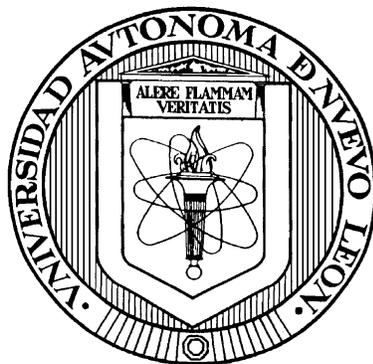


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS



**HISTORIA DE LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA EN NUEVO LEÓN:
ORÍGENES, TRADICIONES CIENTÍFICAS Y SOCIALIZACIÓN DEL
CONOCIMIENTO**

Por

ESTEVAN DOMÍNGUEZ HERNÁNDEZ

Como requisito parcial para obtener el Grado de

Doctor en Filosofía con acentuación en Estudios de la Educación



Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Filosofía y Letras
División de Estudios de Posgrado



**HISTORIA DE LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA EN NUEVO LEÓN:
ORÍGENES, TRADICIONES CIENTÍFICAS Y SOCIALIZACIÓN DEL
CONOCIMIENTO**

TESIS

Para obtener el Doctorado en Filosofía
con acentuación en Estudios de la Educación

Presenta

Estevan Domínguez Hernández

Director de tesis

Dr. César Morado Macías

AGRADECIMIENTO

Agradezco a las autoridades de la Universidad de Morelia por su apoyo en mi proyecto de estudios Doctorales.

A mi familia por su apoyo incondicional, ya que ellos son la fuente de mi inspiración y mi impulso a seguir adelante, Silvia, Estevan Abner y Silvia Stephanie, gracias por su incondicional apoyo.

A mis asesores, quienes creyeron en este proyecto y me apoyaron, Dr. César Morado Macías, Dr. Felipe León Olivares, a la Dra. Libertad Leal Flores y Dra. Rebeca Moreno Zúñiga, ¡Muchas gracias!

Gracias Dra. Martha Casarini Ratto quien me apoyó desde el inicio de mis estudios Doctorales.

También, en el andar de la vida y específicamente mientras realizaba mi proyecto, me encontré con personas a quien agradezco de manera especial: Dra. Magda García Quintanilla, Directora de Investigación Educativa de la Universidad Autónoma de Nuevo León, quien juntamente con el Dr. Roberto Reboloso y su excelente equipo de colaboradores extendieron su apoyo para mí en todo. Gracias por creer en mí, en mi proyecto, gracias por tantas horas de trabajo conmigo. Sin su ayuda, no hubiera sido posible haber llegado hasta aquí.

Agradezco a todos mis amigos que de alguna manera me animaron y me apoyaron a seguir adelante.

Y lo más importante, gracias a Dios, al dador de la vida y salud para mí persona.

FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS
SUBDIRECCION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

ACTA DE APROBACION DE TESIS DE DOCTORADO

(De acuerdo al RGSP aprobado, mayo 2013

Art. 68, 104, 115, 116, 146 y 148)

Titulo de la tesis

**HISTORIA DE LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA EN NUEVO LEÓN: ORÍGENES,
TRADICIONES CIENTÍFICAS Y SOCIALIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO**

Comité de evaluación de la tesis

Dr. César Morado Macías

Director

Dra. Martha Casarini Ratto

Codirectora

Dr. Felipe León Olivares

Codirector

Dra. Libertad Leal Lozano

Lectora

Dra. Rebeca Moreno Zúñiga

Lectora

San Nicolás de los Garza, N.L., a mayo 2013

“ALERE LAMMAM VERITATIS”

Dra. María Guadalupe Rodríguez Bulnes

Subdirectora de Posgrado

TABLA DE CONTENIDOS

| | |
|--|-----------|
| INTRODUCCIÓN..... | 15 |
| I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA..... | 20 |
| 1.1 Descripción de la problemática..... | 21 |
| 1.2 Consideraciones metodológicas..... | 22 |
| II. REFERENTES TEÓRICOS..... | 27 |
| 2.1 Teoría kuhniana | 28 |
| 2.1.1 Desarrollo científico..... | 28 |
| 2.1.2 Ciencia | 30 |
| 2.1.3 Paradigma científico..... | 32 |
| 2.1.4 Revolución científica..... | 33 |
| 2.1.5 Teoría del Flogisto | 39 |
| 2.2 La teoría de la evolución tecnológica de Basalla..... | 42 |
| 2.2.1 Concepción teórica..... | 43 |
| 2.2.2 Continuidad y discontinuidad..... | 45 |
| 2.2.3 Evolución y progreso..... | 46 |
| 2.2.4 Progreso tecnológico..... | 47 |
| 2.2.5 Ejemplo de la creación de un utensilio usado en la investigación | |

| | |
|---|----|
| y la enseñanza de la química | 49 |
| 2.3 La construcción social de los sistemas de tecnología Bijker... | 50 |
| 2.3.1 El proceso de innovación..... | 51 |
| 2.3.2 Desarrollo de la tecnología..... | 52 |
| 2.3.3 El constructivismo social..... | 53 |
| 2.3.4 Ejemplo de un artefacto creado como una respuesta a la necesidad de la ciencia en su época..... | 54 |
| 2.4 La institucionalización..... | 55 |
| 2.4.1 Producción de libros sobre temas de química y el que este hecho dio para que esta ciencia se reconociera como tal | 59 |
| 2.4.2 Formación académica de los químicos..... | 63 |
| 2.4.3 Sociedades científicas..... | 67 |
| 2.4.4 Institucionalización de la química en México..... | 69 |
| 2.4.5 México en la época de la Colonia..... | 70 |
| 2.4.6 México en la época de la Independencia..... | 73 |
| III. ALGUNOS ANTECEDENTES SOBRE LA ENSEÑANZA Y EL USO DE LA QUÍMICA EN EL MUNDO..... | 79 |

| | |
|--|------------|
| 3.1 Alquimia..... | 81 |
| 3.2 La Ilustración, el despotismo ilustrado..... | 91 |
| 3.3 Revolución científica en el campo de la química..... | 96 |
| 3.4 La enseñanza de la química en la segunda mitad del siglo XVIII..... | 104 |
| IV. BREVE HISTORIA DE LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA EN MÉXICO (SEGUNDA MITAD DEL SIGLO XVIII – XIX)..... | 110 |
| 4.1 Tendencias filosóficas..... | 110 |
| 4.1.1 La filosofía escolástica..... | 111 |
| 4.1.2 El despotismo ilustrado español..... | 112 |
| 4.1.3 Enciclopedismo francés..... | 113 |
| 4.1.4 La filosofía moderna o física experimental..... | 113 |
| 4.1.6 El liberalismo económico..... | 114 |
| 4.1.7 Positivismo..... | 115 |
| 4.1.8 Evolucionismo..... | 117 |
| 4.1.9 Ilustración..... | 118 |
| 4.2 Las sociedades científicas en los siglos XVIII y XIX, su influencia en el desarrollo de la química en México..... | 120 |
| 4.2.1 Sociedad Científica “Antonio Alzate”..... | 122 |

| | |
|---|-----|
| 4.3 Propuesta de los jesuitas (visión científica)..... | 126 |
| 4.4 Sistemas educativos de importancia en México en este período..... | 128 |
| 4.4.1 Primeras escuelas..... | 133 |
| 4.4.2 Colegio de Minería..... | 142 |
| V. DE LA ENSEÑANZA INFORMAL A LA INSTITUCIONALIZACIÓN DE LA | |
| ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA EN NUEVO LEÓN..... | 148 |
| 5.1 ¿Cuándo llega la enseñanza de la química a Nuevo León?.. | 148 |
| 5.2 Amateurs de la química y la medicina..... | 149 |
| 5.2.1 Curanderos..... | 150 |
| 5.2.2 Parteras..... | 152 |
| 5.3 Hospital del Rosario 1793-1855..... | 153 |
| 5.4 Pioneros (tradiciones científicas)..... | 157 |
| 5.4.1 Dr. Pascual Constanza..... | 158 |
| 5.4.2 Dr. José Eleuterio González..... | 164 |
| 5.5 Boticas, apotecas y boticarios..... | 170 |
| 5.6 Sistema de enseñanza..... | 174 |
| 5.6.1 Colegio Civil..... | 180 |

| | |
|----------------------------------|-----|
| 5.6.2 Facultad de Medicina..... | 181 |
| 5.6.3 Escuela de Farmacia..... | 206 |
| A MANERA DE CONCLUSIÓN..... | 210 |
| ANEXO 1 | 213 |
| ANEXO 2 | 224 |
| ANEXO 3 | 232 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 242 |

Lista de Figuras

| | |
|---|------|
| FIGURA 1 Porta del libro de Lavoisier..... | 60 |
| FIGURA 2 Alquimistas..... | 82 |
| FIGURA 3 Laboratorio de los Alquimistas..... | 87 |
| FIGURA 4 Algunos utensilios utilizados por los alquimistas..... | 88 |
| FIGURA 5 Hospital del Rosario..... | 153 |
| FIGURA 6 Don Andrés Ambrosio de Llanos y Valdés (1726-1799)... | 154 |
| FIGURA 7 Portada del libro biografía del Dr. Pascual Constanza..... | 158 |
| FIGURA 8 Dr. José Eleuterio González..... | 165 |
| FIGURA 9 Boticario..... | 171 |
| FIGURA 10 Botica..... | 1172 |

Lista de Tablas

| | |
|---|-----|
| TABLA I Libros de enseñanza en Historia | 62 |
| TABLA II Sociedades Químicas del mundo..... | 69 |
| TABLA III La Química en México..... | 73 |
| TABLA IV Las revoluciones Químicas establecidas por Jensen..... | 99 |
| TABLA V Las dos revoluciones Química recientes..... | 99 |
| TABLA VI Algunas filosofías influyentes en México..... | 118 |
| TABLA VII Plan de estudios iniciado por el Dr. Constanza..... | 161 |
| TABLA VIII Libros de texto utilizados por el Dr. Constanza..... | 152 |
| TABLA IX Boticarios en Nuevo León en 1866..... | 172 |
| TABLA X Libros usados en la enseñanza de farmacia por Gonzalitos..... | 176 |
| TABLA XI Libros usados en la enseñanza de la medicina por gonzalitos..... | 177 |
| TABLA XII Catedráticos en el inicio de la enseñanza de farmacia..... | 184 |
| TABLA XIII Plan de estudio de 1859..... | 187 |
| TABLA XIV Plan de estudio de 1869..... | 188 |
| TABLA XV Plan de estudio de 1877..... | 190 |
| TABLA XVI Plan de estudio de 1878..... | 191 |

| | |
|---|-----|
| TABLA XVII Plan de estudio de 1888..... | 194 |
| TABLA XVIII Plan de estudio de 1889..... | 196 |
| TABLA XIX Plan de estudio de 1891..... | 197 |
| TABLA XX Plan de estudio de 1892..... | 200 |
| TABLA XXI Plan de estudio de 1894..... | 202 |
| TABLA XXII Plan de estudio de 1896 | 204 |
| TABLA XXIII Fundadores la escuela que Química y farmacia..... | 207 |
| TABLA XXIV Química en Nuevo León..... | 209 |

INTRODUCCIÓN

En esta investigación, se considera que surgirán algunas preguntas interesantes, para las cuales se buscará respuesta durante el desarrollo de la misma, por ejemplo, relación de la historia y la química. De acuerdo a Nieto-Galán (2010): “La historia de la química es en buena parte la historia de la búsqueda de las causas últimas por que determinadas sustancias reaccionan y se combinan, mientras que otras se comportan de manera opuesta”.

Entonces, la historia de la química promueve una mejor comprensión de las nociones y métodos científicos; los enfoques históricos encauzan y evalúan el desarrollo del pensamiento individual con el desarrollo de las ideas científicas en un momento específico (Quintanilla, 2010).

Asimismo, la historia de la química humaniza los contenidos propios de la ciencia, haciéndola menos formal y más cercana al estudiante y a la sociedad en general.

La historia de la química se remonta a las civilizaciones antiguas, las cuales utilizaron los materiales accesibles en su época para ayudarse solucionar los problemas que se iban presentando junto a su desarrollo.

A medida que las civilizaciones evolucionaban y se practicaron nuevos oficios, se utilizaron cada vez más sustancias químicas. Sólo los artesanos se podían ocupar de los métodos a través de los cuales se obtenían dichas sustancias, y el conocimiento que tenemos del análisis de dichos procesos de los que tenemos

cierta información ayuda a concluir y a darnos idea de las aplicaciones que le dieron las civilizaciones pasadas.

Por lo tanto, se considera a la química, tan antigua o igual a cualquier otra ciencia, pero durante mucho tiempo careció de conceptos necesarios para que se constituyera en una ciencia lógica. Se le conoció como alquimia; y para que se le reconociera como ciencia, necesitó acumular una gran cantidad de conocimiento sobre las propiedades y las transformaciones particulares de las sustancias.

Cuando se analiza la información con que se cuenta sobre la química, se mencionara brevemente que algunas civilizaciones antiguas la emplearon, por ejemplo, para conservar a sus muertos, preparar tinciones, fundir esmaltes; otras, creían que había cuatro componentes básicos de todos los elementos: aire, agua, fuego y tierra (De la Selva, 2007).

Hubo civilizaciones que les dieron otras aplicaciones, como en medicina y metalurgia; buscaron con ciertos compuestos alcanzar la inmortalidad, y crearon materiales nuevos. Después de esto, a finales del siglo XVIII y comienzos del XIX, se dio un gran auge de esta ciencia y hubo muchos avances, junto con la innovación de nuevas técnicas utilizadas para obtener nuevos productos y darles aplicación en las actividades cotidianas (De la Selva, 2007).

Por lo antes mencionado, se realizará un recorrido a través de la historia, sobre todo en lo referente a la enseñanza de ciencias y el desarrollo que éstas han tenido, especialmente la química. El avance de esta ciencia se ha relacionado con el de las diferentes culturas, a lo largo de las épocas, de ahí nuestro interés por conocer cuál fue el proceso que se llevó a cabo en la enseñanza de esta

ciencia, hasta llegar a la institucionalización de la enseñanza de la química en Nuevo León.

Para tener una visión real de cómo la química se ha convertido en una ciencia tan imprescindible, es preciso que su historia siga, en la filosofía y en la técnica primitiva, la pista de los factores que lentamente la llevaron a ser una ciencia independiente, esto será factible al examinar los logros de los artesanos y, por otro lado, las especulaciones de los filósofos (Leicester, 1967).

En el presente trabajo no se analizarán a detalle las actividades de los trabajadores, por ejemplo, del metal, vidrio, tintes y tantas sustancias que hoy forman parte importante de la química, las cuales se descubrieron a lo largo del desarrollo de las diferentes civilizaciones. Asimismo, no profundizaremos en las ideas de los cosmólogos y filósofos, ni de los primeros científicos. Se hará referencia solamente a ciertas corrientes filosóficas que influyeron, sobre todo en la enseñanza de la química, durante la segunda mitad del siglo XVIII y el siglo XIX.

Se abordan breves aspectos históricos relativos a esta ciencia en el mundo, por ejemplo, en Asia, Europa, (siglos XVIII y XIX), México; donde se pondrá más atención es en lo que se ha hecho en Nuevo León desde su llegada, así como la fundación de las escuelas de química.

Con el paso del tiempo, esta ciencia ha formado parte de la vida diaria, convirtiéndose cada vez en indispensable en el desarrollo de la sociedad moderna y, por consiguiente, es necesario estudiar la historia de esta ciencia y también analizar cómo se ha dado el proceso de su enseñanza.

