investigadores pasaron con la maquillista para alistar los últimos detalles previos.

Para ese entonces ya había conocido también al equipo de producción de CUAED y al conductor Ángel Figueroa, me sentí parte del equipo, todos estábamos listos con nuestras escaletas y la mejor disposición para que el trabajo saliera perfecto, estaba nerviosa y ansiosa de comenzar, el estudio era pequeño y muy iluminado, a pesar de ser temporada invernal, se sentía calor.



Imagen 22. Lic. Ángel Figueroa. ⁴⁰

Ese día me di cuenta de que el momento de la transmisión era el de menor trabajo, era cuando tenía la oportunidad de ver que lo que trabajé anteriormente lo había hecho bien o notar lo que era necesario corregir para los programas posteriores, nunca fue necesario intervenir porque el equipo de trabajo que hacíamos Alma y yo resultó ser un buen equipo, ella me enseñó mucho y eso me dio confianza.

⁴⁰ Captura de pantalla del programa 1, obtenida en <http://mediacampus.cuaed.unam.mx/node/4081>

Al terminar la transmisión agradecemos a los participantes tanto del IQ como de CUAED, regresamos al Instituto y comentamos sobre la experiencia y las posibles mejoras que pudieran realizarse para la siguiente ocasión, me sentí muy contenta de ver que aunque no tenía experiencia en televisión educativa, sí tenía una buena formación pedagógica que me respaldaba a la hora de trabajar.

En cuanto llegamos al IQ, fui de inmediato a la oficina de Alma para planear lo referente al segundo programa que se realizaría el miércoles 13 de noviembre, el título de esta sesión sería “Leopoldo Río de la Loza y su cátedra de química en la Escuela Nacional Preparatoria”, esta vez me sentía más segura y motivada para trabajar porque ya tenía la experiencia del primer programa.

En general desde que llegué al IQ recibí mucho apoyo y confianza de parte de todos porque iba respaldada por el Ing. Cárdenas, quien ya conocía mi forma de trabajo, en ésta ocasión, como Alma y el Dr. Valdés habían trabajado aún más de cerca conmigo, me permitieron intervenir de manera más directa en la producción de los programas, escuchando mi opinión y permitiéndome tomar algunas decisiones para mejorar los programas.

El segundo programa me resultó más sencillo porque como estudié en la Escuela Nacional Preparatoria (ENP) no. 5, ya conocía un poco de la historia de la formación de estas escuelas y del Dr. Río de la Loza también conocía un poco; aun así seguimos más o menos el mismo proceso de elaboración de la escaleta anterior y pedimos resúmenes del tema a los investigadores que participarían en ésta sesión, como no a todos los podíamos encontrar en el IQ, Alma les envió correos solicitando la información necesaria.

Investigué y leí los textos que nos habían enviado, elaboré la escaleta y seleccioné las imágenes, algunas de ellas las tomé de una presentación de *Power Point* que envió el Dr. Felipe León, quien ya había dado conferencias con el tema que abordaríamos y las demás imágenes las seleccioné con el apoyo y sugerencias de Alma.

Al ser un trabajo multidisciplinario, los tiempos tienen que ajustarse constantemente a pesar de tener fechas prioritarias, aunque Alma y yo

trabajamos rápido, uno de los investigadores tardó un poco más en enviar su resumen y aunque estimamos un tiempo a su participación, cuando finalmente entregó su resumen, fue necesario hacer algunas modificaciones a la escaleta.

Aunque la situación resultó un tanto estresante, sirvió de experiencia para coordinar mejor los tiempos para la elaboración de las siguientes escaletas, así como reconsiderar que la labor que estaba realizando no solo dependía de mi trabajo sino de los demás expertos quienes son una base prioritaria para lograr óptimos resultados.

Finalmente pudimos subir a Drive a tiempo el resultado del trabajo para que lo tuvieran en CUAED y pudieran continuar con lo que a ellos correspondía.⁴¹

Llegando el día de la transmisión del segundo programa me encontré nuevamente con la Dra. Aceves, quien también participaría en éste programa y ya con más confianza pudimos platicar un poco en lo que esperábamos a los demás participantes de éste segundo programa.

Durante el tiempo que habíamos estimado, llegaron al Instituto el Dr. Felipe León, a quien conocí también por el programa anterior, y a la Dra. Maribel Espinosa, que era el primer contacto que tenía con ella, en el camino supe un poco más sobre su trabajo y llegando a CUAED en lo que la producción se preparaba para dar inicio continuamos nuestra charla, nuevamente Ángel Figueroa sería el conductor y cuando llegamos él ya estaba junto con los demás colaboradores de producción.

⁴¹ Ver producto en el punto 4.3.2 Las escaletas.



Imagen 23. Q.F.B. Maribel Espinoza.⁴²

Debo decir que aunque en un principio me intimidaba un poco conocer a doctores tan importantes no solo para la UNAM sino en general para la ciencia en México, al tratar directamente con ellos y tener su apoyo para la realización de los programas, así como para las conferencias y demás actividades en el IQ, me di cuenta de la importancia de la multidisciplinariedad y que aunque su formación y la mía distan a simple vista, podemos lograr un trabajo más completo que si lo hiciéramos cada quien desde los límites de nuestro campo profesional.

Al finalizar la transmisión de esta segunda sesión, nos despedimos de los compañeros de producción de CUAED, subimos a la camioneta junto con los investigadores y esta vez en el camino de regreso no platiqué mucho con ellos porque como tenía tiempo que no se veían estaban conversando de timas que no me concernían, preferí aprovechar para organizar mentalmente algunos planes para la siguiente transmisión.

⁴² Captura de pantalla del programa 2, obtenida en <http://mediacampus.cuaed.unam.mx/node/4095>



Imagen 24. Desarrollo del programa 2. (de izq. a der.) Lic. Ángel Figueroa, Dra. Patricia Aceves, Dr. Felipe León y Q.F.B. Maribel Espinoza.⁴³

Ahora con más ideas de mejoras tanto de Alma como mías, llegamos al IQ para comenzar con el trabajo para el siguiente programa, en conjunto con el Dr. Valdés comentamos sobre algunas observaciones que hicimos de ambos programas y nos pusimos de acuerdo para trabajar en la tercera sesión.

El tercer programa llevó por título “La química inorgánica en la actualidad” definitivamente de ese tema no conocía nada, sin embargo, en esta sesión es en la que se hablaría del CCIQS y donde se daría uso a la información y documentación que recabamos en la visita que se hiciera al inicio del servicio social, esto me resultaba muy importante porque así la visita tendría un resultado de mayor relevancia.

El texto de la primera cápsula fue una recapitulación de la información que me hicieron llegar los investigadores, lo que no resultó complicado porque ya tenía práctica con la síntesis de la información; en lo que tardé un poco más fue en el texto de la segunda cápsula, porque se trataba de presentar al CCIQS y destacar su importancia para el estudio de la química en México.

Para ello tenía mucha información, así que conjunté lo más relevante de la página de internet, del libro de aniversario del CCIQS que le regalaron al

⁴³ Captura de pantalla del programa 2, obtenida en <http://mediacampus.cuaed.unam.mx/node/4095>

Ingeniero Cárdenas en la UAEM y de la visita y charla con investigadores que tuvimos al inicio del Servicio Social; una vez teniendo listo el resumen, necesitaba recabar imágenes del CCIQS tanto para el video como para la charla.

Como lo comenté anteriormente, una de las principales labores que tenía estipulada la Coordinación de Proyectos Especiales era la de difundir la importancia del CCIQS, por ello es que ya tenía parte de la documentación que me fue de utilidad para ésta sesión de la serie, tenía la base de datos de investigadores, fotografías, libros, etc.

Las fotografías que tomamos durante la visita, resultaron no ser suficientes, así que el Ing. Cárdenas me dio la idea de pedir a la Dra. Marisol Reyes Lezama, quien nos dirigió durante la visita al CCIQS, algunas fotografías que ella tuviera o pudiera tomar para complementar y poder tener más recursos visuales durante la transmisión del programa; me acerqué a ella mediante un correo electrónico y de inmediato obtuve una respuesta positiva.



Imagen 25. Equipo del Servicio Social en el CCIQS con investigadores.⁴⁴

⁴⁴ Archivo personal, foto tomada por el Ing. Cárdenas.

Durante el transcurso del día, la Dra. Marisol me envió muchas fotografías que a su vez fui compartiendo en *DRIVE* para la tercera sesión; ya teniendo el texto de las cápsulas, la selección de imágenes de todo el programa y la revisión de la información por parte del Dr. Jesús Valdés, subí a *DRIVE* la escaleta completa⁴⁵ y la selección de imágenes de todos los segmentos que lo requerían.

Alma y yo estábamos listas en espera del día de la transmisión y grabación del tercer programa y dos días antes le comentaron a Alma por correo que el QFB. Martín Bonfil, quien sería el conductor del programa, no le sería posible acudir porque estaba en un congreso; al comentar la situación con el Dr. Jesús Valdés, él decidió que conduciría el programa porque como también forma parte del departamento de química inorgánica del IQ, le sería más sencillo dirigir la charla que a alguien que un día antes fuera puesto al tanto del tema y dirección de los programas, a nosotras nos pareció buena idea.

El miércoles 20 de noviembre llegamos al Instituto y esperamos a los doctores que participarían en el programa, fue la primera vez que conocí al Dr. José Guadalupe, quien sería uno de los investigadores invitados, me pareció una persona muy amena, él estaba un poco ansioso por participar y no quería que se nos hiciera tarde, estábamos casi llegando a la hora de irnos y el Dr. Cecilio llamó para comentar que tuvo un contratiempo y llegaría más tarde.

⁴⁵ Ver producto en el punto 4.3.2 Las escaletas.



Imagen 26. Dr. José Guadalupe.⁴⁶

Alma y el Dr. Jesús no querían llegar tarde a CUAED porque retrasaríamos a la producción y tampoco querían hacer esperar al Dr. José Guadalupe, por lo que les propuse que se fueran ellos tres para que se fueran preparando y yo esperaba en el IQ al Dr. Cecilio y me iba con él a la CUAED.

No fue necesario esperar mucho tiempo pero me sentía muy nerviosa por la premura del tiempo, en cuanto llegó el Dr. Cecilio subí a su auto y nos dirigimos a la CUAED, en el trayecto platicué con el Doctor sobre mi trabajo en el IQ y mis expectativas profesionales, fue una plática amena y que me sirvió para relajar la tensión que tenía antes de su llegada.

⁴⁶ Captura de pantalla del programa 3, obtenida en <http://mediacampus.cuaed.unam.mx/node/4113>



Imagen 27. Dr. Cecilio Álvarez.⁴⁷

Una vez en CUAED, pasó el Dr. Cecilio con la maquillista de la producción y en cuanto todo estuvo listo, se dio inicio a la transmisión del programa; para entonces ya no tenía la premura del tiempo, sin embargo Alma y yo estábamos un poco a la expectativa por el cambio de conductor, no porque pensáramos que el Dr. Jesús no haría un buen trabajo, de hecho él ya había participado en la conducción de otros programas, sino porque no era como se había planeado.

Finalmente el programa se desarrolló de manera muy grata, porque fue como una charla entre amigos en la que se nos permitió participar como espectadores, los investigadores y la producción estábamos muy contentos de saber que los programas se desarrollaban conforme a lo planeado y hasta con mejoras que la experiencia nos iba dejando.

⁴⁷ Captura de pantalla del programa 3, obtenida en <http://mediacampus.cuaed.unam.mx/node/4113>



Imagen 28. Desarrollo del programa 3. (de izq. a der.) Dr. Jesús Valdés, Dr. José Guadalupe y Dr. Cecilio Álvarez.⁴⁸

Al regresar al IQ comenzamos con la preparación de los pendientes para el cuarto programa “*Moléculas que curan, moléculas que dañan*”, el Dr. Jesús Valdés nos comentó que para éste programa contaríamos con la participación del M. en C. Baldomero Esquivel, a quien conocía por su colaboración en el ciclo de conferencias del CCH-Sur, su conferencia fue una de las que personalmente me pareció que conectó mucho con los alumnos, conocer un poco de su trabajo me hacía sentir un poco más segura de que el programa y la planeación saldrían bien.

El otro colaborador para éste programa sería el Dr. Ricardo Reyes Chilpa, también investigador del departamento de productos naturales del IQ, a él no lo conocía pero Alma me hizo saber que él ya había participado en distintos proyectos de divulgación para el Instituto y que era una persona muy entusiasta, a ambos les pedimos algunas imágenes y sus resúmenes con la información base para elaborar la escaleta de la sesión.

Una vez elaborada la escaleta⁴⁹ y seleccionadas las imágenes con las que se formarían las cápsulas, compartí con los demás la información y quedamos atentas Alma y yo a las observaciones de Miriam Gallegos de la CUAED y del

⁴⁸ Captura de pantalla del programa 3, obtenida en <http://mediacampus.cuaed.unam.mx/node/4113>

⁴⁹ Ver producto en el punto 4.3.2 Las escaletas.

Dr. Valdés por si era necesario corregir o aumentar algo, como todo había salido bien, sólo quedaba esperar a la fecha de realización del programa.

El 27 de noviembre, nos quedamos de ver en el IQ a las 7:30 porque el llamado era a las 8 en CUAED para poder preparar lo necesario e iniciar transmisiones a las 9, ese día llegué muy temprano porque mi mamá me acercó a CU en su auto antes de irse a trabajar, así que esperé en la oficina del Ing. Cárdenas hasta que llegó Alma y nos fuimos a la dirección a esperar a los demás; muy puntuales llegaron los investigadores y nos fuimos en el transporte del IQ a la CUAED.



Imagen 29. Desarrollo del programa 4. (de izq. a der.) Q.F.B Martín Bonfil, Dr. Ricardo Reyes Chilpa y M. en C. Baldomero Esquivel.⁵⁰

En el camino Alma me presentó con el Dr. Reyes Chilpa y platicamos un poco sobre mis experiencias como pedagoga tanto en la UNAM como en el IQ y las prácticas que había hecho hasta el momento, el camino fue muy agradable, llegamos a la CUAED con muy buen tiempo para que los Doctores pudieran tomar un café y prepararse en lo que la producción ultimaba detalles, ahí nos encontramos con el Q.F.B Martín Bonfil Olivera, quien sería el conductor de ésta sesión de la serie.

⁵⁰ Captura de pantalla del programa 4, obtenida en <http://mediacampus.cuaed.unam.mx/node/4162>



Imagen 30. Dr. Ricardo Reyes Chilpa.⁵¹



Imagen 31. Q.F.B Martín Bonfil Olivera.⁵²

Comenzó la transmisión y durante el desarrollo del programa, estaba observando y escuchando, me interesé mucho en el tema y la plática entre los doctores y el Q.F.B., nuestro trabajo también lo pude analizar, puesto que la guía de preguntas de la escaleta de verdad ayudaba a que la entrevista no

⁵¹ Captura de pantalla del programa 4, obtenida en <http://mediacampus.cuaed.unam.mx/node/4162>

⁵² Captura de pantalla del programa 4, obtenida en <http://mediacampus.cuaed.unam.mx/node/4162>

perdiera su curso y me sentí satisfecha con el trabajo que hacíamos todos, éste fue mi programa favorito de la serie, se notaba el esfuerzo de todos.

Al terminar, nos despedimos de los compañeros de CUAED, quedamos de acuerdo para lo referente a la siguiente sesión y nos subimos a la camioneta con los investigadores para regresar al IQ, en el camino seguimos la plática de los temas que se trataron en el programa, el Dr. Reyes Chilpa y el M. en C. Baldomero me resolvieron algunas dudas que me surgieron luego de escucharlos en el programa, creo que todos estábamos muy emocionados y llenos de energía.



Imagen 32. M. en C. Baldomero Esquivel.⁵³

Una vez en el IQ subí a la oficina de Alma para trabajar sobre el siguiente programa que sería el último que haríamos, ya que, como lo mencioné antes, aunque la serie es de 6 programas, se elaboran 5 y en la sexta sesión se retransmite uno que nosotros mismos seleccionamos de la serie.

El programa 5 se tituló "Alergia a los productos manufacturados con látex o hule natural, un problema de salud actual", para su elaboración contaríamos con la participación de tres expertos, la Dra. Socorro Orozco Martínez, Jefa del Servicio de Alergia del Instituto Nacional de Pediatría, el Dr. Álvaro Pedroza Meléndez, Neumólogo - Alergólogo adscrito al Servicio de Alergia del Instituto

⁵³ Captura de pantalla del programa 4, obtenida en <http://mediacampus.cuaed.unam.mx/node/4162>

Nacional de Pediatría y la Dra. Adela Rodríguez Romero, Investigadora titular del IQ.

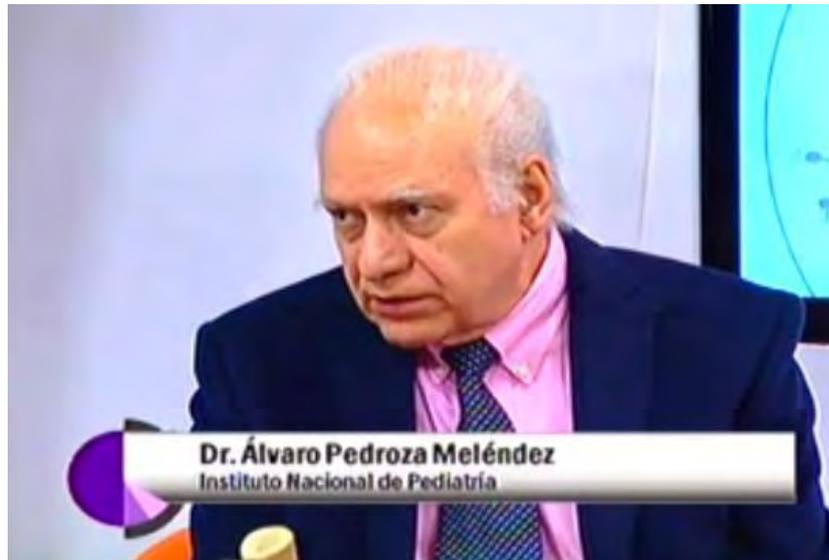


Imagen 33. Dr. Álvaro Pedroza.⁵⁴



Imagen 34. Dra. Socorro Orozco.⁵⁵

La Dra. Adela es quien nos hizo llegar el resumen para guiar la escaleta, esta vez las imágenes las tendríamos que buscar nosotros, yo encontré algunas y las compartí en las carpetas de DRIVE, sin embargo el Dr. Jesús Valdés consideró que sería necesario tener más de respaldo pero dijo que él se

⁵⁴ Captura de pantalla del programa 5, obtenida en <http://mediacampus.cuaed.unam.mx/node/4150>

⁵⁵ Captura de pantalla del programa 5, obtenida en <http://mediacampus.cuaed.unam.mx/node/4150>

encargaría de buscarlas para que yo pudiera trabajar sobre la escaleta y así lo hicimos; el conductor sería el Dr. Valdés, quizá por eso es que decidió involucrarse un poco más con esta participación.



Imagen 35. Dra. Adela Rodríguez.⁵⁶



Imagen 36. Dr. Jesús Valdés.⁵⁷

Me centré en elaborar la escaleta y como ya tenía la experiencia de las anteriores entregamos el trabajo muy rápido, subí a la carpeta la escaleta

⁵⁶ Captura de pantalla del programa 4, obtenida en <http://mediacampus.cuaed.unam.mx/node/4162>

⁵⁷ Captura de pantalla del programa 4, obtenida en <http://mediacampus.cuaed.unam.mx/node/4162>

terminada⁵⁸ para que la pudiera revisar la productora Miriam de CUAED y darle el visto bueno, una vez revisado por todos sólo quedaba esperar con paciencia la última elaboración de un programa para la serie.

Al llegar el día 04 de diciembre, nos quedamos de ver en CUAED con los investigadores, todos llegamos temprano y aún no nos podían recibir en el estudio en que se llevaban a cabo los programas, esperamos al aire libre y hacía mucho frío, se sentía un clima muy propio del fin de año, sin embargo todos estábamos con muy buena actitud puesto que era el cierre de la serie y queríamos concluir de manera exitosa.

Pocos minutos después nos permitieron el paso, la productora Miriam y sus compañeros prepararon lo necesario para dar inicio, este día había más gente de lo habitual, ahí fue que pude notar que los programas eran el trabajo conjunto de muchísimas personas, todos partíamos de nuestra especialidad y buscábamos un mismo fin, trabajar en conjunto con tanta gente dio como resultado una serie de programas que no sólo servirían para cubrir los proyectos de la CUAED o del IQ, sino que podría tener mayores alcances.

Dio inicio la transmisión del programa, Alma y yo conversamos sobre nuestra experiencia en los programas, estábamos orgullosas de los resultados que obtuvimos, hicimos un equipo de trabajo muy eficaz y armonioso, éste programa resultó también muy interesante, varios de los compañeros de la producción de CUAED estaban viendo y comentando el programa.

Al finalizar agradecemos a todos en la CUAED a nombre del IQ por la colaboración, comunicación y trabajo, por parte del IQ llevaron unos bocadillos para compartir y que pudiéramos convivir para dar cierre a la serie, la pasamos muy bien, tuve la oportunidad de platicar no sólo con los investigadores sino con los que trabajaron en la producción de los programas, definitivamente fue muy enriquecedor y una bonita forma de concluir el proyecto.

⁵⁸ Ver producto *escaleta programa 5* en el punto 4.3.2 Las escaletas.



Imagen 37. Producción de la serie “Átomos y moléculas con historia en México”.⁵⁹

Regresamos al IQ y yo no podía estar más satisfecha y contenta, aunque resultara estresante entregar con tiempo límite cada semana el trabajo, levantarse temprano para estar con tiempo en el IQ y buscar que los demás entregaran sus participaciones a tiempo para dar espacio a la producción a tener listos los programas, ver los programas ya terminados y presentados, y el saberme capaz de participar en un proyecto tan importante y siempre partiendo de mi labor pedagógica no tuvo comparación con otra sensación que hubiera tenido en mis experiencias laborales.

Como lo mencioné antes, el sexto programa sería la retransmisión del programa de la serie que eligiera el IQ, se retransmitiría el 13 de diciembre y nos dejaron a Alma y a mí elegir cuál sería, así que decidimos que sería el programa 4 “Moléculas que curan, moléculas que dañan” que se grabó y transmitió el 27 de noviembre, elegimos ese porque fue el que tuvo más participación del público y el que nos resultó personalmente más dinámico.

Le agradecí mucho a Alma, al Ing. Cárdenas y al Dr. Jesús Valdés que me permitieran participar y colaborar con ellos en esto, ya se acercaba mi término del servicio social y cada vez me sentía más satisfecha de la invitación al IQ y la decisión de aceptar estar ahí, en retrospectiva, creo que el miedo que tenía a

⁵⁹ Imagen propia del trabajo durante la grabación del programa 5 de la serie.

enfrentarme a un ambiente tan inusual para mí se fue muy pronto y se convirtió en placer y desarrollo de mi identidad profesional.

La serie se quedaría en el repositorio de la CUAED llamado *Mirador Universitario*, debo confesar que en cuanto los subían a la página los revisaba, un poco para ver qué podría mejorar en el siguiente, otro poco para poder disfrutarlos sin la premura de la producción y elaboración y en parte para saber que era real que mi trabajo pedagógico estaba ahí expuesto.

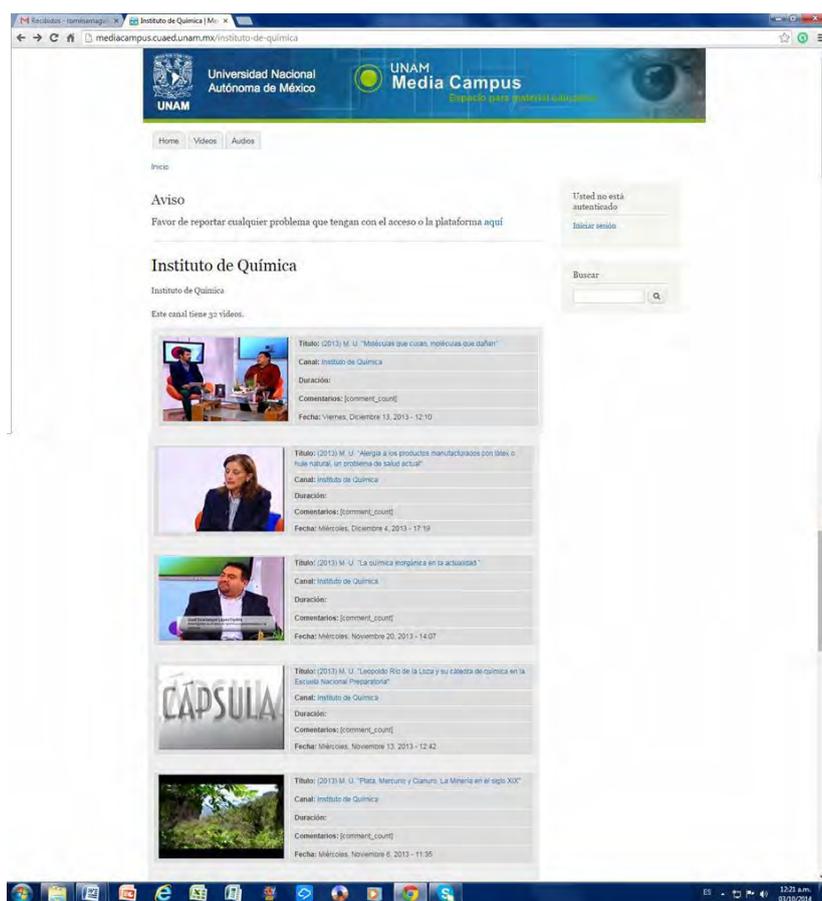


Imagen 38. Serie "Átomos y moléculas con historia en México" en Media Campus.⁶⁰

⁶⁰ Captura de pantalla de Media Campus de la serie "Átomos y moléculas con historia en México" de televisión educativa en el programa Mirador Universitario de la CUAED.

5.3.2 Resultados. Las escaletas

Escaleta Programa 1. Átomos y moléculas con historia: Plata, Mercurio y Cianuro. La Minería en el siglo XIX.

Co-producción:	UNAM – CUAED - Instituto de Química
Título de la serie:	"ÁTOMOS Y MOLÉCULAS CON HISTORIA EN MÉXICO"
Título del programa:	Átomos y moléculas con historia: Plata, Mercurio y Cianuro. La Minería en el siglo XIX
Número de sesión:	1
Coordinador Académico:	Jesús Valdés Martínez
Invitados al panel	Gabriel Eduardo Cuevas González Bravo Director del Instituto de Química, UNAM Felipe León Olivares Escuela Nacional Preparatoria, UNAM Patricia Aceves Pastrana UAM Xochimilco, Facultad de Química UNAM
Conductor(es)	Ángel Figueroa Perea
Producción y realización:	Miriam S. Gallegos Muñoz
Fecha y hora de llamado:	06 noviembre, 8:00
Día y hora de transmisión:	06 noviembre, 9:00

Segmento	Contenido	Material de Apoyo Visual	Tiempo aprox.	Tiempo total
	Entrada Institucional UNAM-CUAED Título de la serie: ÁTOMOS Y MOLÉCULAS CON HISTORIA EN MÉXICO Título del programa: Átomos y moléculas con historia: Plata, Mercurio y	Corre video de cortinilla identificación del programa se enlaza con el estudio	01:00	01:00

	<p>Cianuro.</p> <p>La Minería en el siglo XIX</p>			
	<p>Ángel Figueroa da la bienvenida a la nueva serie del Instituto de Química en coproducción con la CUAED y presenta al Director.</p> <p>Gabriel Eduardo Cuevas González Bravo</p> <p>Director del Instituto de Química, UNAM</p> <p>Le pregunta el objetivo de esta serie y los temas que abordarán.</p>	<p>Objetivo de la serie</p> <p>Comunicar algunos de los aspectos más importantes de la historia de la química en México, la minería, la química medicinal, así como la importante relación entre los instrumentos y la investigación.</p> <p>Temario</p> <p>Programa 1. Átomos y moléculas con historia: Plata, Mercurio y Cianuro. La Minería en el siglo XIX</p> <p>Programa 2. Leopoldo Río de la Loza y su cátedra de química en la Escuela Nacional Preparatoria.</p> <p>Programa 3. La química inorgánica en la actualidad</p> <p>Programa 4. Moléculas que curan, moléculas que dañan.</p> <p>Programa 5. Alergia a los productos manufacturados con látex o hule natural, un problema actual.</p>	05:00	06:00
	<p>Ángel Figueroa toma la palabra y comenta que después de esta breve introducción a la serie, haremos una pausa para dar paso al tema del día de hoy Átomos y moléculas con historia: Plata, Mercurio y Cianuro. La Minería en el siglo XIX, con un invitado más que se unirá a la mesa.</p> <p>Le recuerda al público que estamos en vivo y que puede llamarnos.</p> <p>Anuncia el premio: Libro "Química, Universo, Tierra y vida" de los Dres. Alfonso Romo de Vivar y Guillermo Delgado, para las tres primeras personas en comunicarse que contesten correctamente la pregunta que haremos en unos instantes más.</p> <p>Envía a PAUSA</p>	<p>Teléfonos en vivo:</p> <p>56 22 87 28 / 20 / 18</p> <p>Correo: mirador@cuaed.unam.mx</p> <p>Mirador en vivo:</p> <p>mirador.cuaed.unam.mx</p> <p>Twitter:</p> <p>@iquimicaunam</p>	02:00	08:00

	PAUSA	02:00	10:00	
	Video 1 Cápsula introductoria	03:00	13:00	
	<p>Ángel Figueroa Agradece la permanencia del público, comenta el objetivo de esta primer sesión y presenta al nuevo panelista:</p> <p>Felipe León Olivares ENP, UNAM Instituto de Química, UNAM</p>	<p>Objetivo del programa</p> <p>Analizar la importancia de la plata en la economía y la importancia del mercurio y el cianuro en el proceso de extracción de la plata durante la etapa colonial en la Nueva España.</p>	02:00	15:00
	Ángel Figueroa se dirige al Dr. León y le pide que comente sobre cápsula que acabamos de ver.	02:00	17:00	
	<p>Ángel Figueroa Menciona la pregunta para obtener el Libro "Química, Universo, Tierra y vida" de los Dres. Alfonso Romo de Vivar y Guillermo Delgado:</p> <p>¿Cuál es el método industrial inventado por Bartolomé de Medina para la extracción de la plata?</p> <p>Comenta que este programa se enriquece con su participación y comentarios y proporciona los números telefónicos, twitter, el correo electrónico y la página por donde podrá ver el programa.</p>	<p>Teléfonos en vivo: 56 22 87 28 / 20 / 18</p> <p>Correo: mirador@cuaed.unam.mx</p> <p>Mirador en vivo: mirador.cuaed.unam.mx</p> <p>Twitter: @iquimicaunam</p>	02:00	19:00
	Ángel Figueroa. Se dirige al Dr. Felipe León y le pregunta: <i>¿Quién fue Bartolomé de Medina?, ¿En qué consiste el proceso de Beneficio de Patio? Y ¿Cuáles fueron las materias primas obtenidas de este proceso?</i>	05:00	24:00	
	Ángel Figueroa continua la charla con el panel: <i>¿De dónde se obtenía el mercurio? Y ¿Por qué resultaba importante su obtención?</i>	Imágenes	04:00	28:00
	Ángel Figueroa continua la charla con el panel: <i>¿Quién fue Álvaro Alonso y Barba? Y ¿Cuáles fueron las condiciones laborales de los mineros en la extracción de la plata durante la Colonia?</i>	Imágenes	04:00	32:00

	Ángel Figueroa continúa la charla con el panel: <i>¿Qué cantidad de plata se extrajo durante la Colonia en la Nueva España? Y ¿Cuál es el proceso de extracción de la plata actualmente?</i>	Imágenes	04:00	36:00
	Ángel Figueroa invita al público a ver una cápsula sobre los usos en la actualidad de la plata, el mercurio y el cianuro.	Video 2 Cápsula plata, mercurio y cianuro	02:00	38:00
	Ángel Figueroa solicita breves comentarios sobre la cápsula antes de retomar el tema.		03:00	41:00
	Ángel Figueroa continúa la charla con el panel: <i>¿Cuáles podrían ser los usos y aplicaciones de la plata en el mundo actual?</i>		04:00	45:00
	Ángel Figueroa pregunta al panel <i>¿Quién controla la industria minera en México?</i>		03:00	48:00
	Ángel Figueroa da salida a los comentarios del público		03:00	51:00
	Ángel Figueroa solicita conclusiones, <i>¿Cuál es el futuro de la minería en el país y en particular de la plata?</i>		04:00	55:00
	Ángel Figueroa Menciona la pregunta para obtener el libro: " Química, Universo, tierra y vida " de los Dres. Alfonso Romo de Vivar y Guillermo Delgado Lamas, investigadores del Instituto de Química: ¿Cuál es el método industrial inventado por Bartolomé de Medina para la extracción de la plata? dice la respuesta correcta: MÉTODO DE BENEFICIO DE PATIO		02:00	57:00
	Agradece la presencia de sus panelistas y los			

	despide.			
	<p>Ángel Figueroa se dirige al público para invitarlo a que nos acompañe el siguiente programa de la serie "Átomos y moléculas con historia en México" con el programa intitulado: Leopoldo Río de la Loza y su cátedra de química en la Escuela Nacional Preparatoria.</p> <p>Gracias y hasta luego.</p>		01:00	58:00
	CRÉDITOS DE SALIDA	<p>Datos de la dependencia</p> <p>Instituto de Química, UNAM</p> <p>Dr. Gabriel Eduardo Cuevas</p> <p>González Bravo</p> <p>Director</p> <p>Dr. Jesús Valdés Martínez</p> <p>Secretario De Vinculación</p> <p>Asistencia de producción</p> <p>Alma Lidia Cortés Montes</p> <p>Laura Romina Magallón Flores</p>	01:00	59:00
<p>Sinopsis</p> <p>Analizar la importancia de la plata en la economía y la importancia del mercurio y el cianuro en el proceso de extracción de la plata durante la etapa colonial en la Nueva España.</p>				

Pregunta para el obsequio:

¿Cuál es el método industrial inventado por Bartolomé de Medina para la extracción de la plata?