El interés en este trabajo es mostrar información con respecto al desarrollo histórico de la química; y, sobre todo, se enfatizará en la enseñanza de esta ciencia. Nos enfocaremos al siglo XIX, ya que en éste se dieron las bases; primero, a nivel mundial, después en México y finalmente en Nuevo León, para que la química fuera una ciencia bien establecida, y el interés se centra en lo ocurrido en nuestro estado.

Se han encontrado ciertas dificultades con respecto a la información sobre cómo se fue estableciendo la enseñanza de la química en Nuevo León, ya que esta se encuentra dispersa; por lo que será fundamental recopilar información y analizar los aspectos que caracterizaron el modelo educativo que utilizó el Dr. José Eleuterio González al enseñar farmacia y medicina, y así se armará un análisis que nos ayude en nuestro trabajo de investigación.

La relevancia de este trabajo radica en una vez terminado, y al sacar conclusiones, se convierta en un documento útil para los interesados en la historia de la enseñanza de la química en el estado de Nuevo León, pueda ser usada como referencia para otras investigaciones.

Este trabajo se desarrollo en el posgrado de Filosofía y Letras de la Universidad Autónoma de Nuevo León, y se encuentra dentro del programa del Doctorado en filosofía, con acentuación en Estudio de la Educación.

Como es un tema poco estudiado, se rescató información útil que ayude a visualizar la labor de quienes impulsaron el desarrollo de los planes y programas para que la enseñanza de la química ocupara un lugar importante en Nuevo León, donde centramos nuestro interés en el estudio.

Lo importante de este proceso es que poco a poco se crearon las condiciones, en los inicios del siglo XX, para que se diera la enseñanza de la química como tal, estableciendo la Facultad de Química en la UANL.

Después de lo que se ha mencionado se considera como un objetivo de esta investigación, describir el surgimiento y consolidación inicial de la química como una ciencia formal en el noreste de México.

Y a la vez despertar el interés por iniciar una discusión epistemológica del origen y el establecimiento de esta ciencia en esta parte del país, con especial énfasis en Nuevo León.

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Una preocupación sustancial al abordar esta investigación ha sido despertar el interés en docentes y estudiantes en conocer más acerca de la historia y la filosofía que ayudaron al desarrollo de las ciencias, de tal manera que se inspiren en ellas y comuniquen mejor la relevancia de la historia de la química como ciencia y, por ende, de su enseñanza.

La comprensión de la historia de la química se considerará como un proceso de continuación del saber científico, con dimensiones no sólo históricas, sino sociales y culturales que derivan en tensiones y distensiones específicas en un momento particular de la historia humana (Quintanilla, 2010).

Por lo tanto, se analizarán las condiciones sociales del siglo XIX en México, y sobre todo en Nuevo León; eso dará una pauta al analizar cómo se comenzó a enseñar química, que surgió como una necesidad social.

El problema de interés se centra en el estado de Nuevo León durante el siglo XIX, lapso en el que se establecieron las bases para la enseñanza de la química, la cual antes, generalmente, se enseñaba relacionada con la medicina. En dicho siglo, se comenzó a enseñar un poco de manera independiente.

De este periodo, nuestro interés primordial es análisis del método de enseñanza del doctor José Eleuterio González, "Gonzalitos", al impartir sus clases de farmacia, mineralogía y botánica, relacionadas todas con la química: farmacia, mineralogía y botánica.

1.1 Descripción de la problemática

La problemática de estudio se enfocara en el desarrollo de la enseñanza de la química, hasta llegar a ser reconocida como un campo del conocimiento en Nuevo León, durante el siglo XIX.

Para llegar hasta finales del siglo XIX, se explora cómo se dio el proceso de construcción de la enseñanza de la química en el mundo y después la difusión de la química hacia México, las corrientes principales que influyeron para que esto se diera, las tradiciones científicas y la socialización del conocimiento, teniendo presente que se debió primero dar o consolidar la ciencia química.

Se pretende en este documento recuperar la información con respecto al tema que de alguna manera ayude a destacar la necesidad de la historia como un recurso metodológico para entender el desarrollo de la enseñanza de la química.

Asimismo, se analizan ciertos apartados clave, como la creación de las instituciones médicas donde se enseñaba química: el Hospital del Rosario y más tarde el Colegio Civil (inició la Escuela de Medicina también junto con el Colegio Civil), después la Escuela de Farmacia, la Facultad de Química, y el impulso que esto trajo al desarrollo y a la enseñanza de la química.

De los personajes que impulsaron la enseñanza de la química en Nuevo León destacaremos a dos: los doctores Pascual Constanza y José Eleuterio González. Se analizarán las implementaciones que hicieron para que se diera el desarrollo de la química y el establecimiento de las instituciones para su enseñanza a nivel superior.

Se considera imprescindible la búsqueda y recopilación de la información con respecto a la enseñanza de la química durante los siglos XVIII y XIX, con énfasis en el XIX, en el que se presentaron las condiciones educativas, tanto en México como en el estado de Nuevo León.

1.2 CONSIDERACIONES METODOLÓGICAS

El presente trabajo se desarrolló desde una perspectiva, y el propósito es fundamentar el desarrollo presentado en nuestro estado hasta el establecimiento de la enseñanza de la química como tal, lo que condujo, a través de los diferentes periodos, al establecimiento de las instituciones de enseñanza en la Universidad Autónoma de Nuevo León.

La metodología consistirá en documentar, organizar y analizar la información del siglo XIX, al interior de las instituciones en el estado de Nuevo León para recuperarla y dar cuenta de ella.

Con el proceso metodológico se vinculará la información que brindan las instituciones del estado como contexto donde se analizan las intersubjetividades y el cambio permanente, como un movimiento en el que los sujetos y el campo disciplinario marcan una continuidad.

Al revisar la bibliografía sobre investigación histórica se encontró que Cohen y Manion (1990) la definen como la situación, evaluación y síntesis de la evidencia sistemática y objetiva, con el fin de establecer los hechos y extraer las conclusiones acerca de acontecimientos pasados.

Además, mencionan que la investigación histórica comprende la identificación y limitación del problema, la reunión, organización, verificación, validación, análisis y selección de los datos.

La metodología debe enfocarse a seleccionar, analizar y conjuntar la información, para escribir a qué llegamos, cotejando los acontecimientos del pasado y las repercusiones en el presente y en el futuro.

Y como la investigación gira sobre historia de la enseñanza de química, es preciso considerar ciertos aspectos al momento de realizarla en el área educativa, teniendo en cuenta que se puede llevar a cabo en una sola persona, un grupo, una corriente educativa o filosófica y hasta en una institución.

Acerca de la investigación histórica en educación, Cohen y Manion (1990) muestran cómo y porqué se desarrollaron las teorías educativas. Constituye también un entendimiento más completo de la relación entre la política y la educación, entre la escuela y la sociedad, entre el gobierno central y local, y entre maestros y alumnos.

Por eso, en nuestra investigación recopilamos información de diversas áreas y de diversos personajes e instituciones. Además, tratamos de encontrar la relación que hubo entre diversas corrientes filosóficas y tradiciones científicas, y los efectos que se produjeron en otros ámbitos de la sociedad. Este estudio no se puede realizar aislado, siempre fue y es necesario conocer el entorno en el cual se realizó.

La investigación histórica se basa en información ya existente, recopilamos información para después acomodarla, analizarla e interpretarla. De ahí que una parte vital en nuestra investigación sea la recopilación de información que se encuentra dispersa en un documento.

La información en una investigación histórica se obtiene a través de las fuentes de datos, tales como el archivo de historia del estado, los archivos del museo de historia de la facultad de medicina de la Universidad Autónoma de Nuevo León, la información encontrada artículos diversos, revistas y libros editados que se refieren al tema de interés de la investigación; ya que no es una ciencia de observación como las ciencias duras; con relación a los datos que se manejarán, son fuentes clave que proporcionarán información sobre el problema planteado; pero antes de incorporarla, se revisará y evaluará para verificar si es útil y se puede incluir en la investigación.

Considerando que la investigación que se está realizando es histórica, en la cual se analiza la información que existe en relación al desarrollo de la química como ciencia y, a la vez, la enseñanza se desarrolla en el mundo, después trasladada a México y, por último, a Nuevo León, de esta manera es necesario revisar la información, y a la vez seleccionar lo que nos sea útil, ya que se considera que hay información que ayudara a dar una respuesta al problema planteado.

Y como mencionan los autores en los apartados anteriores, la investigación histórica es recopilar la información y después acomodarla de tal manera que tenga sentido y a la vez ayude a darle respuesta a lo que se ha planteado en el problema.

Se citaran otros autores que abordan el tema de la investigación histórica, buscare reafirmar lo que se ha manejado con respecto a este tipo de investigación, con referencia al tema que se esta tratando, Tamayo, 2004, en la actualidad la investigación histórica se presenta como una búsqueda critica de la verdad que sustenta los acontecimientos del pasado.

Para este autor la investigación histórica se lleva a cabo en etapas las cuales son:

- a. Enunciar el problema
- b. Recolección de la información, la cual se divide en fuentes primarias y fuentes secundarias.
- c. Critica de los datos y las fuentes, la que se divide en: crítica externa, la cual se relaciona forma y la crítica interna la que se relaciona con el contenido.
- d. Formulación de la hipótesis (cuando sea necesario)
- e. Interpretación del informe.

Otro autor, Rodríguez, 2005, se refiere a la investigación histórica como una investigación retrospectiva; trata de la experiencia pasada, también reconoce que este tipo de investigación se aplica no solo a la historia, sino también a las ciencias que estudian la naturaleza, al derecho, a la medicina, al derecho y a cualquier otra disciplina científica. Debe de cumplir con las mismas etapas que se mencionaron con el autor anterior.

De acuerdo a del Moral, 1999, la investigación histórica se refiere a los resultados a los que se llega tras emprender las acciones de buscar, organizar y analizar la

información, la cual se puede obtener a partir de encuestas, entrevistas, o por medio de información escrita, la cual ayudara a en parte a esclarecer el problema de investigación planteado.

Por lo que se ha estado analizando, la investigación histórica comienza cuando se desea entender algún hecho desarrollado o experiencia del pasado, también verifica y sintetiza evidencias que ayudaran a obtener conclusiones útiles acerca del problema que se está investigando.

De acuerdo a lo que hacen referencia los autores que se han mencionado, las fuentes de las cuales se obtiene la información es de dos tipos:

- a. Primarias las cuales constituyen los materiales básicos de la investigación histórica, estas son algunos personajes que observaron directamente el suceso y lo registraron.
- b. Secundarias, Información encontrada generalmente en enciclopedias, diarios, publicaciones periódicas, materiales de consulta como los archivos.

En la presente investigación, la mayoría de la información se obtuvo de fuentes secundarias, que contienen información valiosa que ayudo a establecer la dirección de la investigación.

II. MARCO TEÓRICO

En este capítulo nos apoyaremos en autores como Thomas Kuhn, George Basalla, Bijker y Peter Burke, para establecer un marco teórico que ayude a visualizar cómo los cambios presentados a lo largo de la historia, los que condujeron al desarrollo de las sociedades, rompieron con paradigmas vigentes. Se presentaron cambios en la forma de visualizar ciertos conceptos sobre una ciencia que eran correctos, pero que ya no satisfacían las necesidades de la sociedad. Esto condujo a nuevos conocimientos, Kuhn les denomina “revolución científica”.

Además, la tecnología fue cambiando cada vez, adecuándose a las necesidades de la época, por ejemplo, producción de herramientas que las sociedades necesitaban, y a la vez el desarrollo tecnológico obedeció a una necesidad social.

Todo esto, para visualizar el desarrollo, apoyados en los teóricos mencionados, cómo se fue dando la especialización en las ciencias, entre éstas la de la química, y a la par cómo se presentaron las condiciones para el desarrollo de la enseñanza, y de la investigación en la química, hasta convertirse en un campo del conocimiento, como el actual; pero, sobre todo, el proceso que se dio en Nuevo León hasta la creación de instituciones donde se enseña esta ciencia.

2.1. La teoría kuhniana (Thomas Kuhn)¹

Para Kuhn, el estudio histórico es necesario para entender el desarrollo de las teorías científicas, además hace referencia a que algunas teorías científicas se aceptan fácilmente por las comunidades científicas, mientras que otras pasan por ciertos procesos más rigurosos antes de ser aceptadas. Maneja algunos términos fundamentales en el desarrollo de la teoría kuhniana: paradigma científico, revoluciones científicas, ciencia normal, ciencia anormal, entre otros; estos términos ayudarán a comprender la postura de Kuhn.

2.1.1. Desarrollo científico

El desarrollo científico se basa en la acumulación temporal y aditiva de observaciones, establecimiento de nuevas teorías, la obtención de datos junto con el análisis de los mismos, lo que resulta en descubrimientos nuevos. El problema radica en que, para seguir incrementando y mejorando este conocimiento, es necesario tener acceso a lo previamente desarrollado. Ese desarrollo se convierte en un proceso gradual mediante el cual esos elementos al irse combinando darán origen al conocimiento científico (Kuhn, 2007).

El desarrollo científico, tal como lo menciona Kuhn, se da en los diferentes ámbitos, tanto en las ciencias duras como en las ciencias sociales, y ese desarrollo se basa en lo que anteriormente se conocía, ya que para que esto

¹ Thomas S. Kuhn (1922 – 1997) Filósofo de las ciencias estadounidense. Profesor de la Universidad de Princeton y desde 1979 en Massachusetts. Considero que el estudio histórico es necesario para entender cómo se han desarrollado las teorías científicas y para conocer porque algunas teorías han sido aceptadas antes que otras.

ocurra debe partir de lo que se conoce para crear nuevos conocimientos con base en los vigentes.

Entonces, la historia juega un papel esencial, ya que sin ella no se podría vincular el pasado del desarrollo con el presente y proyectarlo al futuro; la historia, como una herramienta útil, ayuda a visualizar cómo se ha ido construyendo la ciencia.

La historia muestra que la ciencia en los diferentes campos es una acumulación de actividades, teorías, métodos, y que los científicos han contribuido para que la ciencia sea útil, en la época en la que se utiliza el concepto determinado.

Por ejemplo se puede hablar de ciencia básica la cual hace referencia al conjunto de saberes que fundamentan el conocimiento humano; y la ciencia aplicada, la cual como su nombre lo indica es una aplicación del conocimiento científico a las necesidades humanas y al desarrollo de las sociedades, la relación entre ellas es fundamental, ya que la primera descubre conocimientos nuevos y algunas veces pareciera que no son útiles, pero en determinado momento la segunda le encuentra una aplicación práctica a ese conocimiento; esto es cuando la ciencia es considerada como útil.

Hay teorías científicas que se han desechado, y no significa que no hayan sido científicas, sino que en su tiempo fueron útiles y ayudaron a que se pudieran desarrollar las teorías actuales. A través de la historia hemos conocido esas teorías en las cuales se ha basado la ciencia durante su desarrollo como tal, y los historiadores de la ciencia recopilado lo que en la actualidad conocemos referente a ese desarrollo.

2.1.2 Ciencia

Kuhn define la ciencia como:” La investigación basada firmemente en uno o más logros científicos pasados, logros que en una comunidad científica particular reconoce como el fundamento de su práctica ulterior”.

Entonces, ciencia es el conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación y el razonamiento, sistemáticamente estructurados, y de los que se deducen principios y leyes generales aplicadas en el tiempo y el espacio en que se desarrolla la ciencia. La investigación científica es la búsqueda de conocimiento o la búsqueda de soluciones a problemas con carácter científico.