Respuesta: Método de beneficio de patio

Escaleta Programa 2. Leopoldo Río de la Loza y su cátedra de química en la Escuela Nacional Preparatoria.

Co-producción:	UNAM -CUAED-Instituto de Química
Título de la serie:	"ÁTOMOS Y MOLÉCULAS CON HISTORIA EN MÉXICO"
Título del programa:	Leopoldo Río de la Loza y su cátedra de química en la Escuela Nacional Preparatoria
Número de sesión:	2
Coordinador Académico:	Jesús Valdés Martínez
Invitados al panel	Patricia Aceves Pastrana UAM Xochimilco, Facultad de Química UNAM Maribel Espinosa Hernández Escuela Nacional Preparatoria Felipe León Olivares Escuela Nacional Preparatoria, UNAM
Conductor(es)	Ángel Figueroa Perea
Producción y realización:	Miriam S. Gallegos Muñoz
Fecha y hora de llamado:	13 noviembre, 8:00
Día y hora de transmisión:	13 noviembre, 9:00

Segmento	Contenido	Material de Apoyo Visual	Tiempo aprox.	Tiempo total
	Entrada Institucional UNAM-CUAED Título de la serie: ÁTOMOS Y MOLÉCULAS CON HISTORIA EN MÉXICO Título del programa: Leopoldo Río de la Loza y su cátedra de química en la Escuela Nacional Preparatoria	Corre video de cortinilla identificación del programa se enlaza con el estudio	01:00	01:00
	Ángel Figueroa da la bienvenida al público a esta segunda sesión y comenta el objetivo.	Objetivo de la sesión: Analizar la cátedra de Química de Río de la Loza, la relevancia de la enseñanza de la química durante la	01:00	02:00

		fundación de la Escuela Nacional Preparatoria, así como la importancia de esta escuela en el proyecto de Educación del siglo XIX.		
	<p>Ángel Figueroa presenta a los panelistas:</p> <p>Patricia Aceves pastrana Escuela Nacional Preparatoria, UNAM</p> <p>Felipe León Olivares Escuela Nacional Preparatoria, UNAM</p> <p>Maribel Espinosa Hernández Escuela Nacional Preparatoria</p>		01:00	03:00
	<p>Ángel Figueroa le recuerda al público que estamos en vivo y que puede llamarnos.</p> <p>Anuncia el premio: Libro "Química, Universo, Tierra y vida" de los Dres. Alfonso Romo de Vivar y Guillermo Delgado, para las tres primeras personas en comunicarse que contesten correctamente la pregunta que haremos en unos instantes más.</p>	<p>Teléfonos en vivo: 56 22 87 28 /20 /18</p> <p>Correo:mirador@cuaed.unam.mx</p> <p>Mirador en vivo: mirador.cuaed.unam.mx</p> <p>Twitter: @iquimicaunam</p>	02:00	05:00
	<p>Ángel Figueroa invita a ver una cápsula introductoria para comenzar el tema.</p>	<p>Video 1</p> <p>Cápsula cátedra de química en la ENP</p>	02:00	07:00
	<p>Ángel Figueroa se dirige al Dr. León y le pide que comente sobre la cápsula que acabamos de ver.</p>		02:00	09:00
	<p>Ángel Figueroa pregunta la Dra. Aceves: ¿Que se entendía por estudios preparatorios a finales del siglo XIX?</p>		03:00	12:00
	<p>Ángel Figueroa pregunta a la Mtra. Espinosa: ¿Qué instituciones impartían la cátedra de química en esa</p>		02:00	14:00

	época?			
	<p>Ángel Figueroa pregunta al Dr. León:</p> <p>¿Qué formación académica tenían los catedráticos que impartían la asignatura de química?</p>	Imágenes laboratorio	02:00	16:00
	<p>Ángel Figueroa pregunta al panel: ¿Quién fue Leopoldo Río de la Loza?</p>	Imágenes Río de la Loza	02:00	18:00
	<p>Ángel Figueroa pregunta a la Dra. Aceves: ¿Cuál fue la importancia de la cátedra de química médica de la escuela de medicina entre 1845 y 1867?</p>		02:00	20:00
	<p>Ángel Figueroa continúa la charla con el panel:</p> <p>¿Cómo era la cátedra de química durante los primeros años en la ENP? Y ¿Cómo fueron los primeros gabinetes en la ENP?</p>		03:00	23:00
	<p>Ángel Figueroa continúa la charla con el panel:</p> <p>¿Cuál fue el impacto de la fundación de la ENP para los estudios profesionales?</p>	Imágenes ENP	03:00	26:00
	<p>Ángel Figueroa Menciona la pregunta para obtener el libro "Química, Universo, Tierra y vida" de los Dres. Alfonso Romo de Vivar y Guillermo Delgado:</p> <p>Leopoldo Río de la Loza fue el primero en aislar un compuesto sintetizado por las plantas (del género <i>perezia</i> sp.) en el continente americano. ¿Cuál es el nombre de ese compuesto natural?</p> <p>Manda a PAUSA</p>		02:00	28:00
	PAUSA	PAUSA	02:00	30:00
	<p>Video 2</p> <p>Leopoldo Río de la Loza</p>	<p>Video 2</p> <p>Leopoldo Río de la Loza</p>	03:00	33:00
	<p>Ángel Figueroa Menciona la pregunta para obtener</p>	Teléfonos en vivo:	02:00	35:00

	<p>el Libro "Química, Universo, Tierra y vida" de los Dres. Alfonso Romo de Vivar y Guillermo Delgado:</p> <p>Leopoldo Río de la Loza fue el primero en aislar un compuesto sintetizado por las plantas (del genero <i>perezia</i> sp.) en el continente americano. ¿Cuál es el nombre de ese compuesto natural?</p> <p>Comenta que este programa se enriquece con su participación y comentarios y proporciona los datos de contacto.</p>	<p>56 22 87 28 /20 /18</p> <p>Correo:mirador@cuaed.unam.mx</p> <p>Mirador en vivo:</p> <p>mirador.cuaed.unam.mx</p> <p>Twitter:</p> <p>@iquimicaunam</p>		
	<p>Ángel Figueroa solicita breves comentarios sobre la cápsula antes de retomar el tema.</p>		02:00	37:00
	<p>Ángel Figueroa pregunta al Dr. León: ¿Quién continuo la labor de docencia en la ENP después de Río de la Loza?</p>		02:00	39:00
	<p>Ángel Figueroa pregunta a la Dra. Aceves: ¿Quién continuó la labor de Río de la Loza en la Escuela de Medicina? y ¿cuál fue la importancia de su labor?</p>		02:00	41:00
	<p>Ángel Figueroa pregunta a la Mtra. Espinosa: ¿Cuál es la importancia de la enseñanza de la química en el bachillerato universitario en la actualidad?</p>	<p>Imágenes alumnos</p>	04:00	45:00
	<p>Ángel Figueroa pregunta al panel ¿Cuál es la perspectiva de la enseñanza de la química en la ENP?</p>		04:00	49:00
	<p>Ángel Figueroa da salida a los comentarios del público</p>		03:00	52:00
	<p>Ángel Figueroa Anuncia el o la ganadora del Premio y pide comentarios sobre la importancia de la Perezona o Acido pipitzahoico</p>	<p>Imágenes perezona</p>	02:00	54:00
	<p>Ángel Figueroa solicita conclusiones</p>		02:00	56:00

	Ángel Figueroa Agradece la presencia de sus panelistas y los despide.		01:00	57:00
	Ángel Figueroa se dirige al público para invitarlo a que nos acompañe el siguiente programa de la serie "Átomos y moléculas con historia en México" con el programa intitulado: La química inorgánica en la actualidad Gracias y hasta luego.		01:00	58:00
	CRÉDITOSDESALIDA		01:00	59:00
Sinopsis				
Conocer y Analizar la cátedra de Química de Río de la Loza en la Escuela Nacional Preparatoria (1869-1872) y su relevancia de la enseñanza de la química durante la fundación de ésta así como la relevancia de la fundación de la ENP en el proyecto de Educación en el México del siglo XIX.				

Pregunta para el obsequio:

Leopoldo Río de la Loza fue el primero en aislar un compuesto sintetizado por las plantas (del genero perezia sp.) en el continente americano. **¿Cuál es el nombre de ese compuesto natural?**

Respuesta: Perezona o Acido pipitzahoico

Escaleta Programa 3. La química inorgánica en la actualidad.

Co-producción:	UNAM – CUAED-Instituto de Química
Título de la serie:	"ÁTOMOS Y MOLÉCULAS CON HISTORIA EN MÉXICO"
Título del programa:	La química inorgánica en la actualidad
Número de sesión:	3
Coordinador Académico:	Jesús Valdés Martínez
Invitados al panel:	Cecilio Álvarez Toledano

	<p>Jefe del Departamento de Química Inorgánica e Investigador del Instituto de Química, UNAM</p> <p>José Guadalupe López Cortés Investigador del Instituto de Química, UNAM</p>
Conductor(es)	Q.F.B Martín Bonfil
Producción y realización:	Miriam S. Gallegos Muñoz
Fecha y hora de llamado:	20 noviembre, 8:00
Día y hora de transmisión:	20 noviembre, 9:00

Segmento	Contenido	Material de Apoyo Visual	Tiempo aprox.	Tiempo total
	<p>Entrada Institucional</p> <p>UNAM-CUAED</p> <p>Título de la serie: ÁTOMOS Y MOLÉCULAS CON HISTORIA EN MÉXICO</p> <p>Título del programa: La química inorgánica en la actualidad</p>	<p>Corre video de cortinilla identificación del programa se enlaza con el estudio</p>	01:00	01:00
	<p>Martín Bonfil: da la bienvenida al tercer programa de la serie ÁTOMOS Y MOLÉCULAS CON HISTORIA EN MÉXICO y comenta los objetivos de la sesión:</p>	<p>Objetivo de la sesión</p> <p>Analizar algunas de las áreas de la química inorgánica que se desarrollan en México y discutir el papel que ésta juega en el bienestar presente y futuro de la humanidad así como su posible desarrollo.</p>	02:00	03:00
	<p>Martín Bonfil: presenta a los participantes</p> <p>Cecilio Álvarez Toledano</p> <p>Investigador del Instituto de Química, UNAM. Jefe del Departamento de Química Inorgánica.</p> <p>José Guadalupe López Cortés</p>		01:00	04:00

	Investigador del Instituto de Química, UNAM, en el área de la Química Inorgánica.			
	<p>Martín Bonfil; Le recuerda al público que estamos en vivo y que puede llamarnos.</p> <p>Anuncia el premio: Libro "Química, Universo, Tierra y vida" de los Dres. Alfonso Romo de Vivar y Guillermo Delgado, para las tres primeras personas en comunicarse que contesten correctamente la pregunta que haremos en unos instantes más.</p>	<p>Teléfonos en vivo: 56228728/20/18</p> <p>Correo: mirador@cuaed.unam.mx</p> <p>Mirador en vivo: mirador.cuaed.unam.mx</p> <p>Twitter: @iquimicaunam</p>	02:00	06:00
	<p>Martín Bonfil; comenta que antes de iniciar la charla es importante recordar un poco de historia sobre el tema e invita a ver la cápsula sobre Alfred Werner.</p>	<p>Video 1</p> <p>Cápsula Werner</p>	02:00	08:00
	<p>Martín Bonfil se dirige al Dr. Álvarez y le pregunta si el área de la química de coordinación iniciada por Alfred Werner sigue teniendo actualidad.</p>	<p>Imágenes de Werner</p>	02:00	10:00
	<p>Martín Bonfil; Dr. Álvarez que importancia tuvo la química de coordinación en el desarrollo de la investigación en química en México, en particular en el Instituto de Química ¿Se sigue estudiando?</p>	<p>Imágenes de coordinación</p>	04:00	14:00
	<p>Martín Bonfil; Dr. López el desarrollo de la química de coordinación ha tenido alguna aplicación relevante desde un punto de vista tecnológico o médico.</p>		03:00	17:00
	<p>Martín Bonfil. Se dirige al panel y les comenta: me gustaría que me platicaran de la catálisis pero antes quisiera que me dijeran que es la química organometálica.</p>		02:00	19:00
	<p>Martín Bonfil continúa la charla con el panel: ¿Se hace química organometálica en el Instituto de Química?</p>	<p>Imágenes organometálicas</p>	03:00	22:00

Martín Bonfil continúa la charla con el panel: ¿qué me pueden decir del estudio de nuevos catalizadores? ¿Por qué son tan importantes?	Imágenes catalizadores	04:00	26:00
Martín Bonfil cierra la idea y menciona la pregunta para obtener el Libro "Química, Universo, Tierra y vida" de los Dres. Alfonso Romo de Vivar y Guillermo Delgado: ¿Cuál es el nombre de otro químico inorgánico que haya ganado el premio Nobel, y que área desarrollo? Manda una pausa		02:00	28:00
PAUSA		02:00	30:00
Video 2 Cápsula CCIQS		02:00	32:00
Martín Bonfil agradece al público que continúe viendo el programa, recuerda el obsequio y da vías de contacto.	Teléfonos en vivo: 56228728/20/18 Correo: mirador@cuaed.unam.mx Mirador en vivo: mirador.cuaed.unam.mx Twitter: @iquimicaunam	02:00	34:00
Martín Bonfil se dirige al Dr. López: ¿Qué es la química Sustentable? ¿Por qué crear un centro de investigación dedicado a su estudio?		03:00	37:00
Martín Bonfil se dirige al Dr. Álvarez: ¿Se hace química inorgánica en el CCIQS?	Imágenes del CCIQS	03:00	40:00
Martín Bonfil se dirige al panel y les pregunta ¿qué son los polímeros de coordinación y los MOFs y cuál es su relevancia? ¿Se estudian en México?	Imágenes de MOFs	03:00	43:00
Martín Bonfil continua la charla con el panel: ¿Qué otras áreas de la química inorgánica se desarrollan en el IQ o en el CCIQS? y ¿Cuál es su relevancia?		04:00	47:00

	Martín Bonfil pregunta al panel: ¿Qué otros autores contribuyeron en el desarrollo de la Química orgánica?		03:00	50:00
	Martín Bonfil da salida a las preguntas del público.		03:00	53:00
	Martín Bonfil solicita conclusiones, ¿Cuál es el futuro de la química inorgánica?		04:00	57:00
	Martín Bonfil se dirige al público para invitarlo a que nos acompañe a la siguiente sesión de la serie " Átomos y moléculas con historia en México " con el programa intitulado: Moléculas que curan, moléculas que dañan Gracias y hasta luego.		01:00	58:00
	CRÉDITOSDESALIDA		01:00	59:00
Síntesis. Celebrar el centenario de la recepción del Premio Nobel de Química por Alfred Werner figura central en el desarrollo de química inorgánica en el Siglo XX. Analizar algunas de las áreas de la química inorgánica que se desarrollan en México en particular en el Instituto de Química de la UNAM y discutir el papel que ésta juega en el bienestar presente y futuro de la humanidad así como su posible desarrollo.				