Para desarrollar la ciencia, generalmente, los estudiosos se asocian de acuerdo a intereses de estudio en común, y se les conoce como comunidad científica, en la cual comparten muchos conocimientos, con el fin de que el desarrollo de esa parte de la ciencia se lleve a buen término.

Para entender mejor el término *ciencia*, Kuhn lo divide en dos:

a. Ciencia normal

Investigación con base en una o más realizaciones científicas pasadas, que una comunidad científica particular reconoce, durante cierto tiempo, como fundamento para su práctica posterior (Kuhn, 2007).

La ciencia normal implica un periodo en el cual las actividades científicas se caracterizan como el ideal común que persigue una comunidad científica.

Para analizar los procesos históricos se debe recopilar y procesar la información, e interpretarla para comprender los fenómenos científicos que originan la denominada ciencia normal; también la ciencia normal se basa en el trabajo de la comunidad científica que lucha por un ideal en común, que determina hasta cierto punto si esos ideales trascienden la historia.

La ciencia normal se compara con el proceso de armar un rompecabezas: así como el rompecabezas se integra de diferentes partes en la que cada una encuadra en un lugar específico que no puede ocupar otra pieza; para la ciencia normal, una comunidad científica con ideales en común y compromisos conceptuales, teóricos, metodológicos trasciende la historia para que la ciencia normal siga presentándose en las diferentes áreas del conocimiento.

La ciencia normal se relaciona directamente con los paradigmas de la comunidad científica, ya que con este ideal se trabaja en conjunto, con base en lo que se conoce y siempre busca que las partes relacionadas entre sí se acoplen y se dirijan al mismo ideal.

b. Ciencia anormal

En la ciencia normal, los científicos emplean casi todo su tiempo en la investigación de logros científicos del pasado, la que reconoce la comunidad científica como fundamento para su práctica posterior.

La ciencia anormal carece de suficientes logros precedentes para atraer a una comunidad científica a su estudio y trascendencia, o esas actividades son

incompletas y plantean problemas que no pueden ser resueltos por la comunidad científica con la información con que se cuenta en el momento del estudio. Pero si se presentan las condiciones, las necesidades de la sociedad pueden cambiar, y esa ciencia se convierta en una ciencia normal

2.1.3. Paradigma científico

Un es un modelo o un ideal de una comunidad científica, y ésta se integra de personas agrupadas de acuerdo a intereses de estudio comunes. Aquí surge un término, con base en nuestra discusión, el *paradigma científico*: “Conjunto de prácticas que definen una disciplina científica durante un periodo de tiempo específico. Esto es lo que comparten los miembros de una comunidad científica, y a la inversa, una comunidad científica consta de personas que comparten el paradigma” (Kuhn, 2007).

Una comunidad científica consta de profesionales de una especialidad científica, posee un tema de estudio propio o de interés para los integrantes y consta de profesionales de una especialidad científica.

Los miembros de una comunidad científica se ven a sí mismos y son vistos por los demás como las únicas personas responsables de alcanzar las metas compartidas, incluyendo la formación de sus sucesores, que continuarán el estudio del tema de interés.

Lo que cambia en la transición a la madurez no es la presencia de un paradigma, sino su naturaleza. Dicho de otra manera, lo que va a ayudar a que un aspecto de

la ciencia en estudio sea mejor comprendido, y a la vez tenga aplicación práctica, no es tanto el ideal de la comunidad científica, sino qué fin se persigue al investigar dicho tema.

En este sentido, el paradigma no domina un tema, sino a un grupo de investigadores; ellos se ponen de acuerdo con respecto a los temas de estudio en común, con el propósito de que sean útiles a la sociedad.

En el campo de las ciencias, esto es una secuencia en espiral; un paradigma inicial forma un estadio de ciencia normal, sigue una crisis que desestabiliza al paradigma, se crea una revolución científica nueva, se establece un nuevo paradigma que constituye una nueva ciencia formal, normal. Y a empezar de nuevo, pero con un paso adelante; esto origina una revolución científica.

2.1.4. Revolución científica

La revolución científica es un cambio especial que entraña una reconstrucción de los intereses del grupo que forma la comunidad científica; no tiene que ser un cambio grande ni parecer revolucionario a los de afuera de la comunidad.

Las crisis serían un prerrequisito para las revoluciones científicas, y se presentan cuando lo que se conoce sobre un tema específico de la ciencia ya no da soluciones a los problemas con los que se relaciona. Las revoluciones científicas buscan cambios que respondan a las nuevas inquietudes y expectativas de un tema específico de la ciencia (Kuhn, 2007).

Entonces, la revolución científica entraña, entre otras cosas, el abandono de generalizaciones, para adecuarlas a las necesidades actuales y buscar nuevas aplicaciones a los conceptos científicos que se han investigado para determinar la validez actual o, si es necesario, efectuar algún cambio conceptual o de aplicación.

Aunque deben tenerse en cuenta que siempre habrá anomalías, como fuentes de crisis en los procesos de investigación, y siempre habrá nuevas teorías propuestas por colegas de una comunidad científica; si se presentara una revolución científica para cada crisis que se dé, o se aceptara cada teoría propuesta, la ciencia se extinguiría.

Revolución científica es todo episodio de desarrollo no acumulativo, en el que un paradigma antiguo se reemplaza completamente, o en parte, por otro nuevo, incompatible; es decir, cuando un paradigma deja de funcionar de forma adecuada en la exploración de un aspecto de la naturaleza (Kuhn, 2007).

Cuando los paradigmas entran en debate sobre su elección, su función necesaria es circular, y Kuhn sostiene que, sea cual fuere su fuerza, el estatus del argumento circular es sólo el de la persuasión.

Las razones por las cuales la asimilación de un nuevo tipo de fenómeno o de una nueva teoría científica debe exigir el rechazo de un paradigma antiguo no derivan de la estructura lógica del conocimiento científico, pues podría surgir un nuevo fenómeno sin reflejarse sobre la práctica científica pasada.

La asimilación de las nuevas teorías significa la destrucción de un paradigma anterior y un conflicto consiguiente entre las escuelas del pensamiento científico. Es evidente que éste existe entre el paradigma que descubre una anomalía y el que, más tarde, hace que resulte normal dentro de nuevas reglas. Kuhn señala tres tipos de fenómenos sobre los que se desarrolla una nueva teoría:

1. Aquéllos que han sido bien explicados por los paradigmas existentes, y no proporcionan un motivo para la construcción de una nueva teoría.
2. Fenómenos cuya naturaleza se indica con paradigmas existentes, pero cuyos detalles sólo pueden comprenderse a través de una articulación posterior a la teoría.
3. Y las anomalías que no son asimiladas en los paradigmas existentes. Sólo este tipo produce nuevas teorías.

La prueba de un paradigma sólo se da cuando el fracaso persistente para solucionar un problema provoca una crisis, e incluso entonces, solamente se origina después de que el sentimiento de crisis haya producido un candidato alternativo al paradigma.

Ninguna teoría resuelve todos los problemas a los que se enfrenta, ni es frecuente que las soluciones alcanzadas sean perfectas. Al contrario, lo incompleto y lo imperfecto del ajuste entre la teoría y los datos existentes define muchos de los enigmas que caracterizan a la ciencia normal.

Un ejemplo sencillo de cómo esta teoría se relaciona con algunos procesos que se estudian en la química o en la historia de la química (aclaremos: se puede aplicar

esta teoría a cualquier otro caso que se presente en un determinado momento en el desarrollo de la química) lo constituye la teoría del flogisto, algo que los alquimistas creían que era un paradigma científico, ciencia normal, y después se presentó una revolución científica con Antoine Laurent Lavoisier (considerado padre de la química moderna, es quien la inicia).

Se hará referencia a dos autores que se apoyan o se relacionaron directamente con las teorías kuhnianas, estos autores son: Imre Lakatos² y Karl Raimund Popper.

Se abordara levemente la teoría de Lakatos (1975), quien hace referencia a lo siguiente, el estudio histórico revela que cuando falla alguna o algunas de las predicciones derivadas de una teoría, esta no se ha eliminado, sino que se conserva mientras afirman las observaciones realizadas y se llevan a cabo otras más.

Programa de investigación científica, es una sucesión de teorías relacionadas entre si, de manera que unas se generan partiendo de las anteriores. Estas teorías están dentro de un, y comparten un núcleo firme

El núcleo firme está protegido por un cinturón protector, que consiste en un conjunto de hipótesis auxiliaoras que pueden ser modificadas, eliminadas o reemplazadas por otras nuevas con el objetivo de impedir que se pueda falsar el núcleo firme.

² Imre Lakatos (1922 – 1974), matemático y filósofo de las ciencias húngaro. Trabajo en un valioso esquema para la evolución del progreso o degradación del conocimiento de cualquier área científica de investigación. Discípulo de Karl Popper. Recoge ciertos aspectos de la teoría de Thomas Kuhn, entre ellas la importancia de la historia de la ciencia, para comprender su desarrollo.

Dentro del existe una heurística negativa y una heurística positiva. La positiva sirve de guía e indica como continuar el programa, mientras que la negativa prohíbe la refutación del núcleo firme

Propone que solo existen dos clases de programas científicos de investigación, los progresistas y los degenerados, y la manera de distinguir estas dos clases es de la siguiente manera.

- a. Progresista, siempre que su crecimiento teórico anticipe su crecimiento empírico, o sea, mientras continúe prediciendo hechos nuevos con cierto éxito “Cambio progresivo del problema”.
- b. Degenerado, cuando el programa está estancado, cuando su crecimiento teórico está rezagado en relación con su crecimiento empírico “Cambio degenerativo del programa” (Lakatos, 1975).

Karl Raimund Popper.³ Defendió la visión sobre la filosofía de la ciencia, y en su obra *La lógica de la investigación científica*, aborda los límites entre la ciencia y la metafísica (real y lo no real).

La tesis central de Popper es del refutacionismo, postura mediante la cual busca establecer una demarcación entre lo que es ciencia y lo que no lo es; son científicos aquellos enunciados que pueden ser refutados.

³ Karl Raimund Popper (1902 – 1994). Filósofo y teórico de la ciencia, austriaco. Estudió Filosofía en la Universidad de Viena, y ejerció más tarde la docencia en la Universidad de Canterbury (1937 – 1945) y en London School Economics (1949 – 1969).

Otro elemento usado por Popper es la Falsación, en el cual se refiere a que el conocimiento del mundo solo se puede lograr por medio de la resignación e indulgencia.

Audacia, se refiere a que para derrotar las viejas teorías, aquellas que ya no reflejan la realidad; y se proponen nuevas teorías con todos sus elementos, las cuales deben superar las viejas teorías.

Resignación, para poder aceptar las refutaciones que se harán cuando se presenten las nuevas teorías.

Indulgencia, se debe ser indulgente con los errores cometidos Popper (1980).

Los autores descritos se apoyaron en la teoría de Thomas Kuhn para a partir de ella desarrollar las propias, teniendo presente a la historia como una herramienta útil, que ayuda a comprender las etapas del desarrollo de la química, hasta consolidarse como una ciencia, y a la vez también poder comprender como se fue dando el proceso de la enseñanza de la misma.

Para relacionar los conceptos teóricos, que se han enunciado hasta este momento, se presentara un ejemplo de un proceso ocurrido en la química al momento de que en esta ciencia se presentaban algunos cambios importantes en su desarrollo; aunque el ejemplo no es contemporáneo a la teoría, nos ayuda a visualizar los cambios que se presentan en la ciencia cuando esta no cumple las expectativas de la comunidad científica.

2.1.4.1 Teoría del Flogisto

A continuación se presentara un ejemplo, que ayuda a que se pueda observar la relación entre la teoría que se está manejando con las aplicaciones en este caso la alquimia, esto fue antes que la química se reconociera como ciencia formal, pero ejemplifica como los paradigmas científicos cambian y se presentan las revoluciones científicas.

Desde los tiempos más antiguos, las ideas acerca de la combustión han procedido de una detallada observación del fuego. A partir de 1650, el interés por este fenómeno radicaba en la posibilidad de encontrar nuevas aplicaciones al fuego y, por medio de la máquina de vapor, obligarlo a realizar los trabajos duros de la tierra. Este creciente interés llevó a los estudiosos a una nueva concepción del fuego.

Según las antiguas concepciones griegas, todo lo que arde contiene dentro de sí el elemento fuego, que se libera bajo condiciones apropiadas. Las nociones alquímicas eran semejantes, salvo que se concebía que los combustibles contenían el principio de *azufre* (no necesariamente el azufre real).

En 1702, Georg Ernest Stahl (1660-1734) desarrolló la teoría del flogisto para explicar la combustión. El flogisto, o principio inflamable, descendiente directo del *azufre* de los alquimistas y más remoto del antiguo elemento *fuego*, era una sustancia imponderable, misteriosa, que formaba parte de los cuerpos combustibles. Cuanto más flogisto tuviese un cuerpo, mejor combustible sería. Los procesos de combustión suponían la pérdida del mismo en el aire. Lo que quedaba tras la combustión no tenía flogisto y, por tanto, no podía seguir ardiendo.

El aire era indispensable para la combustión, pero con carácter de mero auxiliar mecánico.

Las reacciones de calcinación de los metales se interpretaban a la luz de esta teoría del siguiente modo: el metal, al calentarse, perdía flogisto y se transformaba en su cal. Es precisamente aquí donde falla la teoría del flogisto. ¿Cómo la cal es más pesada que el metal correspondiente, pese a que éste ha perdido flogisto? Este problema sin resolver no era tan serio en el siglo XVIII, como nos parece hoy a nosotros. Mientras la teoría del flogisto explicase los cambios de aspecto y las propiedades, cabía ignorar las variaciones en la masa (Leicester, 1967).

Esta teoría se podría considerar como un paradigma científico, o como ciencia normal para los químicos de esa época, quienes defendían esa postura, ya que era una manera válida de explicar la calcinación de cualquier material, en especial de los metales, hasta que se presentó una revolución científica, para relacionarla con la teoría que hemos mencionado, a cargo de Antonie Laurent Lavoisier.⁴

A finales de la década de 1760, se dedicó a investigar el grado de pureza del agua, uno de los protagonistas principales de su estudio. Esto lo llevó al planteamiento de los problemas que ocupaban la atención de los químicos: la transmutación del agua en tierra (todavía estaba extendida entre los químicos la aceptación de la teoría aristotélica de los cuatro elementos que constituían la materia: aire, agua, tierra y fuego, y que por sus cualidades comunes se podían

⁴ Antonie Laurent Lavoisier. (1743 - 1794). Químico francés, padre de la química moderna. Orientado por su familia en un principio a seguir la carrera de derecho. Recibió una magnífica educación en el Collège Mazarino, en donde adquirió no sólo buenos fundamentos en materia científica, sino también una sólida formación humanística. En 1766 recibió la medalla de oro de la Academia de Ciencias francesa por un ensayo sobre el mejor método de alumbrado público para grandes poblaciones. Con el geólogo J.E. Guettard, confeccionó un atlas mineralógico de Francia. En 1768 presentó una serie de artículos sobre análisis de muestras de agua, y fue admitido en la Academia, de la que fue director en 1785 y tesorero en 1791.

transformar unos en otros: el agua, fría y húmeda, se podía transmutar en tierra, fría y seca).

Para resolver el problema, Lavoisier pensó que la única manera de realizar sus experimentos era en recipientes herméticamente bien cerrados, tomando en cuenta exactamente el peso del recipiente y del agua. Pesó cuidadosamente el recipiente de vidrio que utilizaría, y el agua que introdujo en éste; lo cerró herméticamente y puso a hervir el agua durante 101 días.