Pregunta para el obsequio:

¿Cuál es nombre de otro investigador que haya ganado el Premio Nobel de Química? Y ¿Cuál fue su contribución?

Respuesta:

1973: Ernst Otto Fischer y Geoffrey Wilkinson, «por sus trabajo pionero, realizados independientemente, en la química de los organometales, llamados compuestos "sandwich"»

1976: William N. Lipscomb. Por sus estudios en la estructura de los boranos, que iluminan problemas acerca del enlace químico

1983: Henry Taube, por su trabajo en los mecanismos de las reacciones de transferencia de electrones, especialmente en complejos metálicos

1996: Robert F. Curl Jr, Sir Harold W. Kroto, Richard E. Smalley. Por el descubrimiento de los fullerenos

Escaleta Programa 4. Moléculas que curan, moléculas que dañan

Co-producción:	UNAM – CUAED-Instituto de Química
Título de la serie:	"ÁTOMOS Y MOLÉCULAS CON HISTORIA EN MÉXICO"
Título del programa:	Moléculas que curan, moléculas que dañan
Número de sesión:	4
Coordinador Académico:	Jesús Valdés Martínez
Invitados al panel:	<p>M. en C. Baldomero Esquivel Rodríguez Secretario técnico del Instituto de Química de la UNAM e Investigador del departamento de productos naturales del IQ, UNAM</p> <p>Dr. Ricardo Reyes Chilpa Investigador del departamento de productos naturales del IQ, UNAM</p>
Conductor(es)	Q.F.B Martín Bonfil Olivera
Producción y realización:	Miriam S. Gallegos Muñoz
Fecha y hora de llamado:	27 noviembre, 8:00
Día y hora de transmisión:	27 noviembre, 9:00

Segmento	Contenido	Material de Apoyo Visual	Tiempo aprox.	Tiempo total
	Entrada Institucional UNAM-CUAED Título de la serie: ÁTOMOS Y MOLÉCULAS CON HISTORIA EN MÉXICO Título del programa: <i>Moléculas que curan, moléculas que dañan.</i>	Corre video de cortinilla identificación del programa se enlaza con el estudio	01:00	01:00
	Martín Bonfil: da la bienvenida al cuarto programa de la serie ÁTOMOS Y MOLÉCULAS CON HISTORIA EN MÉXICO y comenta los objetivos de la sesión:	Objetivo de la sesión Proporcionar información actual y científica sobre moléculas que proviniendo de las plantas pueden	02:00	03:00

		ayudar a mejorar la salud, o por el contrario, ser sumamente dañinas.		
	<p>Martín Bonfil: presenta a los participantes</p> <p>M. en C. Baldomero Esquivel Rodríguez</p> <p>Secretario técnico del Instituto de Química de la UNAM e Investigador del departamento de productos naturales del IQ, UNAM</p> <p>Dr. Ricardo Reyes Chilpa</p> <p>Investigador del departamento de productos naturales del IQ, UNAM</p>		01:00	04:00
	<p>Martín Bonfil; Le recuerda al público que estamos en vivo y que puede llamarnos.</p> <p>Anuncia el premio: Libro "Química, Universo, Tierra y vida" de los Dres. Alfonso Romo de Vivar y Guillermo Delgado, para las tres primeras personas en comunicarse que contesten correctamente la pregunta que haremos en unos instantes más.</p>	<p>Teléfonos en vivo:</p> <p>56228728/20/18</p> <p>Correo: mirador@cuaed.unam.mx</p> <p>Mirador en vivo:</p> <p>mirador.cuaed.unam.mx</p> <p>Twitter:</p> <p>@iquimicaunam</p>	02:00	06:00
	<p>Martín Bonfil; comenta que antes de iniciar la charla veremos una cápsula sobre biodiversidad y plantas medicinales para adentrarnos en el tema.</p>	<p>Video 1</p> <p>Cápsula biodiversidad</p>	02:00	08:00
	<p>Martín Bonfil se dirige al M. en C. Baldomero y le pregunta ¿Qué relación hay entre las plantas y lo mencionado en la cápsula con las moléculas que curan y que dañan?</p>	<p>Imágenes de plantas medicinales</p>	02:00	10:00
	<p>Martín Bonfil; pregunta al Dr. Ricardo ¿Cómo se relaciona la química con los productos naturales?</p>		02:00	12:00

	Martín Bonfil ; se dirige al Dr. Ricardo ¿Qué hacen los químicos para estudiar las propiedades medicinales de las plantas y qué cosas descubren al estudiarlas?		03:00	15:00
	Martín Bonfil . Pregunta al M. en C. Baldomero: ¿Se puede decir que hay plantas que curan?		02:00	17:00
	Martín Bonfil continúa la charla con el Dr. Ricardo: ¿Qué fuentes antiguas se conocen sobre las propiedades medicinales de las plantas?		03:00	20:00
	Martín Bonfil pregunta al panel: ¿Cómo ha ido cambiando históricamente la manera de estudiar las plantas?	Imágenes moléculas de plantas	03:00	23:00
	Martín Bonfil se dirige al Dr. Ricardo: Popularmente se le atribuyen propiedades a ciertas plantas, ¿ha ocurrido que en su estudio se descubra que en realidad no cuenta con dicha propiedad?	Imágenes moléculas de plantas	02:00	25:00
	Martín Bonfil continúa la plática: ¿Qué ventajas tiene el estudio químico de las plantas?		02:00	27:00
	Martín Bonfil cierra la idea y menciona la pregunta para obtener el Libro "Química, Universo, Tierra y vida" de los Dres. Alfonso Romo de Vivar y Guillermo Delgado: Nombra alguna planta medicinal que no se haya mencionado en el programa y comenta qué producto natural curativo contiene esa planta. Manda una pausa		01:00	28:00
	PAUSA		02:00	30:00
	Video 2 Cápsula plantas tóxicas		02:00	32:00
	Martín Bonfil agradece al público que continúe viendo el programa, recuerda el obsequio y da vías de contacto.	Teléfonos en vivo: 56228728/20/18	01:00	33:00

	<p>Correo: mirador@cuaed.unam.mx</p> <p>Mirador en vivo: mirador.cuaed.unam.mx</p> <p>Twitter: @iquimicaunam</p>			
	Martín Bonfil se dirige al panel: ¿Por qué hay plantas que producen sustancias dañinas?		03:00	36:00
	Martín Bonfil pregunta al Dr. Ricardo: ¿Qué ejemplos de plantas medicinales y tóxicas encontramos en México?	Imágenes plantas	03:00	39:00
	Martín Bonfil se dirige al panel y les pregunta ¿Qué peligros existen en el consumo inadecuado o el desconocimiento de la verdadera composición de las plantas?	Imágenes plantas tóxicas	03:00	42:00
	Martín Bonfil continua la charla con el panel: ¿Existe algún peligro al combinar un tratamiento de medicina alópata con un tratamiento de medicina natural?		03:00	45:00
	Martín Bonfil pregunta al panel: ¿qué proyectos se están haciendo actualmente en México respecto al estudio de productos naturales?	Imágenes plantas tóxicas	04:00	49:00
	Martín Bonfil se dirige al panel con la pregunta ¿Es posible la comercialización de los productos naturales? Y ¿en qué consiste éste proceso?	Imágenes usos de las plantas	04:00	53:00
	Martín Bonfil solicita conclusiones al panel		04:00	57:00
	Martín Bonfil se dirige al público para invitarlo a que nos acompañe el siguiente programa de la serie "Átomos y moléculas con historia en México" con el programa intitulado: "Alergia a los productos		01:00	58:00

	manufacturados con látex o hule natural, un problema de salud actual" Agradecimiento y despedida.			
	CRÉDITOS DE SALIDA		01:00	59:00
Síntesis: Reconoce la importancia del estudio y conocimiento de los productos naturales, proporciona información actual y científica sobre las moléculas que proviniendo de las plantas pueden ayudar a mejorar la salud, o por el contrario, ser sumamente dañinas.				

Pregunta para el obsequio:

Nombra alguna planta medicinal que no se haya mencionado en el programa y comenta qué producto natural curativo contiene esa planta.

Escaleta Programa 5. Alergia a los productos manufacturados con látex o hule natural, un problema de salud actual.

Co-producción:	UNAM – CUAED-Instituto de Química
Título de la serie:	"ÁTOMOS Y MOLÉCULAS CON HISTORIA EN MÉXICO"
Título del programa:	"Alergia a los productos manufacturados con látex o hule natural, un problema de salud actual"
Número de sesión:	5
Coordinador Académico:	Jesús Valdés Martínez
Invitados al panel:	Dra. Socorro Orozco Martínez Jefa del Servicio de Alergia del Instituto Nacional de Pediatría. Dr. Álvaro Pedroza Meléndez Neumólogo - Alergólogo adscrito al Servicio de Alergia del Instituto Nacional de Pediatría. Dra. Adela Rodríguez Romero Investigadora titular del Instituto de Química, UNAM
Conductor(es)	Dr. Jesús Valdés Martínez
Producción y realización:	Miriam S. Gallegos Muñoz

Fecha y hora del llamado:	04 diciembre, 8:00
Día y hora de transmisión:	04 diciembre, 9:00

Segmento	Contenido	Material de Apoyo Visual	Tiempo aprox.	Tiempo total
	<p><i>Entrada Institucional</i></p> <p>UNAM-CUAED</p> <p><i>Título de la serie: ÁTOMOS Y MOLÉCULAS CON HISTORIA EN MÉXICO</i></p> <p><i>Título del programa: Alergia a los productos manufacturados con látex o hule natural, un problema de salud actual</i></p>	<p><i>Corre video de cortinilla identificación del programa, se enlaza con el estudio</i></p>	01:00	01:00
	<p>Dr. Jesús Valdés Martínez: da la bienvenida al quinto programa de la serie ÁTOMOS Y MOLÉCULAS CON HISTORIA EN MÉXICO y comenta los objetivos de la sesión:</p>	<p>Objetivo de la sesión</p> <p><i>Discutir la alergia a los productos manufacturados con látex o hule natural, comentar sus manifestaciones y comentar sobre la participación que el Instituto de Química de la UNAM y el Instituto Nacional de Pediatría tienen en la búsqueda de una solución a éste problema de salud actual.</i></p>	02:00	03:00
	<p>Dr. Jesús Valdés Martínez: presenta a los participantes</p> <p>Dra. Socorro Orozco Martínez</p> <p><i>Jefa del Servicio de Alergia del Instituto Nacional de Pediatría.</i></p> <p>Dr. Álvaro Pedroza Meléndez</p> <p><i>Neumólogo - Alergólogo adscrito al Servicio de Alergia del Instituto Nacional de Pediatría.</i></p> <p>Dra. Adela Rodríguez Romero</p> <p><i>Investigadora titular del Instituto de Química, UNAM</i></p>		01:00	04:00

	Dr. Jesús Valdés Martínez; <i>Le recuerda al público que estamos en vivo y que puede llamarnos o comunicarse por redes sociales.</i>	Teléfonos en vivo: 56228728/20/18 Correo: mirador@cuaed.unam.mx Mirador en vivo: mirador.cuaed.unam.mx Twitter: @iqumicaunam	02:00	06:00
	Dr. Jesús Valdés Martínez; <i>comenta que antes de iniciar la charla veremos una cápsula para darnos una idea general de las alergias y los alérgenos.</i>	Video 1 Cápsula Alérgenos	02:00	08:00
	Dr. Jesús Valdés Martínez; <i>se dirige a la Dra. Adela y le pregunta ¿Qué es el látex y de dónde proviene?</i>	Imágenes árbol del hule o látex	02:00	10:00
	Dr. Jesús Valdés Martínez; <i>pregunta al Dr. Álvaro ¿Qué es una alergia? ¿Cómo se manifiesta?</i>	Imágenes alergias	04:00	14:00
	Dr. Jesús Valdés Martínez; <i>da la palabra a la Dra. Socorro para contestar ¿Qué porcentaje de la población sufre de alergia al látex? ¿Existe relación entre la cantidad de población con alergias y los países industrializados?</i>		03:00	17:00
	Dr. Jesús Valdés Martínez. <i>Se dirige al panel y les comenta: me gustaría que me platicaran ¿cuáles son los grupos de riesgo más recurrentes?</i>	Imágenes productos de látex	02:00	19:00
	Dr. Jesús Valdés Martínez <i>continúa la charla con el panel: ¿qué factores de riesgo existen en la alergia al látex y cuál es la participación de la inmunología en ello?</i>	Imágenes respuesta inmunológica	03:00	22:00
	Dr. Jesús Valdés Martínez <i>continúa la charla con el panel: ¿cuáles son las manifestaciones comunes de alergia al látex? ¿Podrían mencionar algún caso</i>	Imágenes manifestación de alergia	04:00	26:00

	clínico que hayan vivido?			
	Dr. Jesús Valdés Martínez cierra la idea y Manda a una pausa		02:00	28:00
	PAUSA		02:00	30:00
	Video 2 Vínculo IQ - INP		02:00	32:00
	Dr. Jesús Valdés Martínez agradece al público que continúe viendo el programa, les recuerda que es programa en vivo y da vías de contacto.	Teléfonos en vivo: 56228728/20/18 Correo: mirador@cuaed.unam.mx Mirador en vivo: mirador.cuaed.unam.mx Twitter: @iquimicaunam	02:00	34:00
	Dr. Jesús Valdés Martínez se dirige al Dr. Álvaro retomando aspectos de la cápsula ¿En qué consisten las pruebas cutáneas?		03:00	37:00
	Dr. Jesús Valdés Martínez se dirige al panel: ¿Se puede evitar el uso de látex?		03:00	40:00
	Dr. Jesús Valdés Martínez se dirige al panel y les pregunta ¿Qué hacen ustedes como investigadores para evitar las reacciones alérgicas al látex en los pacientes?	Imágenes pruebas cutáneas	03:00	43:00
	Dr. Jesús Valdés Martínez continua la charla con el panel: ¿Qué es la reactividad cruzada y cuál es su relación con las proteínas?	Imágenes alimentos con látex	03:00	46:00
	Dr. Jesús Valdés Martínez pregunta al panel: ¿Qué hacer si se presentan síntomas de alergia al látex?		02:00	48:00

	¿Cómo prevenir crisis por alergia al látex?			
	Dr. Jesús Valdés Martínez ¿Cuál es la participación directa del IQ en el vínculo con el INP?		02:00	50:00
	Dr. Jesús Valdés Martínez ¿Existe alguna cura para la alergia? ¿Cuál es el tratamiento más común?		02:00	52:00
	Dr. Jesús Valdés Martínez ¿Cuáles son las estrategias generales para evitar crisis de alergia? ¿Por qué a pesar del avance científico han incrementado los casos de alergia?		02:00	54:00
	Dr. Jesús Valdés Martínez solicita conclusiones al panel (prevención, acción y colaboración IQ - INP)		03:00	57:00
	Dr. Jesús Valdés Martínez se dirige al público para agradecer su participación visual en los programas, recuerda al público que los programas se encuentran en "media campus" e invita a que continúe viendo los programas de mirador universitario. Gracias y hasta luego.		01:00	58:00
	CRÉDITOSDESALIDA		01:00	59:00
Síntesis. Conocer las causas y tratamientos para las personas que padecen alergia al látex o hule natural, explicar el porqué del incremento en los casos de alergia al látex, indagar sobre los lugares poco conocidos donde encontramos látex (como los alimentos) y conocer las acciones que está generando el vínculo profesional entre en Instituto de Química de la UNAM y el Instituto Nacional de Pediatría para la prevención, tratamiento y posible cura de la alergia al látex o hule natural.				

5.3.2 Notas sobre los resultados

Las actividades de coordinación de equipos multidisciplinarios son muy enriquecedoras, en esta ocasión tuve la oportunidad de aprender a hacer cosas que no sabía hacer pero que confiando en mis capacidades y formación pude

realizar adecuadamente, tuve el apoyo de todos y los resultados fueron favorables.

Lo que pude notar a lo largo del proceso es que aunque a mayor número de personas, mayor posibilidad de variables y aunado a ello las ideas que tiene cada persona desde su perspectiva disciplinar son muy desiguales, los contratiempos que surgen son muy diversos y en general se tiene que saber solucionar problemas para que no afecten al equipo de trabajo.