A medida que transcurría el tiempo, se formaba un residuo terroso; una vez retirado el recipiente del fuego, lo pesó y observó que no había variado. Comprobó, en contra de la opinión común, que el fuego no producía ningún aumento de peso. Y el peso del residuo provenía del recipiente de vidrio, no del agua, ya que ésta pesaba exactamente lo mismo que al principio. Como consecuencia, formuló la Ley de la conservación de la masa

Otro aspecto fundamental de la revolución química, relacionado con Lavoisier, lo constituyó el oxígeno. La combustión es uno de los procesos más notorios que se dan en la naturaleza, y ahora lo conocemos como “reacción química” entre el oxígeno y un material oxidable, la cual se acompaña con el desprendimiento de energía, la explicación fue distinta a partir de la teoría del flogisto.

Esta teoría explicaba la capacidad de un cuerpo para arder con base en la existencia en su composición de una sustancia llamada flogisto: al calcinarse un material se desprende esta sustancia y lo que resta pesará menos que la muestra original.

Lavoisier demostró lo contrario: durante la combustión, un metal, por ejemplo, se une con el aire desflogisticado, ocasiona el enmohecimiento del metal y, por lo tanto, se incrementa su peso. Concluyó que el peso ganado por el metal es igual al peso perdido por el aire, con lo cual establece que durante un proceso químico se conserva la materia (De los Ríos, 2008).

2.2. La teoría de la evolución tecnológica de George Basalla⁵

Este autor presenta su teoría sobre la manera de evolucionar de las herramientas de trabajo de acuerdo a la necesidad y la época, haciendo hincapié a que en las épocas antiguas las civilizaciones, usaron huesos, piedras para fabricar un martillo por ejemplo, y poco a poco ese instrumento de trabajo fue cambiando de acuerdo al desarrollo de la sociedad y de la necesidad de la misma.

El presenta como con el paso del tiempo y el desarrollo de la sociedad, ahora se presenta la necesidad de mecanizar las herramientas y se inventan las primeras máquinas, las cuales poco a poco se han ido perfeccionando, algunas ya no se usan actualmente, pero dieron origen a muchos aparatos y maquinarias que se usan hoy en día, nuevamente la evolución de la tecnología lo que significa que las personas van aprendiendo dependiendo con los sucesos nuevos que se presentan y que se les debe dar solución.

⁵ George Basalla. Catedrático emerito de historia de la técnica en la Universidad de Delaware. Es autor del libro *The evolution of technology*.

2.2.1. Concepción teórica

La concepción teórica de Basalla se basa en ciertos aspectos que él analiza para que estos cambios se den en el tiempo y así se perfeccionen los instrumentos o herramientas que, a través de la historia, el hombre ha desarrollado. El proceso de innovación tecnológica equivale a un proceso de aprendizaje. La innovación tecnológica representa un cambio en el conocimiento; todo esto, aunado al análisis histórico del proceso de innovación tecnológica y su formalización, permite entender los cambios presentados en el proceso de innovación tecnológica durante los últimos años

Aspectos esenciales de la teoría de la evolución tecnológica son:

a. Diversidad

Ésta trata de explicar la gran diversidad de vida que hay en el planeta, y cómo a través de los siglos se ha tratado de adaptar a las diferentes condiciones que se han presentado para salir adelante.

La gran variedad de cosas que el hombre ha hecho siempre responde a una necesidad de la época por la cual pasa, y el desarrollo de cada una de esas herramientas se ha basado en las ya existentes, con adecuaciones importantes para el uso en el tiempo.

La historia de la tecnología es la de una disciplina enfocada a la invención, producción y usos de los materiales y artefactos. Una teoría que explica la diversidad de reinos animales ayuda a calcular la variedad de las cosas que se han desarrollado para cumplir con una actividad específica (Basalla, 1999).

b. Necesidad

La necesidad es la madre de la invención. Algunos investigadores modernos han mencionado en sus mensajes a algunos individuos, quienes, en situaciones imposibles, no se rinden sino que intentan, con ingenio para inventar proyectos y máquinas, encontrar el satisfactor a la necesidad biológica básica y contribuir al progreso.

El hombre ha tenido necesidad de agua, de cavar pozos, de hacer presas a la corriente de los ríos y desarrollar tecnología hidráulica. Necesita guardia y defensa, construir casas, fortalezas, ciudades y maquinaria militar. Ha necesitado moverse en el medio ambiente con facilidad; desarrollo los chips, carrozas, carretas carruajes, bicicletas, automóviles, aeroplanos y naves espaciales.

Si la tecnología existe primariamente para suplir las necesidades más básicas de la humanidad, se debe determinar cuáles necesidades son realmente básicas. Cualquier complejidad que no dé un estricto satisfactor a la necesidad debería ser juzgada como superflua y debería suplirse con otra necesidad (Basalla, 1999).

c. Necesidades fundamentales

La persecución de necesidad e invención revela que *necesidad* es un término relativo. Una necesidad para una gente, generación o una clase social, puede ser de valor no utilitario o ser lujo para otra gente, generación o clase social.

Una percepción que con frecuencia coincide con la necesidad animal es la de nutrientes, los humanos tienen una relación con el mundo natural diferente a la de los animales. La naturaleza simple y directamente sostiene la vida animal, y para

los humanos la naturaleza sirve como fuente de materiales y de fuerzas que se utilizan en lo que él denomina por el momento *buen comienzo* (Basalla1999).

Porque los recursos de la naturaleza son variados, y porque los valores y pruebas difieren de una cultura a otra, de un tiempo a otro y de una persona a otra, no deberíamos afanarnos por encontrar una tremenda diversidad en los productos de la tecnología. La evolución de la tecnología se relaciona con el desarrollo de la sociedad.

La teoría de la evolución tecnológica difiere de sus predecesores y se arraiga en cuatro conceptos: diversidad, continuidad, novedad y selección. Como se ha mostrado, el mundo contiene una gran variedad de satisfactores que se requieren para suplir las necesidades humanas. La diversidad se explica como el resultado de la evolución tecnológica, porque la continuidad existe. La novedad es parte integral del mundo creado, y el proceso de selección opera para escoger los artefactos nuevos para la replicación y la adición a la existencia de las cosas hechas (Basalla, 1999).

2.2.2. Continuidad y discontinuidad

Las revoluciones científicas toman especial importancia porque el estudio de los cambios tecnológicos se subordinada a la ciencia. Esta situación ocurre, usualmente, cuando la tecnología es erróneamente definida como la aplicación de la teoría científica a la solución de problemas prácticos. Por supuesto, la ciencia y la tecnología interactúan entre sí en muchos puntos, y los modernos artefactos no

deberían fabricarse mientras el entendimiento de los materiales naturales no se dé a través de la ciencia (Basalla, 1999).

La tecnología ha existido antes de que los científicos empezaran a gobernar el conocimiento para usarlo en el control de la naturaleza; después de la mitad del siglo XIX, la ciencia comenzó a tener una influencia sustancial en la industria. La ciencia y la tecnología involucran procesos cognitivos, son el resultado y no son lo mismo.

El producto final de la actividad científica innovadora no es como escribir un testamento, ciencia en papel, se describe un experimento a través de la teoría, es necesario argumentar. El artefacto es el producto de la imaginación y el intelecto humano; como cualquier trabajo de arte, nunca podría remplazarse por una descripción verbal (Basalla, 1999).

2.2.3 Evolución y progreso

Con el concepto de diversidad, empieza el pensamiento de evolución, y es básico para entender la evolución tecnológica, una apreciación para la gran diversidad encontrada en el mundo; de hecho, ha sido aburrida debido a la familiaridad con los productos de tecnología y nuestra incuestionable aceptación de que esos productos son indispensables para sobrevivir (Basalla, 1999).

La continuidad existe en los artefactos, cada clase de objeto elaborado no es único, pero se relaciona con el que se fabricó antes. La prevalencia de la continuidad en los artefactos ha sido oscurecida por el mito de la inventiva de los

genios heroicos, por el orgullo nacionalista, por el sistema de patentes y por la tendencia de igualar cambio tecnológico con revolución científica, social y económica.

Los factores socioeconómicos y culturales que estimulan la innovación, ciertamente desvían nuestra atención, ya que hay intereses que buscan respuestas a interrogantes personales, y por eso las innovaciones se planean para que cumplan con ciertas expectativas.

Las alternativas tecnológicas se han evaluado y seleccionado a través de la historia por un proceso que continúa operando, a pesar del aumento de la presión de restringir la libertad para elegir la tecnología. Al entender la naturaleza de las influencias, éstas ayudan a tomar mejores decisiones en el futuro.

Los logros o el progreso de la tecnología se reflejarán en los avances tecnológicos, y a la vez en los beneficios que proporcionan a las necesidades sociales.

2.2.4 Progreso tecnológico

El concepto de progreso tecnológico se basa en seis conceptos (Basalla, 1999):

- a. La innovación tecnológica invariablemente ha traído una gran cantidad de mejoras de cambio en los artefactos
- b. Los avances en la tecnología contribuyen directamente a la mejora de nuestro material, social, cultural y vida espiritual, al acelerar el crecimiento de la civilización.

- c. El progreso se manifiesta en la tecnología y, por lo tanto, en la civilización; se calibra sin ambigüedades, referido a velocidad, poder eficiencia y algunas otras medidas cuantitativas.
- d. El origen, dirección e influencia de los cambios en la tecnología están bajo el completo control humano.
- e. La tecnología ha conquistado la naturaleza y la ha forzado a alcanzar los objetivos humanos
- f. La tecnología y la civilización han alcanzado sus más altas formas en las naciones industrializadas occidentales.

Gordon Childe justificó la idea de progreso humano, a través de los avances tecnológicos; creía que la historia convencional, limitada en evidencias, tiempo, encuentra la prehistoria, graba la historia y reorganiza lo encontrado.

Concluyó que la revolución industrial fue un evento progresivo en la historia, porque facilitó la sobrevivencia y multiplicación de las especies más aptas (*Homo sapiens*).

Algunos ejemplos se relacionan con los conceptos que G. Basalla presenta en su teoría acerca de la diversidad, de acuerdo a él: “la gran diversidad de cosas que el hombre ha hecho, siempre responden a una necesidad de la época”.

Para satisfacer las necesidades de herramientas o implementos para usos diversos, en las diferentes épocas de la sociedad, se debió tomar en cuenta lo que se conocía y a partir de lo conocido mejorarlo para que ahora sea útil a la sociedad de la época nueva, y así paso con cada uno de los implementos que se conocían, en cada etapa de la sociedad se mejoraba, y a la vez se le aumentaban

sus aplicaciones, se fue aprendiendo, y a la vez creando nuevos instrumentos que facilitan el trabajo.

2.2.5 Ejemplo de la creación de utensilios usados en la investigación y la enseñanza de la química

Nuevamente se presenta un ejemplo de la utilización en este caso de un utensilio, en la alquimia, que ayuda a tener una visión de la teoría a la que se refieren los apartados anteriores aquí tratados, y la manera en la cual se aplica en lo referente a la ciencia, en este caso a la química.

María la Judía fue una mujer practicante de la alquimia, y a quien se atribuye la invención del *baño María*, que usamos todavía en la actualidad. Se cree que María era una gran conocedora de las técnicas alquimistas, se le relaciona con la invención de varios aparatos empleados por los alquimistas, entre éstos uno llamado *kerotakis*, una especie de destilador de reflujo (se usaba para tratar placas metálicas con vapores de diversas sustancias, lo cual tenía por objeto la transformación de los metales comunes en oro). También se dice que desarrolló el *tribikos*, un equipo para destilar (De los Ríos, 2011).

La principal contribución de los alquimistas al conocimiento fueron los aparatos y las técnicas de laboratorio desarrollados en sus prácticas: hornos, alambiques, baños de agua, crisoles, aparatos de destilación, redomas, morteros, sublimadores, destiladores a reflujo entre otros (De los Ríos, 2011).

Estos son algunos ejemplos de aparatos que se diseñaron cuando se necesitaban para realizar ciertas determinaciones en el laboratorio en esa época, y en la actualidad se siguen utilizando; claro, con pequeñas adaptaciones o modificaciones. En estos ejemplos sencillos se observa cómo los utensilios y aparatos elaborados respondían a una necesidad de esa época en cuanto a experimentar en el laboratorio se refiere, “la necesidad es la madre de la invención”.

2.3 La construcción social de los sistemas tecnológicos Wiebe E. Bijker⁶

La tecnología desempeña un papel determinante en los procesos de cambio social, ya que demarca posiciones y conductas en las personas involucradas en estos procesos. El desarrollo de las sociedades se relaciona directamente con el desarrollo de la tecnología.

Para que la tecnología supla las necesidades de cierta parte de la sociedad, es necesario que se analice cómo los cambios continuos de la tecnología se observan al perfeccionarse cada vez el tipo de herramientas, dependiendo sobre todo de las necesidades inmediatas de cada época, y así fue necesario que las personas innovaran a partir de lo que se tenía, mejorando las funciones de un artefacto determinado.

⁶ Wiebe E. Bijker. Es investigador de la Universidad de Tecnología de Twente. Él está interesado en la historia y la sociología de la tecnología y también en aplicaciones recientes de estudios de la ciencia y la tecnología a la educación secundaria. Con K. Kortland, J., van der Rijst, y A.J. de Weber, prepararon una serie de tres volúmenes libros de texto de física.

2.3.1. El proceso de innovación

Tecnología/ciencia, pura/aplicada, interna/externa, técnica/social, son algunas dicotomías que externamente integran inventores, ingenieros y directores del sistema y los constructores de la era de las redes (Bijker, 2001).

Una de las más sorprendentes características del crecimiento del estudio de la ciencia en años recientes ha sido la separación de la ciencia de la tecnología. Una línea de investigación dentro de la relación natural entre ciencia y tecnología ha sido puesta fuera por los investigadores de innovación. Ellos han intentado una investigación empírica, el grado al cual la innovación tecnológica incorpora y origina ciencia básica (Bijker, 2001).

De acuerdo a Bijker (2001), la ciencia descubre, y la tecnología aplica. Ciencia y tecnología han venido entrelazadas, no se les puede separar. La tecnología moderna envuelve a los científicos que hacen tecnología y a los tecnólogos, que funcionan como científicos. Ciencia y tecnología se han construido socialmente, y se llevan a donde los recursos son apropiados a los propósitos para los cuales se desarrollaron.

Hay seis etapas en el modelo del proceso de innovación en las cuales se relacionan la ciencia y la tecnología.

- a. Investigación básica
- b. Investigación aplicada
- c. Desarrollo tecnológico

- d. Desarrollo de productos
- e. Producción
- f. Usos.

2.3.2. Desarrollo de la tecnología

En Scot,⁷ el proceso de desarrollo de un artefacto tecnológico se describe como una alteración de variación y selección. Consideremos el desarrollo de la bicicleta (Penny Farthing).

Este proceso nos presenta cómo la creación o invención de un artefacto como la bicicleta responde a las necesidades de una clase social que necesitaba este vehículo para moverse de un lugar a otro más rápido, salir a pasear o simplemente como un artefacto que distinguía a la clase social, ya que no todas las personas de la sociedad la podían poseer.

Esto surgió como una necesidad de una clase social; y como respuesta a esa necesidad, la comunidad científica se unió para el estudio de ese fin, y buscó la manera más adecuada de desarrollar ese artefacto. Así, a lo largo de la historia, han surgido los diferentes artefactos o herramientas científicas, como respuesta a una necesidad de una clase social.