Elaborar una guía como las escaletas resultó sencillo para mí porque lo asocié a la elaboración de cartas descriptivas que ya había hecho muchas veces por cuestiones laborales o en la facultad, lo único complicado es el proceso de obtención de la información que se requiere porque no depende solo de mi trabajo como lo mencioné anteriormente.

Lo que pude aprender de esta actividad es que el trabajo de producción aunque no es visible para quienes reciben el producto terminado al mirar los programas en sus pantallas, cuando estás involucrada, lo notas y sabes que es el trabajo y esfuerzo de muchos individuos y personalmente es muy enriquecedor cuando identificas algún detalle que se resuelve por tu elección en la planeación y elaboración de escaletas.

ACTIVIDADES FINALES

Últimas experiencias en el IQ

Casi al inicio del Servicio Social, el Ing. Cárdenas estaba trabajando en una investigación de la cual quería escribir un documento para participar en la *6th. International Conference of Education, Research and Innovation (ICERI)* que se llevaría a cabo del 18 al 20 de noviembre de 2013 en Sevilla, España, esto con el fin de dar a conocer al Instituto de Química como parte de la UNAM y la labor que hacen los investigadores en la educación en Química en nuestra Institución.

El trabajo trataba sobre estadísticas realizadas durante el 30 Congreso Latinoamericano de Química 2012 y la interpretación de las mismas a partir de

un contexto educativo, para este trabajo colaboraron con el Ing. Cárdenas algunas compañeras químicas y pedagogas, así que lo que faltaba del trabajo era darle una estructura al texto y conjuntar las opiniones y análisis con un mismo estilo, además de elaborar una presentación en Power Point para poder ser presentado el trabajo en la ICERI.

Colaboré con la redacción del texto para la ponencia que presentaría el ingeniero, con la traducción para la presentación Power Point y la elaboración de dicha presentación bajo la guía del Ing. Cárdenas, finalmente el 19 de noviembre de 2013, un día antes de la transmisión y grabación del programa 3 de Mirador Universitario de la CUAED, el Ing. Cárdenas estaba en Sevilla, España, presentando el trabajo conjunto para el que yo había colaborado y que se tituló *Statistical Compendium For Academic Planning*.

Aunque fue un trabajo que no era idea original mía ni lo hice sola, considero que mi participación fue importante porque como pedagoga, la redacción y enfoque educativo que pude darle, quizá no sería el mismo que alguno de los y las compañeras químicas pudieran transmitir desde su formación; tener la confianza del Ing. Cárdenas para este evento me ayudó a creer más en mi trabajo como profesional.

Al regresar a México, el Ing. estaba muy contento porque el trabajo había tenido buena respuesta en la ICERI y me mostró los programas y documentos en los que estaban los créditos de todos los que participamos en ese trabajo que él presentó; definitivamente me sentí orgullosa del trabajo, así como de pertenecer a la UNAM y al Instituto de Química.

Después de eso, el Ing. Cárdenas nos comentó que con la labor que realizamos no estábamos tan ajenos a postular como ponentes en ese tipo de conferencias, que teníamos que confiar más en nosotros y en nuestro hacer, por ello es que nos motivó a mi compañera Isabel y a mí a elaborar un ensayo en conjunto para postular a la *8th. International Technology, Education and Development Conference* (INTED) que se llevaría a cabo en Valencia, España del 10 al 12 de marzo de 2014.

Para ser sincera, hice el trabajo porque él nos lo pidió y no tanto porque pensara en que podría ser aceptado, ya que no podría viajar a España por motivos económicos, pero siempre he confiado en los ejercicios que el Ing. Cárdenas nos propone porque he aprendido mucho de ellos; elaboramos el *abstract* que solicitaban y el tema de éste fue *Researchers at the Institute of Chemistry of UNAM take their research to high school*.

Como era un trabajo conjunto con mi compañera Isabel, ambas planteamos ideas que yo concreté en un texto que enviamos por correo a la organización de la 8th. INTED 2014 antes de salir de vacaciones y que acabara la convocatoria.

El Ing. Cárdenas nos comentó que el 13 de diciembre, que era el último día antes de salir de vacaciones, sería la comida del IQ en la Casa Club del Académico y nos invitó a asistir, todos los compañeros del Servicio Social y yo aceptamos la Invitación y ese viernes nos vimos para trabajar en el IQ y posteriormente fuimos a la comida juntos.

Participar en una actividad del IQ pero que no tenía relación con lo académico fue muy divertido, convivimos con muchos investigadores desde otra perspectiva, comimos, muchos bailaron y platicamos mucho, fue para mí una muy agradable forma de cerrar antes de ir de vacaciones luego de una temporada de mucho trabajo y esfuerzo de todos.

Aun durante las vacaciones, el 27 de diciembre me llegó un correo electrónico de parte de la INTED y para mi sorpresa era la aceptación del *Abstract* que enviamos, no lo podía creer, además los organizadores de las conferencias elegían si por la relevancia del tema participaba en la exposición de carteles o como conferencista y nos habían elegido para una participación oral, yo ya sabía que no podría acudir, sin embargo esto me hizo valorar mucho más mi trabajo y capacidades.

Finalmente no deja de ser una muy grata experiencia de la que aprendí mucho aún sin asistir a presentar mi trabajo, porque la ponencia se trataba de exponer el trabajo pedagógico que había estado llevando para el Instituto de Química,

de alguna manera era representar a mis colegas, al IQ y a la UNAM, cada vez me llenaba más de orgullo.

El 06 de enero de 2014 regresamos de las vacaciones de fin de año, quedaba poco tiempo de mi Servicio Social y las actividades aunque no requerían tanta premura, no dejaban de ser bastantes, mi siguiente actividad era apoyar en la difusión de la conferencia “Ética y ciencias de la vida” que impartiría la Dra. Juliana González en el auditorio del Instituto de Química.

Aunque la Dra. Juliana es Profesora Emérita de la Facultad de Filosofía y Letras, yo no la conocía pero había escuchado hablar mucho de ella en el Instituto por sus trabajos sobre filosofía y ética de las ciencias; un día, cuando ya estaba impresa la publicidad, fui yo la encargada de hacer llegar a la Dirección de la FFyL la carta donde se solicitaba que los carteles fueran colocados en las mamparas, así como los carteles.

En todo el tiempo que estuve la Facultad como estudiante, nunca había entrado a la dirección, así que me sentía nerviosa, dije que iba de parte del IQ a solicitar autorización para la difusión de los carteles, me trataron muy bien, todos fueron muy amables y me fueron dirigiendo en el proceso muy atentos, creo que también influyó que nunca mencioné que era alumna también de la FFyL porque así no daban por hecho que conocía ciertos procesos o personas; terminé los trámites y regresé al IQ con las hojas firmadas y el trabajo hecho.

El 23 de enero finalmente se llevó a cabo la conferencia de la Dra. Juliana, tenía mucho interés en escucharla y quedé impactada, es una persona muy profesional y su nivel académico es sorprendente, la conferencia fue completamente fluida y todos los asistentes estaban más que satisfechos, hubo mucha interacción y duró más tiempo del que se tenía pensado.

Cuando acudíamos a éste tipo de eventos académicos, mis compañeros del Servicio Social y yo le enviábamos al Ing. Cárdenas nuestras opiniones en un correo electrónico porque le gustaba tener más de un punto de vista para poder transmitir al Dr. Cuevas, director del IQ, las percepciones generales de los eventos a los que no podía acudir por atender otros asuntos prioritarios, así que también cubríamos otro propósito además de disfrutar del aprendizaje.

El 31 de enero de 2014 fue la fecha de término de mi Servicio Social en el IQ, la verdad es que fue un poco triste porque trabajé muy a gusto y me sentí parte del equipo, por una parte no quería que se acabara esa experiencia, pero por otra me sentía muy orgullosa y satisfecha con el trabajo que realicé para el IQ y que sé que dejé en bien la percepción de los pedagogos en ese ambiente.

Me despedí de Alma, del Dr. Cuevas y del Dr. Jesús Valdés, ellos me apoyaron mucho y gracias a ellos el trabajo en el que pude colaborar salió mejor de lo que se tenía proyectado, el Ing. Cárdenas me dijo que seguiríamos en contacto porque aún faltaba liberar mi servicio, todos me mostraron su apoyo.

El 10 de febrero acudí a la Facultad a preguntar qué necesitaba para obtener mi carta de liberación del Servicio Social, me dieron los requisitos y el formato que tenía que llenar, regresé a casa y me dediqué a juntar mi documentación, el 21 acudí al IQ a solicitar mi carta de término del Servicio y ese mismo día me la dieron, por lo que decidí ir ese mismo día a la FFyL a presentarla.

En el Departamento de Servicio Social de la Facultad me dijeron que mi carta necesitaba correcciones, ya era tarde, así que regresé a casa, volví a ir al IQ a solicitar las correcciones, me las hicieron y fui a la Facultad a entregarla, desafortunadamente me pasó en diferentes ocasiones que me comentaban que mi carta tenía errores y cuando la entregaba corregida me la volvían a regresar por otras correcciones más.

Finalmente el 04 de marzo logré entregar mi carta y que esta fuera aceptada, ahora sí estaba más cerca de la conclusión de mi licenciatura; desde que terminé mi Servicio en el IQ quedé al pendiente de algunas invitaciones que me hacían para algunas actividades en las que decidí participar por gusto y agradecimiento a todo el apoyo que recibí.

El 25 de febrero recibí un correo electrónico de la Diseñadora Gráfica del IQ Hortensia Segura, ella me pidió apoyo con la corrección de estilo del "Informe Anual de Actividades 2012-2013" que el Instituto entrega a las autoridades para dar a conocer sus alcances en ese periodo de tiempo, ella sabía que yo conocía algunas de las actividades y que tenía facilidad y gusto por la

redacción y por eso acudió a mí, le ayudé con gusto, trabajé y entregué al día siguiente porque tenían premura con el tiempo.

El Ing. Cárdenas me invitó junto con mis compañeros del Servicio Social a que el 26 de febrero acudiéramos a la conferencia "Los Museos virtuales: vínculo entre educación y tecnología" Impartida por la Lic. En Pedagogía Angélica Silva Moreno en el Auditorio Javier Barros Sierra de la Facultad de Ingeniería, aunque no es una actividad que fuera parte de mi Servicio, compartir con mis compañeros opiniones desde nuestra experiencia en el IQ fue muy enriquecedor.

Más adelante, el Ingeniero nos invitó nuevamente a una actividad, esta vez nos pedía apoyo para acudir del 21 al 25 de abril al curso *Tópicos selectos de historia de la Química*, que era un curso de actualización docente que organiza la Dirección General de la Escuela Nacional Preparatoria (DGENP) en colaboración con el IQ; lo que quería el ingeniero era que pudiéramos hacer observaciones desde nuestro punto de vista como "pedagogos del IQ" y que cuando estos cursos se hicieran nuevamente resultaran más atractivos para los profesores.

Mis compañeros Alejandro y Yumiko aceptaron ir, al igual que yo, el primer día del curso nos vimos en la DGENP y presenciamos la primera sesión del curso, en un intermedio que hacían tuvimos la oportunidad de platicar con algunos profesores y conocer sus inquietudes, el curso era un requisito y no todos estaban con la mejor actitud, por lo que creímos que sería más difícil evaluar.

Para compartir ideas, nos citamos un día en el IQ con el Ing. Cárdenas, decidimos que lo mejor sería elaborar un instrumento de evaluación hacia el curso y no hacia los maestros, para que ellos se sintieran con la libertad de expresarse y tras un espacio más reflexivo pudieran dar opiniones más certeras, el cuestionario constó de 10 preguntas y un punto de comentarios, una vez terminados, el Ing. Cárdenas y la Maestra Maribel Espinoza, Jefa del Departamento de Química de la ENP, aprobaron los cuestionarios y se imprimieron.

Acudimos a todo el curso y hacíamos anotaciones por día, al finalizar el curso entregamos a los profesores la hoja de evaluación, nos llevamos los instrumentos a casa y nos citamos nuevamente en el IQ para hacer un documento de resultados que a continuación podemos observar:

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

ESCUELA NACIONAL PREPARATORIA

INSTITUTO DE QUÍMICA

Curso de actualización “Tópicos selectos de Historia de la Química”

Como docentes, el estar constantemente actualizados brinda la posibilidad de permanecer en contacto continuo con los colegas, generando espacios abiertos a la difusión de los avances en la producción del conocimiento y al intercambio de puntos de vista con base en la discusión académica.

El docente del siglo XXI tiene la tarea de ser un pedagogo investigador, interesado por la formación humana y social, de modo que sirva como agente de cambio tanto de sí mismo como de sus alumnos y la sociedad. Debe ser motor que guíe al alumno y aprenda a trabajar, investigar y crear nuevas formas de acercarse al conocimiento y generar aprendizajes significativos.

Al hacer uso de los cursos de actualización se fomenta el mejoramiento del proceso enseñanza-aprendizaje en las aulas dónde cada docente realiza su labor pedagógica, aportando a sus alumnos nuevos elementos que contribuyen a la construcción del conocimiento del ser humano, con lo cual se mejoran las condiciones de vida de éstos.

*En esta línea resulta afortunada la iniciativa generadora del vínculo, Instituto de Química – Escuela Nacional Preparatoria, a través del Curso: “**Tópicos Selectos de Historia de la Química**”, ya que gracias a estas actividades, los profesores tanto de bachillerato como de licenciatura se han podido nutrir de la investigación de importantes figuras en el campo de la historia de la química.*

Este curso representa un acercamiento exitoso con docentes de diversas instituciones, no sólo pertenecientes a la UNAM, motivados por conocer algunos elementos específicos del desarrollo de la historia de la Química.

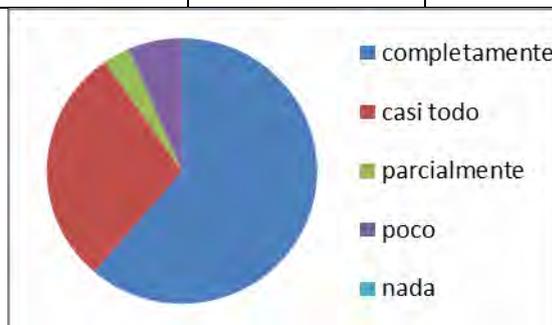
Las consideraciones estadísticas pudieron hacer notar que las conferencias resultaron en su mayoría interesantes, mostrando en su contenido información relevante, la cual logró en más de la mitad de los asistentes una reflexión en torno a la importancia en el reconocimiento de la historia como parte fundamental en el desarrollo de la Química como ciencia.

Algunos comentarios de los asistentes en favor del mejoramiento de cursos de actualización posteriores son los siguientes:

Estadísticas Curso de actualización “Tópicos selectos de Historia de la Química”

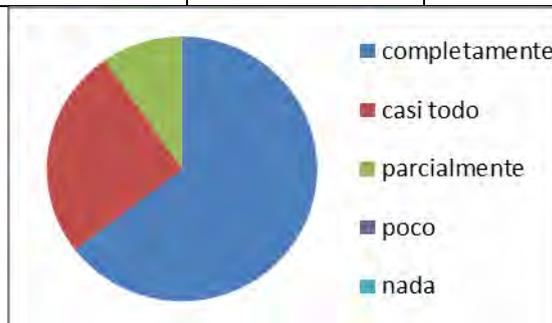
- ¿El curso resultó útil para la práctica docente?

<i>completamente</i>	<i>casi todo</i>	<i>parcialmente</i>	<i>poco</i>	<i>nada</i>
19	9	1	2	0
61.29%	29.03%	3.22%	6.45%	0%



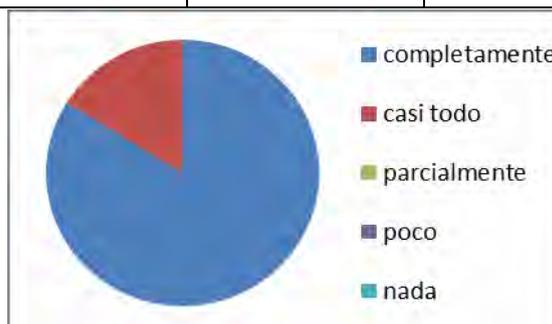
- ¿La información y los contenidos fueron relevantes?

<i>completamente</i>	<i>casi todo</i>	<i>parcialmente</i>	<i>poco</i>	<i>nada</i>
20	8	3	0	0
64.51%	25.80%	9.67%	0%	0%



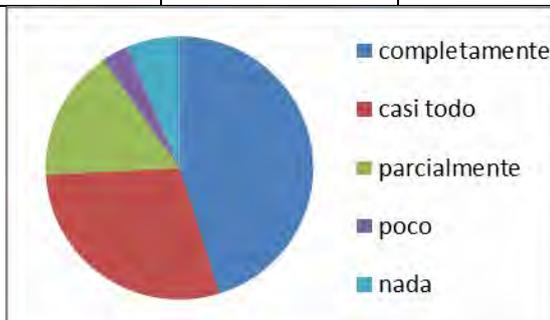
- ¿Considera relevante para la enseñanza de la química destacar la relación de ésta con las humanidades?

<i>completamente</i>	<i>casi todo</i>	<i>parcialmente</i>	<i>poco</i>	<i>nada</i>
26	5	0	0	0
83.87%	16.12%	0%	0%	0%



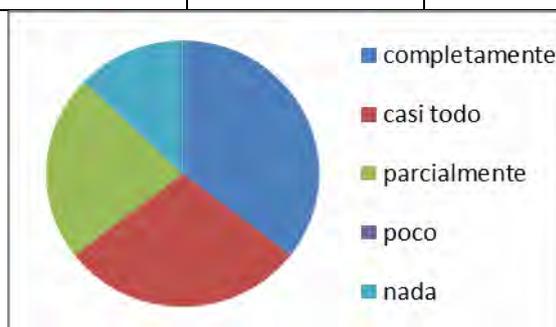
- *¿El curso provocó ideas didácticas innovadoras aplicables a su práctica docente?*

<i>completamente</i>	<i>casi todo</i>	<i>parcialmente</i>	<i>poco</i>	<i>nada</i>
14	9	5	1	2
45.16%	29.03%	16.12%	3.22%	6.45%



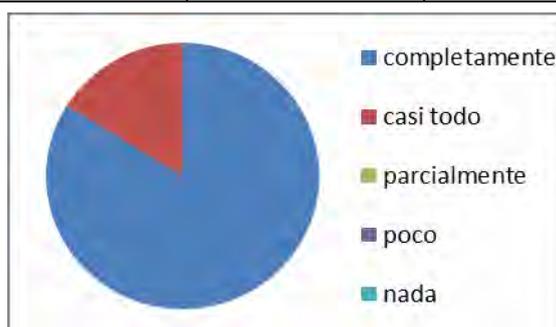
- *¿Cambió su percepción sobre la importancia acerca de la enseñanza de la química en el bachillerato?*

<i>completamente</i>	<i>casi todo</i>	<i>parcialmente</i>	<i>poco</i>	<i>nada</i>
11	9	7	0	4
35.48%	29.03%	22.58%	0%	12.90%



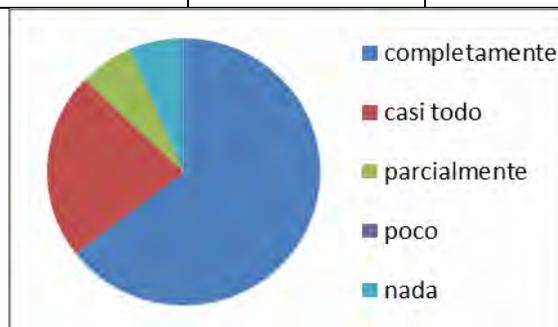
- *¿Se interesó por indagar más sobre los temas tratados?*

<i>completamente</i>	<i>casi todo</i>	<i>parcialmente</i>	<i>poco</i>	<i>nada</i>
21	4	4	2	0
67.74%	12.90%	12.90%	6.45%	0%



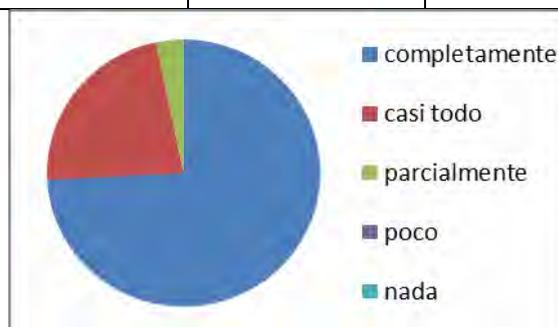
- *¿Estaría interesado en continuar estudios en los campos expuestos?*

<i>completamente</i>	<i>casi todo</i>	<i>parcialmente</i>	<i>poco</i>	<i>nada</i>
20	7	2	0	2
64.51%	22.58%	6.45%	0%	6.45%



- *¿Le gustaría acudir a más cursos y/o conferencias en colaboración con el Instituto de Química?*

<i>completamente</i>	<i>casi todo</i>	<i>parcialmente</i>	<i>poco</i>	<i>nada</i>
23	7	1	0	0
74.19%	22.58%	3.22%	0%	0%



- *¿Qué tema le gustaría que se abordara en cursos posteriores?*

- *Historia de la química*
- *Química de los productos naturales*
- *Introducción a la química*
- *Experimentación en el laboratorio del bachillerato*
- *Estructura atómica*
- *Relación entre educación química y desarrollo de industria química*
- *Nomenclatura IUPAC*
- *Las mujeres y la química*
- *Aportes actuales de la química mexicana*
- *Didáctica de las ciencias*
- *Importancia de la práctica docente de la química*
- *Estrategias para la enseñanza de la química en bachillerato*
- *Colegios y asociaciones de química en México*
- *Filosofía de las ciencias*
- *Importancia de las ciencias para la sociedad*
- *Alquimia*

Comentarios y/o sugerencias de los asistentes al Curso de actualización “Tópicos selectos de Historia de la Química”

- *“Que bien que se estén tratando los temas históricos de la química en éstos cursos, pues es necesario que se acerquen más las humanidades y las ciencias, pues se abre más el panorama para la aplicación de las humanidades en los currículos de ciencias y se concientiza más a los profesores sobre éstos temas”*
- *“Deberían ampliar los espacios para interacción, definir un tiempo para preguntas a cada ponencia”*
- *“Sugiero que los temas estén interconectados para que no se pierda el objetivo que se pretende alcanzar”*
- *“Muy bien organizado, considero que estos mismos tópicos podrían generar un curso por separado”*
- *“Incluir ejemplos aplicativos, aún queda la duda de ¿Cómo incluir toda ésta información en nuestra práctica docente en el aula del bachillerato?”*
- *“Excelente trabajo de los expositores, el curso fue de gran calidad, espero que se repita experiencia tan grata”*
- *“Me gustaría que los ponentes preparen su material de apoyo pensando en el público al que se dirigen (enseñanza), las diapositivas con mucha información se deberían evitar, ya que no son didácticas”*
- *“Felicitó al Doctor Felipe y a la DGENP por promover y preparar éste tipo de cursos, realmente creo que son indispensables para difundir entre los docentes de bachillerato para tener una mejor planeación”*
- *“La relación de la DGENP con el Instituto de Química es excelente para enriquecer las posibilidades de la preparatoria, para la mejor formación y actualización de los profesores. Felicitó a los organizadores de ambas instituciones y quedo en espera de nuevos cursos”*

Este documento lo entregamos al Ing. Cárdenas y él lo hizo llegar tanto a las autoridades del IQ como a las de la DGENP el 29 de mayo de 2014, esta sí fue mi última participación en algún proyecto del IQ, aunque terminé con muy buenos amigos que a la fecha sigo frecuentando y con quienes tengo muchos momentos y experiencias imborrables de lo que vivimos en el Instituto.

Premio al Servicio Social “Dr. Gustavo Baz Prada”

El día lunes 25 de Mayo de 2015 por la mañana recibí una llamada telefónica a la casa de parte del Departamento de Servicio Social de la Facultad, yo contesté la llamada y pensé que quizá había algún problema con mis documentos o con algún procedimiento, les dije que yo era con quien buscaban comunicarse y me dijeron que habían revisado mi Informe de Servicio Social y que por las actividades que realicé podría participar por la medalla “Dr. Gustavo Baz”, sinceramente no entendí mucho porque no conocía el concurso pero ese mismo día acudí a la facultad para saber bien de qué se trataba.

Una vez en la FFyL me dijeron que la medalla “Dr. Gustavo Baz Prada” es un reconocimiento que la UNAM otorga a alumnos y académicos que se hayan destacado por su participación en programas de impacto social durante la realización de su Servicio Social y que yo cumplía con el perfil de postulantes a dicho premio, me entregaron unas hojas donde aclaraba las bases del concurso, creo que me vieron dudosa porque trataron de animarme a participar.

Agradecí la información y regresé a casa, no es que dudara de participar sino aún no alcanzaba a dimensionar lo importante del concurso, lo primero que hice al llegar a casa fue comentarle al Ing. Cárdenas; si quería participar tenía que entregar un informe de 8 cuartillas más algunos documentos al Departamento de Servicio Social de la Facultad antes del 29 de mayo, que era esa misma semana.

Él también me animó mucho a participar, finalmente ya había entregado un informe y sólo tenía que basarme en él para elaborar uno con las características que solicitaba el comité para el concurso, así que decidí participar, de inmediato me puse a escribir algunas ideas, además de mi Informe de Servicio Social, tenía mi diario de campo.

El viernes que era el último día para entregar mis documentos fue cuando le di los últimos retoques al trabajo y lo imprimí, mi mamá me llevó ese día a la Facultad en su auto para que no tardara en los trayectos, llegué y me recibieron todo, el 09 de

junio de 2015 me entregaron la carta de mi postulación, ya estaba concursando para el premio y no sabía qué esperar de lo que pasaba.

Sabía que mi trabajo en el IQ había sido bueno, realicé muchas actividades que en lo personal me resultaron muy enriquecedoras, sin embargo no me había puesto a pensar desde una perspectiva más comparativa si mi labor tendría más impacto que las de otros compañeros, creo que pensar en eso me dio mucha incertidumbre, aunque yo tenía claro que estaba orgullosa de lo que hice.

Pasó mucho tiempo y pensé que quizá ya se había llevado a cabo el concurso y como no había resultado ganadora no me informaron sobre la premiación, sólo especulaba, hasta que el día lunes 28 de septiembre recibí una llamada de la Lic. Elvira Soledad Méndez de la Dirección General de Orientación y Servicios Educativos (DGOSE) y me dijo que los seleccionados como ganadores del premio tendrían que acudir a la DGOSE el viernes 02 de octubre a un curso.

Le pregunté que dónde podía checar quiénes habían sido los ganadores porque no sabía si yo había ganado o no, ella se sorprendió y me preguntó que si no me habían llamado de mi facultad para avisarme, que ella me estaba llamando porque fui ganadora y quería informarme que tenía que acudir a un curso de elaboración de carteles académicos y que era necesario para la premiación pero que para entonces ya me tenían que haber avisado que gané.

Me sorprendí mucho, le dije que no sabía qué había pasado con la comunicación en mi facultad, me felicitó y le agradecí, confirmé que acudiría al curso el viernes y así lo hice. Llegando a la DGOSE pregunté por la Lic. Elvira, quien nos daría el curso, me dirigí al salón y nos enseñaron a elaborar carteles académicos porque el día de la premiación se presentarían a manera de galería los carteles que hiciéramos los ganadores y que serían representativos de nuestro Servicio Social.

Nos comentaron que aún no había fecha para la premiación, que quizá sería hasta principios de 2016 porque venía para la UNAM todo el proceso de cambio del rector, no tenía prisa, aún ni había tenido la oportunidad de pensar en lo que pasaba, al finalizar el curso le avisé al Ing. Cárdenas y a Alma del IQ, estaban muy

contentos, me felicitaron y por supuesto les agradecí mucho porque ellos eran partícipes de lo que estaba ocurriendo.

Hasta ese día al llegar a casa lo comenté con mi familia, todos estaban muy contentos, yo entonces es que entendí lo importante que era lo que estaba pasando, durante mi Servicio Social realicé muchas actividades, con cada una puse mi máximo esfuerzo porque me sentía comprometida con mi labor y los resultados que obtuvimos con las actividades me tenían muy satisfecha y orgullosa, sin embargo esto era un reconocimiento que ya no era personal.

Para la elaboración de mi cartel, se me ocurrió que me gustaría poner una fotografía donde estuviera el Ing. Cárdenas, Alma, el Dr. Jesús Valdés, el Dr. Gabriel Cuevas y yo en el IQ, lo comenté con el Ingeniero y convocó a los demás para el viernes 6 de noviembre a las 9 de la mañana, yo pedí el apoyo de mi novio Martín para que nos tomara la foto con una cámara fotográfica de buena calidad y que la foto se viera bien aún impresa y en gran tamaño.

Afortunadamente todos me apoyaron y así lo hicimos, llegamos todos a la cita para la fotografía, creo que todos estábamos emocionados, aunque de último momento nos avisaron que el Dr. Valdés no acudiría por cuestiones de salud pero finalmente pudimos tomar la foto y saludarnos una vez más, después de eso todos continuamos con nuestras actividades.

Estuve trabajando en la elaboración del cartel y el 16 de noviembre lo envié a la DGOSE para que lo pudieran imprimir y presentarlo el día de la premiación, me confirmaron de recibido y solo quedaba esperar a que nos dieran fecha y pasos a seguir para la premiación.

Pedagogía en el Instituto de Química



Premio al Servicio Social

Laura Romina Magallón Flores
Héctor Alejandro Cárdenas Lara (Asesor)
"Desarrollo de la Vinculación Académica desde el Instituto de Química"
Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Filosofía y Letras
Colegio de Pedagogía
Dirección General de Orientación y Servicios Educativos



Dr. Gustavo Baz Prada
2015

39. Cartel presentado para la exposición en la premiación

Fue hasta el 11 de febrero que me enviaron un correo electrónico para informarme que ya había una fecha y lugar asignados, sería el jueves 18 de febrero en el Auditorio “Mtro. Carlos Pérez del Toro” de la Facultad de Contaduría y Administración en Ciudad Universitaria a las 10 de la mañana, tendría que llegar a las 8:30 para registrarme y podría llevar a dos acompañantes.

Le avisé al Ing. Cárdenas de inmediato y me dijo que por supuesto él acudiría, estaba muy emocionado, él es quien me había invitado a colaborar con el IQ y quien me había asesorado durante toda mi estancia, tenía muchos motivos para estarlo; también lo comenté con mi familia y estaban muy orgullosos.

El jueves 18 de febrero llegué con mis papás y Martín, sabíamos que quizá a él no lo dejarían entrar pero quiso acompañarme porque sabía que era algo muy importante para mí, primero me registré, después nos dejaron pasar a los ganadores a los lugares que nos habían asignado, luego permitieron el paso a los acompañantes de los alumnos y como aún había lugares disponibles, permitieron que los ocuparan los acompañantes extra, así que todos mis acompañantes pudieron entrar.

Una vez adentro me encontré con el Ing. Cárdenas y él iba acompañado por dos de mis compañeros del Servicio Social, todos tomamos un lugar y esperamos a que diera inicio la ceremonia, mientras tanto, yo tuve la oportunidad de platicar con los dos compañeros que estaban a mi lado, uno de ellos alumno de la Facultad de Derecho y otro de Historia de la FFyL, compartimos las experiencias que nos llevaron a ganar ese reconocimiento, todos habíamos hecho nuestro Servicio Social con mucha entrega.

Al inicio de la ceremonia hablaron dos compañeros ganadores de la medalla, un alumno de Informática de la Facultad de Contaduría y una alumna de Ingeniería de la FES Cuautitlán, la ceremonia se realizaba en el marco de los 80 años de la instauración del Servicio Social en el país, por lo que cuando llegó el turno de hablar del Rector Enrique Graue Wiechers, se enfocó en destacar el compromiso

social que tenemos todos los prestadores de Servicio Social no sólo con la UNAM, sino con el país entero.

Los discursos fueron breves pero muy emotivos, finalmente comenzaron a nombrar uno a uno a los 137 alumnos que habíamos ganado, íbamos en representación de nuestros colegas y de nuestras facultades, recibir la medalla “Dr. Gustavo Baz Prada” me resultaba muy representativo, estaban reconociendo la importancia de cada una de las actividades que hicimos, del tiempo que dedicamos al trabajo y aceptándonos como profesionales cada uno en su hacer.



40. Medalla y reconocimiento Premio al Servicio Social “Dr. Gustavo Baz Prada”.⁶¹

⁶¹ Obtenida de mi archivo personal.