Esto, como se ha mencionado antes, se presentó como una necesidad en el desarrollo de las diferentes culturas, y la creación o perfeccionamiento de los

⁷ SCOT. Construcción Social de la Tecnología. Se describe como la creación o perfeccionamiento de un artefacto, siempre responde a una necesidad de la sociedad

artefactos o herramientas vino a dar a cada cultura un rasgo distintivo, lo que se considera una manera de expresar la construcción social de cada pueblo en los diferentes periodos.

2.3.3 El constructivismo social

Pinch, Trevor J.⁸ y Bijker se aproximaron al constructivismo social a través del estudio de la bicicleta, argumentaron que la ciencia y la tecnología son una construcción cultural de la sociedad, y en el desarrollo, en este caso de la bicicleta, responde a la demanda de un grupo social. La clave es que todos los miembros de cierto grupo social compartan el mismo significado para un artefacto específico. Asimismo, se debe considerar si el significado del artefacto es homogéneo para todo el grupo.

Se necesita una descripción detallada de la relevancia del grupo social o definir mejor la función del artefacto con respecto a cada grupo, ya que cada grupo presenta necesidades y características diferentes para un artefacto determinado; ya con el consenso de un grupo determinado, se consigue la información con respecto a algún problema que haya con respecto al artefacto en cuestión.

Con respecto al tema de la bicicleta, se encuentran algunos problemas y soluciones, por ejemplo, las llantas más altas en frente, frenos, la velocidad, la comodidad en el recorrido, problemas por las vibraciones en las llantas, necesidad de una llanta con aire, etc. Así, el grupo presenta el problema y las posibles

⁸ Pinch, Trevor J., es profesor de sociología en la Universidad de York. Su investigación actual incluyen la sociología de la instrumentación científica, la sociología de la tecnología, y la retórica de la venta, promoción de ventas y publicidad.

soluciones, y mucho depende de estas interpretaciones el desarrollo posterior del artefacto, tomando en cuenta las observaciones de un grupo social.

El ejemplo de la bicicleta muestra un constructivismo social, y esto se da en los procesos de estudio de diferentes áreas de las ciencias, y siempre responde a la necesidad de un grupo social que determina, hasta cierto punto, el desarrollo del tema en estudio.

2.3.4 Ejemplo de un artefacto creado como una respuesta a la necesidad de la ciencia en su época

Algunos ejemplos del desarrollo de la química, y de cómo al pasar el tiempo tuvieron que realizar adecuaciones o crear nuevas técnicas que ayudaran en las determinaciones de las diferentes épocas, recordando que los artefactos que se creaban respondían a una necesidad social, en este caso de la ciencia buscaba maneras de solucionar esas necesidades.

Es pertinente mencionar a un personaje que trabajó sobre los gases y realizó diversos descubrimientos que respondían a una necesidad social: Gay – Lussac, él hizo importantes aportaciones a la química. Asimismo, ideó procedimientos de análisis, conocidos como “volumétricos”. Para este método de análisis, introdujo instrumentos de medición de volumen, los cuales consistían en tubos de vidrio graduados, a los que denominó pipetas y buretas. También ideó un método para medir la densidad de los vapores, esto es, la relación de peso- volumen en una sustancia evaporada.

En 1822, desarrolló un método para determinar, por densidad, el contenido de alcohol en las bebidas espirituosas (bebidas con alcohol destinadas para consumo humano). Por muchos años, en las etiquetas de las botellas de vino o licor apareció la leyenda “°G.L. (grados Gay-Lussac)”. Así, 40° G.L. significaba 40% en volumen de contenido de alcohol (De los Ríos, 2011).

Contribuyó en varios aspectos a la industria de la época, y nuevamente se constata cómo la ciencia y la tecnología responden a una necesidad de una clase social (constructivismo social); en relación con la ciencia, ésta descubre y la tecnología aplica.

Como se ha podido observar en este último apartado la invención o la modificación de algún instrumento, responde a una necesidad de la sociedad en ese momento; y eso mismo se puede observar por parte de la ciencia, específicamente en la química, con la creación o modificación de instrumentos necesarios para descubrir o desarrollar ciertos procedimientos químicos que llegaran a verificar teorías y describir nuevas leyes.

2.4 Institucionalización

Abordar y definir este concepto ayudará a comprender cómo se lleva a cabo este proceso, y sobre todo cuándo se presentó en el estado de Nuevo León, en el siglo XIX. Además de analizar los cambios que dieron hasta la creación de la cátedra de farmacia y después la de medicina, las cuales son las bases para que la química se llegara a promover como una ciencia institucionalizada en el estado.

Y para entender el proceso de institucionalización, basta recordar a Peter Burke:⁹ *El contexto institucional del conocimiento es una parte esencial de su historia;* entonces, para comprender este proceso es necesario revisar la historia para darnos cuenta de cómo se fue desarrollando hasta llegar al establecimiento de las instituciones de enseñanza y, especialmente, de la química.

Cada periodo de la historia puso énfasis en aspectos diferentes, y así se establecieron las bases para crear instituciones, como los museos, las universidades; por ejemplo, la universidad se creó en el siglo XII, y estaba dentro de otra institución mucho más antigua: la iglesia.

Todos estos movimientos o asociaciones de personas con intereses en común también dieron lugar a las sociedades científicas, lo que contribuyó a crear una identidad colectiva e impulsar el desarrollo de comunidades intelectuales, desde grupos pequeños con predominio de las relaciones personales.

Como se ha mencionado, en el transcurso de los diferentes periodos de la historia, la humanidad se dedicó a diferentes actividades, dependiendo de los intereses de la época, por ejemplo, en el siglo XVIII, aunque ya había instituciones dedicadas a la educación superior, se pudo señalar un aumento en la implementación de ciertas asignaturas que no se habían contemplado en los planes de estudio que se ofrecían. Asimismo, se crearon ciertas academias para las artes en diversas partes de Europa, y a la vez se impulsaron instituciones con un enfoque en la enseñanza tecnológica, en las que se enseñó: ingeniería, minería, metalurgia y

⁹ Peter Burke. 1937. Historiador británico, especialista en historia cultural moderna. 1962 – 1979 formo parte de la Escuela de Estudios Europeos de la Universidad de Sussex. Después paso a la Universidad de Cambridge en la cual ostento la cátedra de Historia cultural hasta la jubilación. Además es miembro del Emmanuel College.

silvicultura; también en este siglo se fundaron organizaciones destinadas a promover la investigación (Burke, 2002).

Al analizar el movimiento conocido como Revolución científica, en el cual se consideró que la aparición de la química se debe mucho a la tradición artesanal y metalúrgica, y la botánica se desarrolló a partir del conocimiento de jardineros y sanadores populares: en cada época hubo cierta resistencia a los movimientos de cambio y nuevamente aparecieron grupos de personas que impulsaron esos cambios, con el fin de que las reformas se llevaran a cabo.

El siglo XVIII fue determinante para la creación de asociaciones de diferente índole, algunas encargadas de divulgar información e ideas, con respecto a aspectos de interés de esos grupos, otras impulsaron las reformas o cambios. Burke (2002) menciona ejemplos en los cuales predomina el interés por el conocimiento útil: la Sociedad para la Mejora de la Agricultura, de Dublín (1731); la Sociedad de Artes, de Londres (1754), fundada para estimular el comercio y la manufactura; la Sociedad Lunar, de Birmingham (1775), para el intercambio de la información científica y técnica.

Todo esto muestra que, a pesar de las oposiciones que se presentaron en cada época, se establecieron las instituciones; y en el caso de las ciencias, los cambios institucionales realizados durante el siglo XVIII tuvieron efectos relevantes en las prácticas de estas disciplinas. Y así, poco a poco se dieron las condiciones necesarias para que la institucionalización de la química se concretizara y se reconociera como ciencia, y que el trabajo de los químicos fuera reconocido y aceptado en la sociedad.

Otro aspecto relevante es que el desarrollo de la ciencia siempre ha estado relacionado con los intereses de la sociedad, y algunas veces esos intereses se oponían a los cambios que se pretendían realizar por el bien de la ciencia; por ejemplo, el origen y desarrollo de la ciencia moderna están estrechamente relacionados con el origen y desarrollo de la sociedad moderna, por lo que se ligan a la tecnología, a los valores, intereses y estructuras básicas del capitalismo. Se institucionalizó como un modelo cognitivo de la industrialización (Restivo, 1992).

En las reconstrucciones histórico-epistemológicas de la química se observan dos líneas (Bachelard, 1976):

- a. Internalista: El dominio que se instauró para juzgar todo aquello que aspirara a ser considerado como científico, debería cumplir con las normas establecidas para ello.
- b. Externalista: Ésta era de interés de quienes estaban interesados en que su actividad fuera reconocida y se institucionalizara como científica. Este proceso tuvo como objetivo principal la formación de una comunidad de especialistas que trabajara para obtener esa valoración social, y recibiera el apoyo financiero, con miras al sostenimiento en su actividad de generar conocimiento.

2.4.1 La producción de libros sobre temas de química y el avance que este hecho dio para que esta ciencia fuera reconocida como una institución científica.

Lo que ocurrió en otros ámbitos del mundo repercutió en México y, finalmente, en Nuevo León, y un aspecto importante que contribuyó al avance de la institucionalización de la enseñanza de la química fue la producción de libros de diferentes temas relacionados con esta ciencia por diferentes autores, a lo largo de los siglos XVI, XVII y XVIII. Por ejemplo, Paracelso (1493 – 1541) publicó su libro “Iatroquímica”. El objetivo era convencer y crear simpatizantes que difundieran sus ideas acerca de la influencia de los preparados químicos en la cura de enfermedades.

Hubo varios libros relacionados, aunque entre los más recurrentes figuran: William Lewis, en 1746, publicó *Course of practical chemistry*. En 1675, Nicolas Lemery editó su *Cours de chimie*, que llegó a ser parte de la tradición en la que la química de entonces.

El cambio de modelo vendría con la revolución científica iniciada por A. L. Lavoisier (el padre de la química moderna), que en 1789 publicó *Traite elementaire du chimie*, dedicado a las nuevas generaciones interesadas en la química moderna, y no para los químicos que seguían enseñando las ideas flogísticas (alquimistas). En 1801, este tratado se convirtió en un modelo de texto para la enseñanza de la química, y junto con éste apareció otro texto de A.E. Fourcroy, en 1792: *Philosophie chimique* que, junto con los tratados de Lavoisier, se constituyó en guía para la enseñanza de la química, durante varias décadas.

Figura 1. Portada de la edición original del revolucionario Traite Elementare de Chimie (1789)

TRAITÉ
ÉLÉMENTAIRE
DE CHIMIE,
PRÉSENTÉ DANS UN ORDRE NOUVEAU
ET D'APRÈS LES DÉCOUVERTES MODERNES;

Avec Figures :

Par M. LAVOISIER, de l'Académie des Sciences, de la Société Royale de Médecine, des Sociétés d'Agriculture de Paris & d'Orléans, de la Société Royale de Londres, de l'Institut de Bologne, de la Société Helvétique de Basle, de celles de Philadelphie, Harlem, Manchester, Padoue, &c.

TOME PREMIER.



A PARIS,

Chez CUCHET, Libraire, rue & hôtel Serpente.

M. DCC LXXXIX.

Sous le Privilège de l'Académie des Sciences & de la Société Royale de Médecine.

10

Luego de la propuesta de Lavoisier sobre la química, hubo científicos que poco a poco ayudaron a la consolidación de esta ciencia. Asimismo, en México radicó un químico español que se relacionó con Lavoisier y escapó milagrosamente de Francia cuando estalló la guerra francesa, ese científico fue Andrés Manuel del Río, más adelante se hablará de él.

¹⁰ Fuente: Izquierdo 1958

En 1808, John Dalton propuso el primer modelo químico sobre el átomo en su *A new system of chemical philosophy*, leyes de proporciones definidas y proporciones múltiples; esto ayudó a que la actividad de los químicos adquiriera progresivamente estatus científico.

La importancia de este libro es que en él se establecieron principios básicos sobre la química, lo que vino a contribuir en el desarrollo de esta como ciencia, tanto en la investigación como en la enseñanza. Creó un modelo atómico que ayudó a entender lo que ocurría en las reacciones químicas, estableció las leyes de las proporciones definidas, la cual se refiere a que un compuesto determinado siempre tendrá la misma relación, ejemplo amoníaco (NH_3), siempre que exista una relación de 1 átomo de nitrógeno, con 3 átomos de hidrógeno, siempre será amoníaco.

Por otro lado la Ley de proporciones múltiples, se refiere a que un átomo puede formar diferentes compuestos cuando se pueden presentar relaciones diferentes con el mismo átomo, ejemplo, CO , CO_2 , en el primer compuesto la relación es: un átomo de carbono con un átomo de oxígeno; en el segundo un átomo de carbono con dos átomos de oxígeno.

En 1850, Charles Gerhardt publicó un texto muy significativo para la enseñanza de la química, su *Traite de chimie organique*, en el que realizó una sistematización de la química orgánica, y contribuyó a que Dimitri Mendeleev escribiera, en 1867, su *Principios de química*. Estos textos contribuyeron enormemente a la institucionalización de la química, ya que las cátedras sobre esta ciencia poco a

poco se homogenizaron, y esto se observó en el desarrollo de esta ciencia (Lockemann, 1960; Brock, 1998).

Tabla I. Libros de enseñanza en historia

| AUTORES | AÑO | TÍTULO |
|------------------|----------------|--|
| Paracelso | 1520 | <i>Iatroquímica</i> |
| Jean Beguin | 1620 | <i>Tyrocinum Chymicus</i> |
| I. Newton | 1642 – 1727 | <i>Principia (fundó Royal Society)</i> |
| | 1665 | <i>Revista especializada Phylosophical Transaction</i> |
| Robert Boyle | 1661 | <i>The Sceptical Chymist</i> |
| Johann Becher | 1667 | <i>Physica subterranean</i> |
| George Stahl | 1697 | <i>Zymote Chimie fundamentalis</i> |
| William Lewis | 1746 | <i>Course of practical Cmemetry</i> |
| | 1758 | <i>Laboratory laid open</i> |
| Nicolas Lemery | 1675 | <i>Cours du Chimie</i> |
| A.L. Lavoisier | 1789 | <i>Traite elementaire du Chemie</i> |
| A.E. Foucroy | 1792 | <i>Philosophie Chimique</i> |
| John Dalton | 1808 | <i>A new system of Chemical Philosphy</i> |
| Djurkemi | 1806 | <i>Química animal</i> |
| J.J. Berzelius | 1808 – 1830 | <i>Lorboki Organisk Kemien</i> |
| Charles Gerhardf | 1850 | <i>Traite de Chimie Organique</i> |

| | | |
|---------------------|------|---|
| Dimitri Mendeleev | 1867 | <i>Chemical Principles</i> |
| Stanislao Canizzaro | 1858 | <i>Sunto di un corso di Filosofia Quimica</i> |
| F. Wohler | 1831 | <i>Manual de Química</i> |
| L. Gatermann | 1896 | <i>Práctica de química orgánica</i> |

11

2.4.2 Formación académica de los químicos

Un factor determinante en la institucionalización de la química fue la formación académica de los químicos, ya que en la primera mitad siglo XVIII no se consideraba a la química como una ciencia, y había ciertas trabas para que esto se pudiera lograr. Como menciona Lockemann (1960), en esta época no se consideraba a la química como una rama de la filosofía natural; esta apreciación fue formulada, por ejemplo, por Kant (1724 -1808), quien tomó como base la dinámica newtoniana y la geometría euclidiana. Afirmó que la química carecía de fundamentos matemáticos para asumirla como ciencia y, por lo tanto, se le debería considerar como “arte sistemática”. Todavía a finales del siglo XVIII y principios del XIX, se creía que no se necesitaban conocimientos matemáticos complejos para comprender los aportes de A. L. Lavoisier (1743 – 1794), de J. Dalton (1766 – 1844), y de J.L. Gay-Lussac (1787 – 1850). Y estos personajes manejaron temas básicos para comprender la química.