Al finalizar la ceremonia nos tomamos algunas fotografías y luego nos fuimos a la *Casa Club del Académico* a desayunar, fuimos mis compañeros del Servicio Social Alejandro y Yumiko, mis papás, mi novio, el Ing. Cárdenas y yo, compartir con ellos ese momento fue sumamente grato, no me podía sentir más contenta, platicamos sobre la ceremonia, sobre algunos momentos que vivimos en el IQ y también sobre algunas emociones que queríamos compartir.

Posteriormente cada quien se fue a su casa, noté que mis papás estaban muy orgullosos y emocionados, mi mamá incluso me pidió que le enviara algunas fotos para que se las pudiera mostrar a sus compañeras en el trabajo, a quienes les había contado que faltaría a trabajar por la premiación.

Nos habían comentado que saldría en la gaceta un artículo publicado en 22 de febrero, ese día fui a la facultad y tomé una, en la portada estaba una fotografía donde estábamos en plena *Goya* y en el interior un artículo con algunas citas de los discursos tanto de los compañeros como del rector, me llevé una gaceta más y regresé a casa para mostrársela a mis papás, es un recuerdo muy bonito que aún conservo que me traslada a al momento de la premiación.



41. Portada de la Gaceta UNAM del 22 de febrero de 2016.⁶²

Mi experiencia en el Servicio Social no pudo ser más gratificante, es por todas estas vivencias que decidí que mi tesis abordaría este tema, muchos compañeros creían que al ser un “requisito” el Servicio tiene que ser únicamente haciendo labores de oficina o en sitios donde otro compañeros ya han estado, yo viví una experiencia que nunca imaginé, pude *hacer mucha pedagogía* desde un lugar donde no había muchos antecedentes de pedagogos.

⁶² Fotografía obtenida de mi archivo personal.

Estuve en una Institución en la que recibí mucho apoyo e incluso amistad, logré sentir que podía regresar algo del esfuerzo que día a día la comunidad hace para que los jóvenes tengamos educación pública y gratuita, participé para agradecer a la UNAM y a mi casa, la Facultad de Filosofía y Letras por la oportunidad de formarme profesionalmente como una pedagoga consciente de las necesidades de la sociedad, hice cada actividad por mi familia, de quienes siempre recibo apoyo incondicional.

Todo esto que me llena el corazón y además fui reconocida por mi Universidad por las labores realizadas, definitivamente no puedo pedir más, mi experiencia no pudo ser mejor y sé que más colegas pueden encontrar éstas experiencias tan significativas al comenzar sus prácticas en el Servicio Social.

A MANERA DE CIERRE

a) En resumen:

En investigación, la narrativa tiene dos principales acepciones, la primera es como un producto o fenómeno que se investiga y la segunda como una forma de construcción o método de la investigación.

En la narrativa autobiográfica el autor no sólo está directamente involucrado sino que él es el sujeto de investigación, la narrativa autobiográfica está escrita por lo general a manera de prosa aunque su estructura no es rígida y en ella el autor relata algunos aspectos de su vida, lo narrado mediante éste estilo es verídico y subjetivo ya que el autor es el protagonista.

La biografía es un subgénero literario que relata la historia de vida de una persona narrada por otro sujeto que conoce dicha historia, ésta puede comprender desde el nacimiento hasta la muerte de quien se narra o puede ser alguna selección de sucesos sobre un evento o tema en específico.

La autobiografía exige un cuidadoso proceso de reflexión, lo que la hace un instrumento formativo; cuando un investigador interviene en su elaboración,

entonces puede llamarse historia de vida. No sirve como un instrumento de investigación, sino que es en sí un instrumento de formación que permite conocer al ser humano a través de su propia experiencia de vida.

Las historias de vida nos ayudan a comprender que en la investigación social todo investigador puede ser también sujeto de investigación por su relevancia participativa en un contexto de interés para el área de la que se investiga.

La utilización de las historias de vida dentro del contexto educativo genera una reflexión y toma de conciencia de forma crítica de la realidad que han vivido el o los involucrados en cierto proceso, formando un sentimiento de aprovechamiento de la oportunidad de aprendizaje de la que fueron partícipes.

En el ámbito educativo, la Investigación Autobiográfico-Narrativa cobra interés por recordarnos una premisa básica que muchas veces dejamos de tener presentes por la búsqueda de cientificidad en nuestro hacer, esta premisa es que el objeto de investigación no es un objeto sino uno o varios sujetos, personas que no se pueden ver aisladas de su contexto cultural y social y que tienen sensaciones y emociones inherentes a su calidad humana.

La Investigación Autobiográfico-Narrativa es una forma de conjuntar las historias individuales con las sociales, lo profesional y lo personal y poder con ello identificar que nuestra formación profesional es una trans-formación de vida y no son inherentes el yo profesional del yo habitual.

La autobiografía nos sirve para comprender mejor un contexto que la teoría no necesariamente nos presenta, permite profundizar y comprender de manera más directa las decisiones y acciones de los sujetos de investigación, tiene la ventaja de ser de estructura flexible y se puede presentar combinando tanto el lenguaje técnico como el coloquial, lo que puede ayudar a tener un mayor alcance en su transmisión y cubrir así su intención educativa.

Las investigaciones autobiográficas logran un reconocimiento del propio sujeto en cuanto a su historia, su hacer en el presente y su búsqueda de un espacio donde se visualice profesionalmente en el futuro.

Por otra parte conocer el entorno en que se lleva a cabo una práctica pedagógica ayuda a sustentar la labor realizada, así como la toma de decisiones; esto debido a que un sujeto no puede verse aislado del medio que lo rodea, en ello reside la importancia de reforzar un marco de referencia.

El Instituto de Química (IQ) de la Universidad Nacional Autónoma de México fue inaugurado el 5 de abril de 1941 en las Instalaciones de Tacuba de la Escuela Nacional de Ciencias Químicas y forma parte del Subsistema de la Investigación Científica. Su misión inicial fue organizar la investigación científica en el campo de la Química en México con la finalidad de Institucionalizarla. Así el Instituto de Química generó el nombramiento de Investigador de Tiempo completo en el campo de la Química, que entró en vigor hasta 1954.

Muchas y muy variadas son las contribuciones que ha hecho el Instituto de Química al desarrollo de la ciencia. Hoy día el Instituto de Química impulsado por sus antecedentes dignos de reconocimiento, cuenta con cinco departamentos, los dos que dieron su origen, Productos Naturales y Síntesis Orgánica y tres más que fueron creados posteriormente para complementar su estructura y son los departamentos de Química Inorgánica, Bioquímica y Fisicoquímica; a partir de esos cinco departamentos se generan investigaciones y conocimientos de vanguardia en la producción científica.

Los investigadores que laboran en el IQ son expertos en su área, reconocidos académicamente nacional e internacionalmente y complementados por otras disciplinas científicas. Su comunidad está formada mayoritariamente por expertos en Química, cuya formación es la base de sus conocimientos y minoritariamente por académicos en otras disciplinas científicas que coadyuvan a su investigación, así como personal administrativo.

El IQ cumple la obligación de formar investigadores a partir de los sistemas tutoriales como entidad académica responsable de los programas de maestría y doctorado en Ciencias Químicas y del programa de Doctorado en Ciencias Biomédicas. También cuenta con tutores del posgrado en Materiales y en su seno se desarrollan tesis de licenciatura, maestría y doctorado, instrumentos que junto con los proyectos de investigación, repercuten en la formación de personal calificado, agente de cambio de la sociedad mexicana.

La práctica pedagógica se llevó a cabo en la Coordinación de Proyectos Especiales, perteneciente a la Secretaría de Vinculación, cuyo objetivo es propiciar la vinculación entre la investigación básica que se realiza en el Instituto de Química con los problemas concretos de la industria nacional, también está entre sus objetivos, el de comunicar a la sociedad los resultados obtenidos de las investigaciones que realizan sus miembros y participar en la divulgación de la ciencia en general.

La ciencia se puede definir como una “actividad humana creativa cuyo objetivo es la comprensión de la naturaleza y cuyo producto es el conocimiento, obtenido por medio de un método organizado en forma deductiva y que aspira a alcanzar el mayor consenso. No cabe duda que la ciencia es privativa del hombre, porque requiere capacidad de comunicación amplia y flexible, memoria individual y colectiva, y mecanismos evolutivos epigenéticos, o sea culturales, y nada de todo esto existe en animales que no sean Homo Sapiens.” (Pérez Tamayo 2010, p. 302).

Podemos entender la divulgación científica como una reinterpretación “popularizada” de un conocimiento muy especializado que ha sido comunicado en su origen con tecnicismos y lenguaje propio de la disciplina que lo estudia.

El estudio de las ciencias (la educación formal) lo identificamos claramente en el entorno escolar, donde los alumnos adquieren conocimientos formales, la finalidad de la enseñanza de las ciencias tiene dos vertientes, una de ellas es la propedéutica, es decir, como una preparación para quienes eventualmente

continúen con estudios científicos universitarios; la segunda vertiente, la de la divulgación.

La principal ventaja de la divulgación sobre la educación científica es su carácter libre, es decir, mientras que la educación de las ciencias es obligatoria en los centros educativos, la divulgación se produce en ambientes extraescolares, además, el trabajo de divulgación puede ser presentado como recurso didáctico en la enseñanza de las ciencias.

La orientación vocacional es una guía que lleva al alumno por las diversas opciones profesionales que se le presentan para que sea el propio alumno quien al valorar sus gustos y destrezas elija una opción profesional que le sea útil y satisfactoria tanto a él como a la sociedad.

La orientación vocacional enfocada a las ciencias se desarrolla principalmente en los ambientes escolares y de acuerdo a necesidades que se van presentando en los centros de estudios universitarios que son los que tienen un contacto aún más directo con lo laboral.

Para los divulgadores de la ciencia también resulta importante la orientación vocacional en carreras de corte científico, ya que tiene fines no solo personales sino sociales, por lo que muchas de las actividades realizadas para divulgar la ciencia, son también enfocadas en la orientación vocacional.

La conferencia es una presentación oral que se realiza ante un grupo de personas, trata de un tema determinado que se quiere dar a conocer y la información es presentada por uno o más expertos en el tema, se pueden auxiliar de recursos como pueden ser imágenes, audios, videos, etc., esto para presentar la información de manera clara, organizada y concreta.

Muchos científicos están familiarizados con las conferencias puesto que es una de las maneras comunes en que comunican a sus colegas sobre alguna investigación.

Con la finalidad de difundir entre la comunidad de alumnos y profesores del Colegio de Ciencias y Humanidades plantel Sur -CCH SUR-, la importancia de la investigación Científica en la UNAM y en particular la que se realiza en el Instituto de Química, se presentó un ciclo de conferencias en las que especialistas en química, relataron su experiencia en este campo.

Se elaboraron carteles publicitarios, folletos, difusión en medios académicos, reconocimientos para los participantes y cuestionarios para una posterior evaluación.

Acudimos al CCH-Sur, cada día fue un investigador a dar su conferencia, organizamos la entrada de los alumnos, cuidábamos el orden durante la ponencia, entregábamos un folleto con un cuestionario para realizar la evaluación, al finalizar dábamos la instrucciones para llenar el cuestionario y entregábamos el reconocimiento a los participantes de la conferencia, organizábamos los cuestionarios y regresábamos al IQ para partir a casa.

Cada siguiente día después de una conferencia, se elaboraba un documento que contenía gráficas con los resultados de los cuestionarios, citas de los comentarios hechos por alumnos y maestros que acudieron, comentarios desde una perspectiva pedagógica y sugerencias para una posterior exposición o ponencia completamente personalizados de acuerdo a la experiencia que vivimos cada conferencia.

En su origen la televisión tenía como objetivo entretener a la gente, al notar sus alcances tan amplios, es que los científicos se comienzan a cuestionar si es posible darle un enfoque triple al contenido, el de entretener, informar y educar.

Podemos identificar la ciencia en televisión en distintos formatos, desde los programas destinados a la divulgación científica, hasta aquellos en los que encontramos ciencia de forma implícita, como es el caso de la publicidad, pasando por noticieros, programas de revista y películas.

La estructura de un programa televisivo educativo es muy similar al de un programa convencional, requiere del trabajo de más de un experto y tiene como base un guion o escaleta.

En los programas televisivos es muy importante la gestión del tiempo, es por ello que las escaletas deben contemplar ciertos imprevistos, si el programa no concluye en el tiempo determinado por la producción, el programa simplemente sale del aire sin concluir, dependiendo el formato del programa, también se debe considerar los espacios de interacción.

En el caso de la ciencia, se busca aprovechar la posibilidad de tantos estímulos e información que pueden transmitirse para captar el interés del público general y lograr un interés que puede ser por curiosidad o hasta vocacional a partir de la divulgación científica.

Para la educación a distancia, el acrecentado avance en las TIC's (Tecnologías de la Información y Comunicación) ha resultado en un mayor alcance de sus contenidos y un replanteamiento de la importancia de los recursos de los que usualmente se apoya, tal es el caso de la televisión educativa, ésta tuvo una época de gran auge tras su surgimiento, sin embargo con la llegada del internet se creyó que las computadoras desplazarían a las televisiones.

La UNAM desde los años 50's participaba en la producción de programas educativos de televisión, sin embargo, es hasta finales de los 70's que se crea el Sistema de Universidad Abierta, mismo que aprovecha el uso de la televisión como recurso didáctico aunque no para cubrir planes de estudio de carreras universitarias.

En la UNAM, la Educación Continua se inicia formalmente el 1971 con la fundación del primer Centro de Educación Continua en la Facultad de Ingeniería, para 1986 se forma la primer Comisión de Educación Continua para proponer normas y criterios acordes a los ideales de la Universidad en materia de educación continua, ésta comisión en 1992 se transforma en la Coordinación de Educación Continua, dependiente de la Secretaria General de la UNAM.

En 2003 se publica un acuerdo por el que se reestructura a la CUAED, transfiriendo la responsabilidad de la Educación Continua a las dependencias universitarias.

Actualmente la CUAED es la encargada de impulsar la creación, el desarrollo y la evaluación permanente de los modelos y las metodologías de enseñanza y aprendizaje del Sistema Universidad Abierta y Educación a Distancia (SUAYED).

En octubre de 2004, luego de la reingeniería que hubo en la CUAED y en colaboración con el Instituto Latinoamericano de Comunicación Educativa (ILCE), sale al aire “Mirador Universitario”, un proyecto que se presenta como el modelo de televisión educativa de la UNAM cuya finalidad es promover la educación a distancia, reforzar la oferta educativa en beneficio de la educación media superior y superior, la difusión y divulgación científica, así como la actualización profesional.

Los programas producidos en la barra de “Mirador Universitario” son elaborados en función de contenidos que puedan responder a un currículo formal y que tienen una intención expresa de educar, lo que hace claro su carácter de televisión educativa.

Los apoyos audiovisuales que se utilizan, están organizados en función de una estructura didáctica, planeada para familiarizar al público con una visión general del tema así como reflexiones, análisis, comentarios y resultados de investigación de diversas disciplinas.

El sitio UNAM Media Campus⁶³ es un espacio para material educativo que pretende proporcionar a los académicos y estudiantes de las entidades universitarias material didáctico, soportado a través del uso de multimedia (audio y video), que les permitan mejorar estrategias de enseñanza - aprendizaje.

Para apoyar con la producción de los programas fue necesario adquirir conocimientos sobre la elaboración de escaletas, realicé selección de imágenes

⁶³ <http://mediacampus.cuaed.unam.mx/>

para cada uno de los programas, administré la información a través de una nube en internet para que todos en el equipo pudiéramos modificar y agregar información, solicité información a los investigadores de cada programa vía correo electrónico, elaboré junto con Alma todas las escaletas para cada uno de los programas.

Acudí a cada uno de los programas, primeramente para aprender sobre su elaboración y posteriormente para proponer mejoras para los siguientes programas, ayudaba con Alma a coordinar los tiempos de traslados y preparación de los programas, estaba pendiente durante la transmisión para atender cualquier situación y evitar contratiempos y compartía mis sugerencias y comentarios con el equipo que estaba a cargo de los programas.

Los productos finales del desarrollo de los programas fueron las escaletas que elaboré con asesoría de Alma para cada uno de los programas, donde se marca el plan para cada actividad y tiempo específico que toma, es decir la planeación de cada sesión; así como los programas que están aún expuestos en el repositorio Media Campus de la CUAED.

b) En respuesta a las preguntas de investigación:

Pregunta general

¿Cómo interviene un pedagogo en la creación de proyectos en el Instituto de Química de la UNAM?