¹¹ Fuente Gallego Torres, 2009

Sólo hasta finales del siglo XIX, las matemáticas complejas se introdujeron en la química, con la incorporación de la fisicoquímica como una de sus ramas; la enseñanza de esta materia incorporada a la química encontró ciertos obstáculos, ya que las matemáticas que dominaban los químicos les impedían acceder a conocimientos más profundos. Los químicos orgánicos alemanes, desde su tradición experimentalista, no recibieron con agrado a la fisicoquímica, por lo que Friedrich Wilhelm Ostwald (1853 -1932) escribió un texto para la enseñanza de esta nueva disciplina, y a él junto con J.H. van Hoff y S. Arrhenius (1859 – 1927) se les considera como los fundadores de esta nueva disciplina química. Para la consolidación de este espacio de producción de conocimiento, crearon la revista *Zeitschrift für physikalische Chemie*, que abrió el espacio indispensable para las matemáticas contribuyeran a las explicaciones sobre los problemas energéticos implicados en los procesos químicos (Lockemann, 1960).

La incorporación de esta materia como parte de la química fue de gran relevancia, ya que muchos procesos químicos involucran cálculos matemáticos y procesos físicos que son necesario trabajar con estas tres disciplinas, para llegar a una comprensión adecuada.

Antes del siglo XIX, como lo menciona Lockemann (1960), quienes se interesaban por los “problemas químicos” eran los médicos, que contribuyeron a elevar a la categoría de práctica profesional el saber de los “boticarios” o “practicantes de farmacia”, en cuya base se formaron inicialmente los químicos. Y en 1805, Friedrich Stromeyer (1776 – 1835) creó un programa de formación con base en las prácticas de laboratorio, es decir, una enseñanza práctica de esta ciencia: Después, en 1825, Justus von Liebig (1803 – 1873) puso en práctica un plan de

estudios, con la intención de que los estudiantes de química se sumergieran en un aprendizaje experimental e investigativo de esta ciencia. Asimismo, en 1832, editó *Annales der Chemie und Pharmazie* y un diccionario de *Química pura y aplicada*.

Claro, para obtener esta información hubo de recurrir a varios colaboradores o personajes con experiencia en la enseñanza de la química, así obtuvo gran parte de la información de su enseñanza sistemática; de Alemania pasó a Inglaterra y después a Estados Unidos.

A finales del siglo XVIII, con la intervención de August Wilhelm von Hofmann en Inglaterra para que la enseñanza de la química se llevara hasta los niveles elementales de educación, en Alemania, funda en 1867 la “Deutschen Chemischen Gesellschaft”. Todo esto vinculó a la química a los procesos industriales, y contribuyó definitivamente a su institucionalización social (Lockemann, 1960).

Asimismo, Eduard Frankland ejerció como profesor de escuela desde 1847, y había tenido solamente una iniciación técnica en química como empleado de un laboratorio farmacéutico; concluyó su formación con las lecciones de John Tyndall. Después de doctorarse con Robert Bunsen, retornó a la enseñanza en 1851. Sucedió a Hofmann y se convirtió en el principal profesor del *Department of Science and Art* (DSA). A partir de 1865, fue el responsable del establecimiento de los planes de estudio para la enseñanza de la química y de los exámenes para los estudiantes de esta ciencia. También gestionó la formación de profesores de química; ya que los laboratorios no serían útiles, si los profesores no eran competentes para realizar con ellos clases prácticas. Editó varios textos, en 1866,

Lecture notes for chemical students, How to teach chemistry, en el cual recogía prácticas que desarrolló en su curso para la preparación de profesores; en total contaba con 109 experimentos que, según Frankland, todo profesor de química debía realizar frente a sus estudiantes (Brock, 1998).

Henry Eduard Armstrong (1848 – 1937), después de regresar de Alemania en 1870, es el primero en aproximarse a una concepción positivista sobre la enseñanza de la química, ya que en su propuesta abogó por la introducción del método científico. Fue partidario de la idea de que los estudiantes no olvidaban aquello que descubrían por sí mismos, y que ese aprendizaje les permitía interesarse e involucrarse en la búsqueda de soluciones a los problemas que se les planteaban al momento de la enseñanza (Brocke, 1998).

Entonces, se planteó que la química se debía aprender de manera gradual, partiendo de lo conocido a lo desconocido; la complejidad en las prácticas de laboratorio debía ser continua y creciente. El aprendizaje del alumno se realizaba a través de la experiencia y por experimentación.

Estos estudiosos influyeron en el proceso de institucionalización, ya que apoyaron de diferentes maneras y desde distintos ángulos para que esto se convirtiera en una realidad.

2.4.3 Las sociedades científicas

Si la publicación de libros referentes a la química, y las acciones de diversos personajes influyeron en el desarrollo de esta ciencia, y además sobre la enseñanza de la misma en su época, las sociedades científicas también jugaron un papel clave en este proceso.

Sociedades científicas fue un término aplicado a las organizaciones formales en las que se incorporaba la actividad científica realizadas en otros países, y esto llegó a llevarse a cabo también en México; así, es posible analizar el papel que desempeñaron en el desarrollo de la química tanto la ciencia como su enseñanza.

Las sociedades científicas contribuyeron en lo que se refiere a la institucionalización de la enseñanza de la química, ya que los estudiosos a los que se ha hecho referencia en este escrito, con su trabajo colaboraron con varias personas que tenían interés en común, de ahí el concepto de sociedades científicas.

Sólo hasta mediados del siglo XIX, inició el reconocimiento institucional de la química, ya que en 1841 se creó *The chemical Society of London*, la cual recibió carta real de reconocimiento en 1848, y cuyo primer presidente fue Thomas Graham.

Años después esta asociación fundó, en 1858, *The Memoirs of the Chemical Society*, cuyo nombre cambió, en 1862, por el de *Journal of the Chemical Society* (Leidler, 1995).

Esta asociación tenía como objetivo intervenir a favor de que las industrias contrataran a profesionales químicos egresados de los programas académicos establecidos, en oposición a las industrias que acudían en gran número a los tecnólogos químicos. Frente a esta situación, los tecnólogos conformaron, en 1881, *The Society of Chemical Industry*, en la que, en 1882, editaron su propio *Journal*. *The Chemical Society of London* se constituyó en el modelo para la organización de sociedades químicas en todo el mundo.

En 1858, se crea la *Societe Chimique de París*, que después cambió a *Societe Chimique de France*. En Alemania, la *Deutsche Chemische Gesellschaft*. En Estados Unidos, se organizó *The American Chemical Society*, en 1876, después de tres años se lanzó como *American Chemical Journal*, luego cambió a *Journal of the American Chemical Society* (Leidler, 1995).

En la mayoría de los países industrializados, se crearon a finales del siglo XIX estas asociaciones de químicos, las cuales cumplieron un doble papel de velar por el reconocimiento profesional de los químicos graduados en programas universitarios de pregrado y posgrado, ya que impulsaron la investigación química y, al mismo tiempo, organizaron congresos y otras formas comunitarias de socializar los resultados de las investigaciones.

En otras palabras, la actividad de los químicos comenzó a circular a través de los mismos medios de comunicación especializada, cuya práctica ya venía presentándose desde finales del siglo XVII. La química se convirtió en ciencia, y los químicos adquirieron el estatuto de científicos, debido a que sus escritos

fueron admitidos en las revistas y citados por otros miembros de la comunidad en revistas del mismo estatus.

Tabla II. Sociedades químicas en el mundo

| Sociedad | Año |
|--|------|
| <i>The Chemical Society of London</i> | 1841 |
| <i>Memoirs of the Chemical Society</i> | 1858 |
| <i>Societe Chimique du Paris</i> | 1858 |
| <i>Journal of the Chemical Society</i> | 1862 |
| <i>Zeitschrift Fur Analytischen Chemie</i> | 1862 |
| <i>Deutsche Chemische Gesellschaft</i> | 1867 |
| <i>The American Chemical Society</i> | 1876 |
| <i>Society of the Chemical Industry</i> | 1881 |
| <i>Verrein Deutscher Chemiker</i> | 1887 |
| <i>Zeitschrft fur Physikalische Chemie</i> | 1892 |

12

2.4.4 Institucionalización de la química en México

El ambiente intelectual necesario para los estudios científicos en la Nueva España se formó, paulatinamente, durante el medio siglo posterior a la conquista de México. Este proceso fue lento en un principio, pero con la fundación de la Real

¹² Fuente: Gallego Torre, 2009

Pontificia Universidad, el Colegio Santa Cruz Tlatelolco y de los Colegios Agustinos de San Pablo, en la Ciudad de México, y otro en Michoacán, se dieron las condiciones propicias para el trabajo científico (Trabulse, 1994).

2.4.5 México en la época de la Colonia

Durante la época colonial, México fue un lugar privilegiado en el aspecto bibliográfico, ya que contó con la primera imprenta del Nuevo Mundo e imprimió libros antes que algunas ciudades importantes de Europa, como Francia, Bélgica, Austria, Portugal, Italia y, por supuesto, de España. En menor medida, lograron librar la barrera inquisitoria libros ingleses, holandeses y de otros países protestantes europeos; esto explica, en gran medida, la naturaleza de las ciencias que se cultivó en México en dicha época (Trabulse, 1994).

Hubo buenas bibliotecas en la Nueva España; particulares, si eran laicos, y comunitarias si eran miembros de alguna orden religiosa. Y los contenidos de las bibliotecas se podían calificar como filosóficos, científicos, históricos y médicos.

La apertura a la modernidad científica en la Nueva España se dio primero en el área de las ciencias exactas, astronomía, los ingenieros y los maquinistas.

La apertura de la Nueva España a la ciencia moderna, en el segundo tercio del siglo XVII, fue un fenómeno de gran complejidad histórica, un movimiento que atravesó por múltiples corrientes.

En diversos campos del saber científico: botánica (se creó el jardín botánico en México), zoología, farmacopea, geografía, matemáticas y astronomía, los

científicos mexicanos del siglo XVII estuvieron más adelantados que sus colegas españoles (Trabulse, 1994).

Fray Diego Rodríguez destacó en las aulas universitarias durante 1637 y 1668, inició el cambio, la transición del viejo al nuevo paradigma científico. En este lapso, redactó diversos volúmenes sobre matemáticas, astronomía y física, lo que vino a constituir un marco para las ciencias exactas en la primera mitad del siglo XVII.

De cultura científica amplia, se percibe en sus lecturas su interés en astronomía, astrología, matemáticas, metalurgia, cosmografía y geografía.

La apertura de la cátedra de matemáticas y la de astrología, en 1637, en la universidad fue un punto de partida de la ciencia en la Nueva España.

Asimismo, Don Fausto de Elhuyar, junto con su hermano, descubrió el wolframio, en 1783, y se impartió la primera cátedra de química en el continente americano. La química en México colonial reflejó las intensas contradicciones del país. Se incorporaron nuevos productos, vidrio y azúcar, y el desarrollo de la minería. En 1553, Bartolomé de Medina inventó una nueva técnica para purificación de la plata, en Pachuca.

Entre los primeros cursos de química impartidos en México se encuentran los de mineralogía, ya que el Real Seminario de Minería, inaugurado en 1792, se convirtió en uno de los primeros centros científicos de América y el nivel de enseñanza fue similar al de las escuelas europeas. El proyecto educativo comprendía matemáticas, física, química, metalurgia y francés (Izquierdo, 1955).

Desde los primeros años, el Seminario de Minería promovió la publicación y difusión de obras de gran valía; estas publicaciones correspondieron al resultado de investigación de los profesores, traducciones de autores europeos de gran prestigio y materiales pedagógicos de apoyo a la cátedra.

En el caso de la disciplina de química, la educación minera buscaba estar a la altura de los aportes científicos europeos, para ello se comisionó a Vicente Cervantes, catedrático del Jardín Botánico de México, para que tradujera al castellano el *Tratado elemental de química*, de Lavoisier, el cual apareció traducido, en 1797.

Estudioso importante en el desarrollo de la enseñanza de química, en México, fue Andrés Manuel del Río¹³, quien viajó a Francia para aprender nuevos métodos para la minería, fue nombrado catedrático de química, pero después de su llegada 1794 prefirió encargarse de la mineralogía. Dedicado al estudio de la minería, descubrió un nuevo elemento, en 1794: aisló de un mineral extraído de Zimapán, ubicado en el actual estado de Hidalgo, y caracterizó el eritronio, después renombrado como vanadio (Izquierdo, 1955).

¹³ Andrés Manuel del Río (1765 – 1849). Mineralogista español que descubrió en 1801 un nuevo metal, el eritronio, al que actualmente se denomina vanadio. Formado en el Instituto de San Isidro de Madrid y en la Universidad de Alcalá de Henares, Andrés Manuel del Río estudió física experimental junto a José Solano, y en 1782 ingresó a la Escuela de Minería de Almadén. Fue seleccionado para ampliar estudios en diversos países europeos. Permaneció cuatro años en París, estudiando química con Jean Darcet, además de medicina e historia natural; a continuación (1789) pasó a la Escuela de Minas de Freiberg, donde siguió las enseñanzas de Abraham G. Werner y tuvo como condiscípulo a Alexander von Humboldt, a quien trataría años más tarde con ocasión de la visita de éste a México. Continuó su especialización en la Real Escuela de Minería de Schemnitz (Hungría). De nuevo en París, frecuentó el laboratorio de Lavoisier, lo que motivó que hubiera de huir en 1793 ante los acontecimientos que costaron la vida del ilustre químico francés. Aceptó el nombramiento para la cátedra de mineralogía del Colegio de Minería de México, que dirigía Fausto de Elhuyar. En 1795 comenzó su labor docente, con un programa que incluía mineralogía, geognosia y paleontología. Publicó en aquel mismo año el primer volumen de sus *Elementos de orictognosia*, que completaría diez años más tarde.

Tabla III. La química en México

| Acontecimiento | Año |
|--|------|
| Apertura de la Universidad y el Colegio de Tlatelolco | 1553 |
| Nueva técnica para purificar plata (fundición y amalgamación "Beneficio de Patio") | 1550 |
| Real Seminario de Minería | 1553 |
| Traducción del Tratado elemental de química, de Lavoisier | 1792 |
| Andrés Manuel del Río aisló el vanadio | 1797 |
| Primera cátedra de Farmacia | 1801 |
| Sociedad Farmacéutica de México | 1833 |
| Creación de boticas | 1871 |
| | 1866 |

14

2.4.6 México en la época de la Independencia

Al pasar de la época Colonial a la de Independencia, la biblioteca minera y el Seminario de Minería sufrieron un decaimiento considerable, el comercio fue interrumpido por los conflictos bélicos, que iban a romper los lazos con España, también la situación económica de la industria minera se contrajo de manera

¹⁴ Fuente: Trabulse, 199a, Izquierdo, 1955, Martínez, 2007, Mendirichaga, 2010

considerable y tardó varias décadas en recuperarse. (Flores, Ciencia UANL, 2001).

En esta época, se apostó por la modernidad, aunque la compleja realidad, caracterizada por la diversidad de poderes políticos y militares, propició un escenario lleno de conflictos internos.