La intervención pedagógica en el IQ fue enfocada principalmente en la organización educativa, así como en la labor de divulgación científica, orientación educativa y propuestas didácticas alternativas a ciertas actividades.

Preguntas específicas: ¿Qué acciones pedagógicas pueden hacer posible la vinculación del Instituto de Química con los estudiantes pre-universitarios?

Los pedagogos tenemos la formación adecuada para proponer acciones que logren vincular una institución de educación profesional con una pre-universitaria porque estamos inmersos en ambos ambientes.

Las acciones que se pueden llevar a cabo parten de una coordinación de los equipos multidisciplinarios a partir de herramientas tecnológicas y lenguaje oral y escrito adecuado para cada entidad académica.

El pedagogo puede elaborar propuestas de diseño curricular (al acompañar y retomar las sugerencias del especialista), en estrategias de divulgación científica que permitan ampliar la perspectiva del público general hacia la química como una ciencia en beneficio de la sociedad.

Las actividades enfocadas en la orientación vocacional en química también son estrategias que puede llevar a cabo un pedagogo bajo este contexto educativo, como fue el caso de las conferencias en el CCH-Sur.

¿Cómo se desarrollan las ideas pedagógicas al conjuntarlas con el equipo multidisciplinario?

Los pedagogos siempre estamos en comunicación con profesionales de distintas disciplinas para desarrollar nuestras ideas, aunque estemos acostumbrados a que éstos ambientes sean mayormente dirigidos a las ciencias sociales, es posible lograr objetivos muy nutridos al trabajar con profesionales de las ciencias naturales, en el caso específico de los químicos del Instituto, están muy bien organizados estructuralmente, lo que facilita que se llegue a tomar decisiones en conjunto, además de que cordialmente reconocen nuestro aporte y nos toman en cuenta profesionalmente para llevar a cabo acciones.

El pedagogo cumple una labor de comunicación, enlace y coordinación de actividades, por lo que fluye más rápido el desarrollo de actividades para llegar a cumplir objetivos, también la evaluación desde el punto de vista pedagógico nutre desde otra perspectiva el análisis de la conclusión de ciertas actividades para lograr mejoras aplicables a futuro.

¿Qué resultados surgen tras la aplicación de los proyectos y qué se puede hacer con ellos?

Los resultados que arrojó esta investigación fueron:

La elaboración y análisis de un ciclo de conferencias del hacer del Investigador en Química dirigido a alumnos pre-universitarios. A partir de los instrumentos evaluativos que fueron entregados a cada investigador, se podrán tomar en cuenta las observaciones para mejorar la transmisión de conocimientos en futuras conferencias, se logró desarrollar el interés de algunos alumnos hacia el estudio de la química y que podrán considerar a la química como una opción de carrera, así como tomar el modelo de éste ciclo de conferencias y llevarlo a otras entidades académicas pre-universitarias.

La colaboración en la producción y el análisis de un ciclo de programas de televisión educativa para la CUAED. Las escaletas realizadas pueden servir como modelo para la elaboración de futuros programas para el IQ, la coordinación a través de aplicaciones como DRIVE pueden también servir de modelo para actividades multidisciplinarias en el IQ y los programas grabados se mantendrán en el repositorio Media Campus para que puedan servir de apoyo académico o responder a algún interés particular.

Con lo que respecta a mi intervención como pedagoga, desarrollé la presente tesis a partir de una metodología autobiográfica para dar a conocer mi experiencia en este ámbito académico con la finalidad de que posteriormente pueda servir de análisis para quien resulte interesado o se sienta identificado por estar inmerso en un ambiente o circunstancias similares, ya que actualmente la pedagogía se ha diversificado y fomenta los procesos educativos multidisciplinarios.

BIBLIOGRAFÍA

ACEVEDO Díaz, José Antonio (2004). "Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias: educación científica para la ciudadanía". En: *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, Vol. 1, N° 1, pp. 3-15.

ASTUDILLO Vázquez, Adela (1997). "Aprendizajes en fisicoquímica 1 para químico farmacéutico industrial". En: *Perfiles Educativos*, Vol. 19, Núm. 75, pp. 34-43.

BAUDOUIIN Jean-Michel (2012). "Elementos de historia para el trabajo bibliográfico y la formación crítica: agentividad y reflexión". En: *Aprendizaje permanente, competencias para una formación crítica: aprender a lo largo de la vida*, Ediciones del Crec, Valencia, pp. 57-69.

BENÍTEZ Anto, Rodríguez Ortega Vicente, Utray Francisco (2013). "Guion técnico y planificación de la realización". En: *Revistas Científicas Complutenses*, Madrid, pp. 1-24.

BLANCO López, Ángel (2004) "*Relaciones entre la educación científica y la divulgación de la ciencia*". En: *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, Vol. 1, N° 2, pp. 70-86.

BOLÍVAR, Antonio (2014). "Las historias del profesorado, voces y contextos, México". En: *RMIE*, vol. 19, núm. 62, pp. 711-734.

BOLÍVAR, Antonio, Domingo J. y Fernández M. (2001). *La investigación biográfico-narrativa en educación, enfoque y metodología*, Madrid, La Muralla.

BRUNER, J. S. (1988). *Desarrollo Educativo y Educación*. Ed. Morata, Madrid, España.

CABERO Almenara, Julio (1994). "Retomando un medio: la televisión educativa". En: *I Jornadas sobre medios de comunicación, recursos y materiales para la mejora educativa*, Comunicar núm. 3, grupo comunicar, pp. 161-193.

CAMPS, Victoria. (2008). *Creer en la educación. La asignatura pendiente*. España, Quinteto, p. 220.

CANDELA, Antonia, (2006). "Del conocimiento extraescolar al conocimiento científico escolar: Un estudio etnográfico en aulas de la escuela primaria". En: *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, Vol. 11, núm. 30, pp. 797-820.

CEA Olivares Raymundo y Cárdenas Lara Héctor (2010). *Química, en La UNAM por México*, México, UNAM, tomo 2, pp. 1154-1205.

CHARLES Creel, Mercedes (1987). "La televisión: usos y propuestas educativas". En: *Perfiles Educativos*, No. 36 pp. 3-15, UNAM, México.

DGOSE (2018). *Introducción al Servicio Social Universitario*, Dirección General de Orientación y Atención Educativa, UNAM.

DE OYARZÁBAL, Juan (2004). "Acerca del lenguaje de la ciencia". En Osorio González, Beatriz Virginia (Ed.), *Comunicación Científica* (pp. 34-35) México, IPN.

DE SOUZA, Elizeu Clementino (2014). "Campos y territorios de la indagación (auto) biográfica en Brasil, redes de investigación y educación rural". En: *RMIE*, México, vol. 19, núm. 62, pp. 787-808.

DE SOUZA, Elizeu Clementino, Serrano José Antonio y Ramos Juan Mario (2014). "Autobiografía y educación. Tradiciones, diálogos y metodologías". En: *RMIE*, México, vol. 19, núm. 62, pp. 683-694.

DELORY-MOMBERGER, Christine (2014). "Experiencia y Formación. Biografización, biograficidad y heterobiografía". En: *RMIE*, México, vol. 19, núm. 62, pp. 695-7110.

DÍAZ, Jovita (1997). *El diario como instrumento de investigación de los procesos de enseñanza-aprendizaje de lenguas extranjeras*, Universidad de Deusto. Pp. 271-280.

ENRÍQUEZ Perea, Alberto (2000). *Exilio Español y Ciencia Mexicana, Génesis del Instituto de Química y del Laboratorio de Estudios Médicos y Biológicos de la Universidad Nacional Autónoma de México 1939-1945*. México, UNAM.

ESTRADA, Luis (1992). "La ciencia y su difusión". En: *Perfiles Educativos*, núm. 55-56 pp. 17-21 UNAM, México.

ESTRADA, Luis (2003). *La divulgación de la ciencia: ¿educación, apostolado, o...?*, Serie Cuadernos de Divulgación para Divulgadores, Dirección General de Divulgación de la Ciencia, UNAM, México.

ESTRADA, Luis (2004). "Los medios para divulgar la ciencia". En: Osorio González, Beatriz Virginia (Ed.), *Comunicación Científica* (pp. 22-24) México, IPN.

FERRAROTTI, Franco (2007). "Las historias de vida como método", *Revista de Ciencias Sociales Convergencia*, núm. 44 UAEM México.

FERRY, G. (1997) *Pedagogía de la formación*, Ediciones Novedades Educativas y Universidad Nacional de Buenos Aires, Argentina.

FOUCAULT Michelle (1990). *Un diálogo sobre el poder y otras conferencias*, Buenos Aires, Ed. Alianza (Textos de Foucault recogidos por Miguel Morey).

GALAGOVSKY, Lydia R. (2005). "La enseñanza de la química pre-universitaria: ¿Qué enseñar, cómo, cuánto, para quiénes?". En: *Química Viva*, vol. 4, núm. 1, pp. 8-22 Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.

GARCÍA Fernández, Horacio (1985). *Historia de una Facultad, Química 1916-1983*. México, El Colegio de México A.C.-UNAM.

GEERTZ, Clifford. (2003). "Descripción densa: hacia una teoría interpretativa de la cultura". En: *La interpretación de las culturas*, Gedisa, Barcelona, pp. 19-40.

GOODSON, I. y A. Hargreaves (eds.) (1996). *Teacher's Professional Lives*, Londres, Falmer Press.

HARGREAVES, A. (1997). *From Reform to Renewal: A New Deal for a New Age*. En Hargreaves & Evans (Eds.) *Beyond and Educational Reform. Bringing Teachers Back In*. Buckingham: Open University Press, 105-125.

HAMMERSLEY, Martyn y Atkinson Paul. (1994). *Etnografía. Métodos de investigación*. Ediciones Paidós Ibérica, España.

IZQUIERDO Aymerich, Merce (2006). "Por una enseñanza de las ciencias fundamentada en valores humanos". En: *RMIE México*, vol. 11 núm. 30 pp. 867-882.

JANSEN, Harrie (2012). *La lógica de la investigación por encuesta cualitativa y su posición en el campo de los métodos de investigación social*. Paradigmas núm. 4, pp. 39-72.

JOSSO, Marie-Christine (2014). "Proceso autobiográfico de (trans)formación identitaria y de conocimiento de sí". En: *RMIE*, México, vol. 19 núm. 62 pp. 735-761.

LEÓN, Bienvenido (2010). *Ciencia para la televisión. El documental científico y sus claves*, ed. UOC, Barcelona, España.

LEÓN Martínez Jorge, Gamboa Méndez Monserrat (2007). *Educación a Distancia y Televisión Educativa: de las mesas redondas a las unidades temáticas en video, la experiencia de la Coordinación de Universidad Abierta y Educación a Distancia de la UNAM*, Memorias Virtualeduca, Brasil.

MARTÍ Puig, Manuel y Gil Gómez Jesús (2012). *Falta de cursos de ignorancia" en Aprendizaje permanente, competencias para una formación crítica: aprender a lo largo de la vida*, Ediciones del Crec, Valencia, pp. 15-22.

NOVOA, Antonio (1991). *Formación de profesores y profesión docente*, en Novoa (org.) *Los profesores y su formación*. Lisboa, publicaciones Don Quijote.

OLVERA, Leticia (2016). "El Premio Gustavo Baz Prada para 137 alumnos". En: *Gaceta UNAM*, pp. 4 y 5.

PÉREZ TAMAYO, Ruy (2010). *Reflexiones sobre la ciencia*, El Colegio Nacional, Seminario de Cultura Mexicana, México.

RIVAS Martínez Francisco (1998). *Psicología vocacional: enfoques del asesoramiento*, ed. Morata, Madrid, España.

RODRÍGUEZ-SALA de Gómez-Gil, María Luisa y Tovar Aurora (2004). "La comunicación científica". En: Osorio González, Beatriz Virginia (Ed.), *Comunicación Científica* (pp. 15-18) México, IPN.

SÁNCHEZ Azcona, Jorge (1986). "Universidad y medios". En: *Perfiles Educativos*, núm. 33 pp. 43-46, UNAM, México.

SÁNCHEZ Mora, Ana María (2000). *Divulgación de la ciencia como literatura*, Colección Divulgación para Divulgadores, México, Dirección General de Divulgación de la Ciencia UNAM.

SANDÍN Esteban María Paz (2003). *Investigación cualitativa en la educación: fundamentos y tradiciones*, Ed. McGrawHill, Madrid, España.

SERRANO Castañeda, José Antonio (2009). "La narrativa en la construcción de proyectos de intervención". En: *Actas de las V Jornadas sobre la formación del profesorado: docentes, narrativas e investigación educativa*, Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina.

SERRANO Castañeda, José Antonio (2014). "Boceto del espacio biográfico-educativo en México (2003-2013)". En: *RMIE*, México, vol. 19 núm. 62 pp. 831-858.

SHULMAN, L. S. (1988). "The Dangers of dichotomous thinking in education." En: P.P. Grimmet y G.L. Erickson (eds.), *Reflection in teacher education*. Nueva York: Teachers College Press, 31-39.

SMITH (1994). "Personal experience methods". En: Denzin, N. y Lincoln, Y. (eds.). *Collecting and interpreting qualitative materials*. Londres, Inglaterra.

SOLBES, Jordi (2011). “¿Por qué disminuye el alumnado de ciencias?”. En Alambique: *Didáctica de las Ciencias Experimentales*, núm. 67 pp. 53-61, España.

TAGÜEÑA Julia, Rojas Clara, Reynoso Elaine (2006), *La divulgación de la ciencia en México en el contexto de la América Latina*.

TAYLOR S. J. y BOGDÁN R. (1987), *Introducción a los métodos cualitativos de investigación. La búsqueda de significados*, Ed. Paidós, Barcelona, España.

VELÁZ DE MEDRANO Ureta, Consuelo (2011). “La orientación académica y profesional en la Educación Secundaria”. En: E. Martín e I. Solé (Coords.), *Orientación Educativa: Modelos y estrategias de intervención* (pp. 129-149). Barcelona: Ministerios de Educación, ed. Graó.

WOODS, Peter (1998). “Entrevistas”. En: *La escuela por dentro: la etnografía en la investigación educativa*. Paidós. Barcelona. pp. 77-104.

ZABALZA, Miguel Ángel (2011). *Diarios de clase. Un instrumento de investigación y desarrollo profesional*. 3ª edición, Narcea S. A. de ediciones, Madrid, 165 p.

PÁGINAS WEB

- Google Maps_

<https://www.google.com.mx/maps/place/Instituto+de+Química>

- Instituto de Química UNAM,

<http://www.iquimica.unam.mx/>

- I Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación OEI,

<http://www.oei.es/memoriasctsi/simposio/simposio04.pdf>

- Plan de Desarrollo Institucional 2011-2015 UNAM_

www.planeacion.unam.mx/consulta/Plan_desarrollo.pdf

- Servicio Social en México COLMEX

<https://cee.colmex.mx/lic-en-economia/servicio-social-licenciatura>

- Servicio Social UNAM

<http://www.dgosever.unam.mx/portaldgose/servicio-social/htmls/ss-universitario/ssu-marco-legal.html>

- Televisión Educativa_

<http://www.razonypalabra.org.mx/anteriores/n36/achavez.html>

- Instituto Latinoamericano de Comunicación Educativa_

<http://investigacion.ilce.edu.mx/stx.asp?id=466&db=&ver=>

- Mirador Universitario CUAED,

<https://mirador.cuaed.unam.mx/>

- Media Campus CUAED

<http://mediacampus.cuaed.unam.mx/>

- Programa "Plata, Mercurio y Cianuro. La Minería en el siglo XIX".

<http://mediacampus.cuaed.unam.mx/node/4081>

- Programa "Leopoldo Río de la Loza y su cátedra de química en la Escuela Nacional Preparatoria"

<http://mediacampus.cuaed.unam.mx/node/4095>

- Programa "La química inorgánica en la actualidad".

<http://mediacampus.cuaed.unam.mx/node/4113>

- Programa "Moléculas que curan, moléculas que dañan".

<http://mediacampus.cuaed.unam.mx/node/4162>

- Programa "Alergia a los productos manufacturados con látex o hule natural, un problema de salud actual"

<http://mediacampus.cuaed.unam.mx/node/4150>