Un aporte determinante a la química como una institución hicieron las sociedades científicas, con el fin de que se les reconociera y agrupar a los profesionales con un interés en común, para ayudarse y apoyarse en la divulgación de sus actividades y conocimientos.

El año 1833 marca un punto importante en la historia de la educación en México, y de la farmacia en particular. El vicepresidente de la república, Valentín Gómez Farías, impulsó una reforma general a la educación a todos los niveles. Entre las novedades, los planes de estudio del establecimiento de ciencias médicas contemplaron la instalación de la primera cátedra de Farmacia, a cargo de José María Vargas. Así inició la enseñanza escolarizada de farmacia esta nueva institución, que luego cambió su nombre por el de Escuela Nacional de Medicina.

A partir de entonces, los farmacéuticos se dieron a la tarea de formar una asociación que los fortaleciera como un grupo de científicos diferente al de los médicos, quienes ya habían constituido la Academia de Medicina de México. En esa época, la química existía al lado de la medicina, la botánica y la metalurgia, no había logrado aún la autonomía disciplinaria.

Un logro importante que se alcanzó, por fin, el 13 de febrero de 1871, fue la fundación de la Sociedad Farmacéutica Mexicana, como apoyo a las tareas necesarias para el desarrollo de esta profesión, también se impulsaron la publicación y difusión de sus trabajos, lo que permitió asegurar la viabilidad y el reconocimiento de esta disciplina en la sociedad; asimismo, se elaboró una farmacopea que actualizara la primera, e incluyera las sustancias descubiertas desde la aparición de la publicada en 1846.

Otro de sus objetivos fue velar por los intereses y mejoramiento de la profesión, y recopilar las leyes para el estudio, ejercicio y práctica farmacéutica, con el fin de hacer frente a las irregularidades; también promovió las artes y la industria relacionadas con la farmacia y fomentó las buenas relaciones entre sus afiliados (Martínez, 2007).

La Farmacia, un periódico de la Sociedad Farmacéutica Mexicana, fue la voz tanto en México como en el extranjero y un medio eficaz para ampliar las redes de comunicación de la comunidad científica mexicana; asimismo, fue el vehículo para denunciar los abusos contra la profesión e hizo propuestas para asegurar los derechos de los farmacéuticos. Publicó y difundió sus trabajos, lo que permitió asegurar la visibilidad y el reconocimiento de su disciplina ante la sociedad (Martínez, 2007).

Durante la Colonia, y particularmente en la fase final, hubo varias sociedades científicas. Pero en el siglo XIX, ya en la época del Porfiriato en México, se incrementaron, a raíz del positivismo de Gabino Barreda, un gran impulsor para que esto se llevara a cabo.

Por este tiempo, se fundó la Sociedad Científica Antonio Alzate, con el objetivo de cultivar las ciencias: matemáticas, física y ciencias naturales en todas sus ramas, y fue una agrupación que impulsó el estudio de las ciencias en México.

De acuerdo a lo que menciona Mendirichaga (2010) sobre Antonio Alzate: “Desde muy joven mostró una decidida inclinación por las ciencias y se dedicó a la física, matemáticas, la astronomía y las ciencias naturales, no sólo en la teoría sino en la práctica también”.

Creó una biblioteca muy vasta, con libros de diversos contenidos, colecciones de historia natural y objetos arqueológicos; montó un gabinete de observaciones físicas y astronómicas, recibió honores como miembro corresponsal de la Academia de Ciencias de París y otras instituciones; el trabajo de esta asociación está muy relacionado con el de los jesuitas.

Al analizar las acciones de la Compañía de Jesús, por el avance de la ciencia, de acuerdo Giar Luce (2005), durante el desarrollo de ésta destacaron en tres campos:

1. Enseñanza
2. La participación en el debate político
3. Acopio de conocimientos en territorios de misión.

Una fortaleza del sistema educativo jesuita era la sana rotación de sus profesores en la red de colegios que poseían en diferentes localidades del país: Saltillo, Puebla, San Luis Potosí, México y Guadalajara.

Asimismo, menciona Luce (2005) que al poseer instituciones similares en todo el mundo, particularmente de los observatorios astronómicos y meteorológicos, poseían una valiosa comunicación que los mantenía al día de los avances en otras regiones del planeta, lo que era potenciado mediante la especialización de sus profesores, a los cuales enviaban, a prepararse. a prestigiosas universidades de Europa y de Estados Unidos.

Los colegios jesuitas mexicanos estaban organizados en dos programas definidos: el humanismo, o clásico, y el científico; el humanismo hacía énfasis en la filosofía, la literatura y la historia; por otro lado, el científico ponía énfasis en geometría plana y del espacio, aritmética, álgebra, trigonometría rectilínea, cálculo diferencial e integral, física, química y astronomía.

La química se institucionalizó en México a través de lo conocido en otras latitudes del planeta, aplicando esos conocimientos sobre la química y su enseñanza para darles un uso específico en actividades que se realizaban en nuestro país; por ejemplo, conocimientos de química aplicados a la minería, medicina, farmacia, botánica; y de ahí surgen las sociedades científicas que dieron forma a esta ciencia como una institución reconocida.

Y en Nuevo León se tomaron como modelo las escuelas establecidas en la Ciudad de México, en este caso la de Medicina, y también con base en otros colegios que enseñaban ciencia.

De acuerdo a los conceptos tratados: primero, para que se presente una revolución científica, debe haber una comunidad científica, integrada por un grupo de personas con un interés de estudio en común; pero cuando se observa que lo

estudiado como actual ya no cumple con todas las necesidades de la comunidad, se da una revolución científica:

Esto se relaciona también con la evolución tecnológica, ya que son los cambios que se dan en el tiempo; por ejemplo, para la mejora de los instrumentos y herramientas, dependiendo de las necesidades de la sociedad, se va a desarrollar una diversidad de instrumentos, que aunque son muy parecidos entre sí, cada uno sirve para un propósito definido.

Y como todos los inventos responden a una necesidad de la tecnología, la creación de un instrumento o herramienta se considera como una construcción social, ya que se crea como una respuesta a una necesidad social.

Los conceptos mencionados se han presentado en la química, desde la alquimia, pasando por las diferentes épocas del desarrollo de las sociedades, hasta llegar a México, y luego a Nuevo León. Todos estos procesos nos ayudarán a encontrar las relaciones entre las tradiciones científicas que se presentaron en nuestro estado, hasta llegar a la institucionalización de la química.

III.- ALGUNOS ANTECEDENTES SOBRE LA ENSEÑANZA Y EL USO DE LA QUÍMICA EN EL MUNDO

En los apartados anteriores, se citaron ejemplos de épocas anteriores a lo que se va a tratar en el presente capítulo; se citaron debido a que se consideró que ayudarían a esclarecer la teoría que estábamos tratando, eso fue la razón por lo que hizo referencia a dichos ejemplos

Es pertinente conocer la historia de la ciencia, en especial de la química, desde la alquimia y todos los cambios que ocurrieron antes de que se reconociera a la química como ciencia, y sobre todo lo referente a su enseñanza, ya que a través de ella se perciben los procesos por los cuales pasó hasta llegar a lo hoy conocido; en apartados anteriores se habló sobre la teoría del flogisto, solamente se usó como un ejemplo, para visualizar como estos fundamentos a pesar de ser contemporáneos ayudan a comprender lo que ocurrió en épocas anteriores cuando los fundamentos en el área de la química como ciencia se estaban construyendo.

Nuestro recorrido por la historia de la química como ciencia, y a la vez por la enseñanza de esta ciencia por el mundo será muy breve, solamente se hará referencia a ciertos apartados que son considerados claves en el establecimiento y a la vez el reconocimiento de la química como una disciplina científica, y el hecho de que mencionemos algunos aspectos en este trabajo es solamente para tener una referencia de cómo se fue desarrollando de esta ciencia primeramente en el mundo, hasta llegar a México y, por último, a Nuevo León.

Si nos remontamos hasta el inicio de las civilizaciones, no encontraremos una ciencia que haya hecho más por el bienestar de la humanidad que la química.

Ya que la química nos ha proporcionado, entre otras cosas, materiales para construcción, alimento, vestido, medicamentos, materiales de curación, colorantes, energía, y también nos ha ayudado a comprender la constitución de nuestro cuerpo y su funcionamiento, entre muchas cosas más.

Nuestros antepasados, en tiempos remotos utilizaron como herramientas los materiales tal y como los encontraban en la naturaleza, piedras, palos huesos, cuernos, pieles; pero con el desarrollo de las civilizaciones, también se desarrollaron las formas de las herramientas, ya que con el tiempo se fueron perfeccionando, cada vez más hasta que se especializaron para suplir las necesidades de las sociedades.

De acuerdo a De los Ríos (2011), hace aproximadamente 4000 años surgieron dos civilizaciones fundamentales: la egipcia y la mesopotámica, ambas situadas cerca de los ríos que les proporcionaban el agua necesaria para la práctica de la agricultura. Egipto se desarrolló en la ribera del río Nilo, y los pueblos mesopotámicos, a las orillas de los ríos Tigris y Éufrates. De estas civilizaciones antiguas se infiere que usaron la química en diferentes áreas de la vida, para responder a una necesidad social. Estas culturas ayudaron al desarrollo de las ciencias, ya que fueron amplios los usos que hicieron, en general, de éstas y, en particular, de la química.

Aspectos trascendentales influyeron para que el desarrollo de la química tuviera lugar, junto con la enseñanza de la misma, a mencionar:

3.1 Alquimia

Para entender lo que ha ocurrido en la ciencia, específicamente en la química, se partirá de este punto de la historia, ya que a partir de este momento se pueden visualizar los conceptos teóricos que se han descrito. Además, a partir de aquí las respuestas a muchas interrogantes que se habían formulado algunas civilizaciones anteriores a este periodo comenzaron a tener una explicación científica.

Se denomina alquimia a todas las operaciones relacionadas con la búsqueda de una receta o fórmula que permita transmutar los metales comunes, como el plomo o el mercurio, en oro y plata (De los Ríos, 2011).

Las primeras experiencias del hombre como químico se dieron con la utilización del fuego en la transformación de la materia, ya fuera para obtener ladrillos, al hacer una mezcla de tierra con agua y calentarlos, también cuando ciertos materiales se calentaban para moldearlos, y poco a poco por medio de estos descubrimientos creó y perfeccionó herramientas útiles que le facilitaran las actividades.

Figura 2 Alquimistas



15

Asimismo, utilizó el fuego en la extracción de metales a partir de sus minerales, calentándolos a altas temperaturas en un horno con carbón de leña; así, el metal se libera de los elementos con los que está combinado. Esto se hace palpable, ya que, por ejemplo, en Egipto (3400 a.C.) se conocían la plata, el plomo, el hierro, obtenidos de los minerales en los que se encontraban; un proceso para obtener los minerales fue, lo más probable, por medio de fundición.

Los únicos metales conocidos en la Antigüedad, y hasta la Edad Media, fueron: oro, plata, cobre, estaño, plomo, hierro y mercurio (De los Ríos, 2011).

La obtención de hierro a partir del mineral y de vidrio a partir de arena son claros ejemplos en los cuales el hombre percibe que otras sustancias también tienen el poder de transformación. Nuevamente Egipto (1370 a.C.) alcanzó un auge en la

¹⁵ Fuente: www.google.com.mx/imagenes alquimia

fabricación de vidrio, que se obtenía al fundir en crisoles polvo de cuarzo con natrón (carbonato de sodio) y se depositaba en los lagos egipcios. Asimismo, el natrón se usaba como limpiador para dientes, ropa, utensilios de cocina y en el proceso de momificación (De los Ríos, 2011).

La referencia a los filósofos griegos será muy breve, aunque no hay una filosofía o un área de alguna ciencia que no haya recibido una influencia de los griegos. Hubo muchos personajes griegos destacados, pero se hará referencia a dos: Leucipo y Demócrito. El primero nació en el puerto de Mileto entre 490 y 450 a.C., fue el fundador del atomismo, el cual postula que todas las cosas están formadas por partículas pequeñísimas que no pueden dividirse en un tamaño más pequeño, de aquí que el nombre de *átomo* signifique “indivisible”. Demócrito nació el 470 a. C., en Abdera, fue discípulo de Leucipo y también estudió el atomismo (De la Selva, 2007).

Estos filósofos Leucipo y Democrito trabajaron buscando describir adecuadamente el átomo, y poco a poco establecieron los conceptos importantes que ayudaron al desarrollo de la química en el mundo, y acuñado el término átomo fue fundamental en el proceso.

La química estudia la materia por medio del método científico, observa, cuantifica y experimenta, lo cual se logra a través del estudio diversas sustancias de nuestro planeta; no sólo conociendo cómo están formadas, sino estudiando sus transformaciones.

Para que de la química fuera reconocida como ciencia requirió un proceso histórico más largo y lento que otras ramas de la ciencia moderna. Investigar cuáles son los elementos que forman las cosas, así como establecer sus características, propiedades y las diferentes formas de manejarlas son algunos aspectos que han contribuido al desarrollo de la química como una ciencia experimental.

Aunque la química es la ciencia más antigua que otras ciencias, careció por mucho tiempo de elementos para que se constituyera en una ciencia lógica, por lo que se manifestó y conoció primero como alquimia.

Desde las antiguas civilizaciones, se conocían las propiedades de ciertas sustancias y se usaban con fines específicos; por ejemplo, los egipcios las utilizaban para embalsamar o momificar a los muertos para preservar la identidad del individuo en la vida futura (ésta era su creencia); empleaban ciertas sustancias como: aceite de cedro, natrón (Na_2CO_3), resinas o gomas de acacia.

Los griegos ya conocían el cobre (Cu), el hierro (Fe), el oro (Au), la plata (Ag), el bronce (aleación), el plomo (Pb), y sabían cómo hacer combinaciones de diversas sustancias para obtener tintes, creían que todas las cosas estaban formadas por cuatro elementos básicos:

Seco + frío = tierra

Frío + húmedo = agua

Húmedo + caliente = aire

Caliente + seco = fuego

Los hindúes plantearon las posibles transformaciones de los metales en oro. Su principal interés era buscar medicamentos que proporcionaran la inmortalidad, por sublimación de sales como NH_4Cl (sal amoníaco) ----- HCl (sal fumante o ácido muriático) + NH_3 (corrosivos). Ya usaban las aleaciones; por ejemplo, se han encontrado monedas acuñadas cerca del año 225 a.C., hechas de una aleación de cobre y níquel. Tenían una concepción acerca de la composición de la materia parecida a las de los griegos, sólo que en lugar cuatro elementos, para ellos eran cinco: tierra, agua, aire, éter o espacio y luz.

Los hindúes también tenían un concepto interesante que nos recuerda al átomo, lo que ellos denominaban paramanu (lo absolutamente pequeño) (De los Ríos, 2011).

Los árabes trabajaron plata (Ag), mercurio (Hg), arsénico (As), azufre (S), sales y ácidos. Creían que los metales estaban formados por $\text{Hg} + \text{S}$, en diferentes proporciones, se proponían producir Au a través del rompimiento de algunas sustancias, realizaron combinaciones de cal viva (CaO), petróleo y S, que al contacto con el agua se encendía; su actividad se ha considerado como una continuación de la química de los egipcios

Los chinos trabajaron con la medicina y la metalurgia, al igual que otras civilizaciones trataron de encontrar el elixir de la inmortalidad (combinaciones de Hg,S, y sales de Hg y As), crearon la pólvora con mezcla de salitre (NaNO_3 y KNO_3), S y C (C_2SKNO_3), (Asimov, 1992).

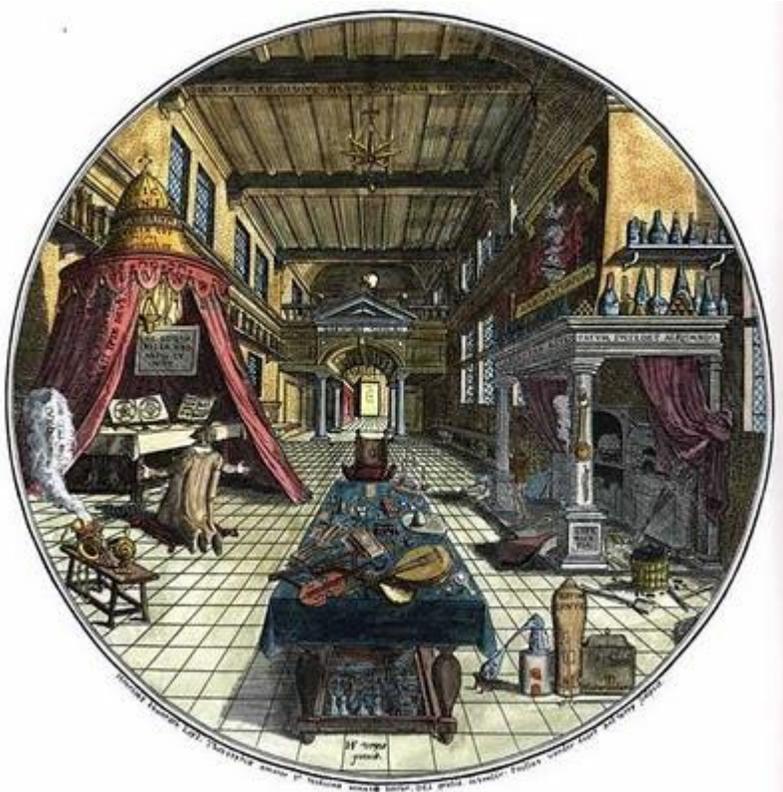
Para los chinos, la materia estaba compuesta por cinco elementos: fuego, agua, metal, madera y tierra; también poseían materiales desconocidos en Occidente e

inventaron el papel, cerca del año 100 d.C. Trabajaron el hierro colado para fabricar cañones y diversos objetos más. Impulsaron el desarrollo de la química, lo que condujo a que al pasar el tiempo cada vez esta ciencia se fuera consolidando como tal.

Para ellos, la enseñanza generalmente se daba entre el maestro y su ayudante, que se convertía en su alumno. De esta manera, se impartieron los conocimientos a las generaciones posteriores, junto con las anotaciones de los procedimientos y descubrimientos que se efectuaron.

De acuerdo a De los Ríos (2011), la principal aportación de los alquimistas al conocimiento fueron los aparatos las técnicas de laboratorio desarrollados en sus prácticas: hornos, alambiques, baños de agua, de ceniza, crisoles, aparatos de destilación, redomas, morteros, sublimadores, destiladores y algunos otros aparatos más, muchos de los cuales todavía se usan en los laboratorios.

Figura 3 Laboratorio de los alquimistas



16

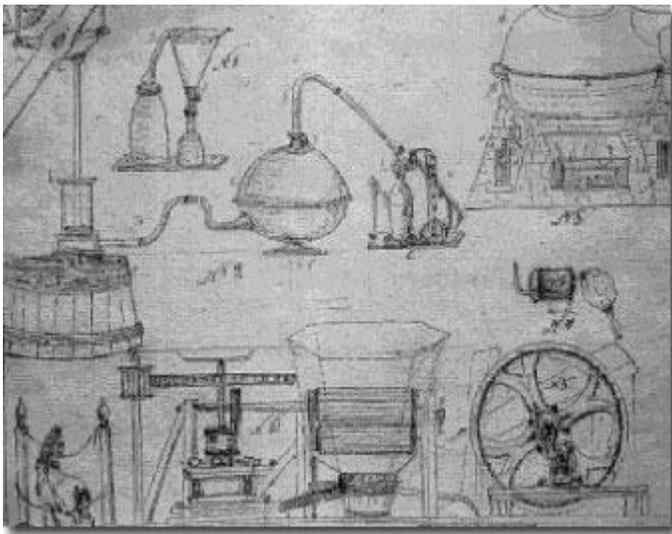
En Europa, los alquimistas buscaron el catalizador que convirtiera el Pb en Au, y lo denominaron la *piedra filosofal* . Los alquimista medievales consideraban los metales como formados por Hg (lo metálico) y S (combustible), según ellos una sustancia se podía transformar en otra, al añadir o sustituir elementos en proporciones adecuadas; por ejemplo, el Pb se puede transformar en Au, si se le añaden las cantidades adecuadas de Hg; en la búsqueda de esos procesos descubrieron ácidos minerales [HNO_3 (Agua fuerte), HCl (ácido muriático, sal fumante), H_2SO_4 (aceite de vitriolo)], descubrieron el O_2 , (oxys) como responsable

¹⁶ Fuente: [www. Google.co.mx/imagenes alquimia](http://www.Google.co.mx/imagenes_alquimia)

de la combustión, y acuñaron otro término: flogisto, el cual, suponían ellos, se pierde cuando se calienta una sustancia o se funde un metal.

En el Renacimiento, a los alquimistas se les denominó *químicos*; y a la alquimia, ciencia química. Muchos científicos contribuyeron para que esto se diera, ya que descubrieron las leyes de los gases; que la naturaleza de los átomos es diferente, dependiendo del elemento de que se trate. Definieron qué es una molécula, acomodaron los elementos de acuerdo a las propiedades químicas similares, lo que dio origen a la tabla periódica de los elementos como la conocemos. Definieron la estructura del átomo, emplearon la química en medicina (medicamentos químicos).

Figura 4 Utensilios usados por los alquimistas



17

¹⁷ Fuente: www.google.com.mx/imagenes alquimia

En este lapso, en Europa hubo un gran número de estudiosos, con igual cantidad de descubrimientos, que afirmaron y ampliaron los conocimientos de la química; esta época podría ser denominada como de transición.

De estos grandes estudiosos, con una gran cantidad de aportaciones, acertadas y necesarias hasta ahora, para comprender la conformación de la química como ciencia, tal como la conocemos, resaltan: Robert Boyle, John Mayow, Stephen Hales, Joseph Black, Henry Cavendish. C.W. Sheele, Joseph Priestley; sin embargo, muchos crearon las condiciones para el establecimiento de la química moderna, lo cual se logró en el siglo XVIII.

En esta época, la química no era considerada como una ciencia formal, en comparación con otras ciencias; la creencia en las transmutaciones químicas aún estaba vigente, la teoría del flogisto era bien aceptada. En este panorama surge la figura Antonie Laurent Lavoisier.

La obra de Lavoisier es trascendental, ya que estableció las bases para que la química se comenzara a consolidar como una ciencia bien establecida, al nivel de la física, las matemáticas, la biología y algunas otras.

Dejó a un lado la teoría del flogisto (todos los elementos tenían flogisto y eso es lo que arde), según ésta cuando se fundía un metal el flogisto se evaporaba, por lo tanto, el metal debería pesar menos; comprobó que no ocurría así, ya que cuando un metal se funde en lugar de pesar menos pesa igual, debido a la ley de conservación de la materia.

Desarrolló un sistema para dar el nombre a las sustancias, siempre que reacciona un elemento con otro va a dar origen a una sustancia nueva, y él empezó a desarrollar sistemas para identificar los compuestos, de tal manera que cuando se nombrara ese compuesto, se pudiera entender cuáles eran sus constituyentes.

Lavoisier, vino a darle un giro a la concepción que se tenía de la química hasta ese momento; le dio una explicación científica a los fenómenos que estudiaba en lugar de seguir creyendo que se debían a cuestiones místicas (Asimov, 1997).

Practicó con métodos cuantitativos y usó en forma sistemática la balanza para establecer la Ley de indestructibilidad de la materia. Asimismo, en 1770 sostuvo que el agua no podía transformarse en tierra, como antes se había supuesto.

Comprobó que el estaño (Sn) y el plomo (Pb) aumentaban de peso durante la calcinación, ya que se absorbía peso del aire (1772), demostró que el aire contiene oxígeno (así llamado en 1778) y “azoe”, y que durante la combustión se absorbe oxígeno, formando ácidos en estos procesos cuando se queman no metales (fósforo, azufre, carbono), y bases “sales”, cuando se queman metales. En 1777, reemplazó definitivamente la teoría flogística por la “antiflogística”; colaboró con Guyton de Morveau (1737 – 1822), Antoine Francois de Fourcroy (1755 – 1808), y C. L. Berthollet (1748 – 1822) en el establecimiento de la nueva nomenclatura química denominada *Method de Nomenclature Chimique* (1787). Las nuevas teorías se prepararon a partir la obra de Lavoisier, denominada *Traité Elementaire de Chimie* (1789).

La influencia del trabajo en lo que respecta a Lavoisier se observa en un personaje hispano- mexicano llamado Andrés Manuel del Río, un químico

mineralogista, que figura entre quienes difundieron los nuevos conceptos de Lavoisier. Del Río nació en Madrid, España el 10 de noviembre de 1764, debido a sus aptitudes para la química fue becado para estudiar en Alemania, Inglaterra y Francia, donde su gran apego y cercanía con Lavoisier lo pusieron en un gran riesgo de ser condenado a la guillotina, tal como le sucedió a Lavoisier.

El gobierno español aprovechó la enorme experiencia de este químico en una de sus colonias, la cual poseía una inmensa riqueza minera, lo envió a México, en 1794, con el fin de que se hiciera cargo de una cátedra en la Escuela de Minas, la cual había sido fundada por el químico español Fausto Delhuyar.

En México, en 1801, descubrió, en un mineral de plomo, un nuevo elemento al que llamó eritronio (del griego erytros): rojo, porque prevalecía este color en algunos de sus compuestos. Más tarde, el químico sueco Sefström descubriría este metal, al que le puso por nombre *vanadio*. Wöhler demostró que el *vanadio* era el mismo eritronio reportado por Del Río; sin embargo el crédito se le dio al químico sueco.

3.2 La Ilustración, el despotismo ilustrado

Esta corriente filosófica influyó en el México del siglo XVIII, ya que a partir de esta época se observa el desarrollo más intencionado de la ciencia en nuestro país, lo que ayudó a que se formaran varias sociedades u organizaciones científicas que impulsaron el desarrollo de la ciencia, ya que con ese fin se crearon.

Se entiende como Ilustración a un movimiento intelectual con base en un conjunto de ideas filosóficas que enfatizan en la razón, como solución de muchos de los males de la humanidad. La razón aplicada a través de los conocimientos científicos difundidos, gracias a la educación (los ilustrados creen en la necesidad de alfabetizar al conjunto de la población), se convierte en una herramienta esencial para el progreso de la humanidad. La confianza en la razón, la defensa de las libertades individuales, de la tolerancia religiosa y el optimismo ante el futuro son rasgos característicos de muchos de los llamados ilustrados (Ruiz, 1994).

El concepto Ilustración hace referencia a la “luz” que arroja la razón al abordar muchos asuntos, considerados antes misteriosos. En muchos idiomas, el movimiento se denomina con una palabra que hace referencia a esa luz clarificadora de la razón: iluminismo (Italia), Enlightenment (Gran Bretaña).

En el origen de este movimiento, desarrollado en el siglo XVIII, “Siglo de las luces”, se encuentran la difusión de la filosofía empirista inglesa, que afirma que todo conocimiento proviene de la experiencia, y el espíritu científico difundido por Newton, matemático y científico inglés que desarrolló su obra en las últimas décadas del siglo XVII, y sus seguidores, que pondrán las bases de la llamada ciencia moderna: toda teoría científica deberá ser probada mediante experimentos, idea ya anticipada a comienzos del siglo XVII por los trabajos del astrónomo italiano Galileo.

De esta manera, la Ilustración considerada por muchos como una corriente filosófica francesa, tiene claramente una inspiración británica. Sin embargo, sus

figuras más importantes serán en buena parte un grupo de pensadores franceses (Les philosophes), entre los que destacan Diderot y D'Alembert, Voltaire, Montesquieu y Rousseau.

Estos pensadores tienen ideas muy diferentes, pero globalmente coinciden en la valoración de la inteligencia humana, de la razón, como instrumento que puede desvelar los secretos de la naturaleza y proporcionar técnicas que mejoren no sólo las condiciones materiales de la humanidad, sino hacer mejores, éticamente, a los humanos.

De los pensadores que defienden esta corriente filosófica sólo se disertará alrededor de tres, porque su influencia llegó hasta al continente americano e influyó en la dirección que tomaron algunos países de América; en el caso particular de México, tuvo que ver con la guerra de Independencia, por ejemplo, y, por lo tanto, las ideas de los pensadores fueron determinantes. Se enlistan a continuación: Voltaire, sobrenombre de François Marie Arouet, aportó fundamentalmente una defensa apasionada de la libertad de pensamiento y una consecuente crítica a cualquier forma de fanatismo e intolerancia; en particular, hizo blanco de sus dardos a las religiones que predicán la persecución de quienes no las practican. En sus numerosos escritos defendió las posibilidades de la razón y los beneficios de la libertad de pensamiento y criticó la superstición, el oscurantismo, el fanatismo y la intolerancia, como males contra los cuales se debe luchar. Voltaire, personalmente no dudó en implicarse en complicados asuntos de su época, convirtiéndose en un ejemplo de lo que mucho después se llamará el intelectual comprometido.

Montesquieu es conocido sobre todo como el autor de una de las obras más influyentes del pensamiento político contemporáneo, *El espíritu de las leyes* (1748), obra en la que, entre otros muchos asuntos, pasa revista a las diferentes formas de organización política en el mundo.

En concreto, al tratar las modernas leyes inglesas hará una defensa inequívoca de la necesidad de que los diferentes poderes de un Estado, tres según su concepción política (poder legislativo, poder ejecutivo y poder judicial), no se encuentren nunca en manos de la misma persona u organismo, sino separados, de forma que unos sirvan para frenar los posibles abusos de los demás. Así se evita caer en la tiranía.

Su teoría del equilibrio de poderes no sólo influirá en los redactores de la Constitución Francesa de 1791, sino que ya antes puede detectarse su influencia en quienes, como Thomas Jefferson, dirigieron el proceso de independencia y participaron en la redacción de la Declaración de Derechos del Estado de Virginia y de la Constitución de los Estados Unidos de América, en 1789.

Rousseau, colaborador de la Enciclopedia, influyó también en las revoluciones políticas de la era contemporánea de forma decisiva, en especial con sus teoría de la voluntad general; esto es, defendía que el poder no tiene el origen divino que exponen los defensores de la monarquía absoluta, sino que el poder reside en todos y cada uno de los miembros del pueblo. La idea de soberanía nacional (el soberano es el pueblo, la nación) está presente en todas las constituciones liberales que se redactan desde finales del siglo XVIII, y es aún hoy la base de nuestras modernas democracias.

Rousseau cree en los llamados derechos naturales del hombre: los hombres nacen libres e iguales en derechos, pero a lo largo de la historia los diferentes regímenes políticos los han corrompido. Es hora, según Rousseau, de fundar un nuevo sistema político con base en esa igualdad de derechos, en la soberanía nacional.

Las ideas de Montesquieu y Rousseau se reflejarán tanto en la Declaración de Derechos del Hombre y del Ciudadano de 1789 y, como ya hemos visto anteriormente, en las varias constituciones que se redactaron durante el proceso revolucionario francés, así como en la Constitución de los Estados Unidos de América (González, 1973).

La idea de que los poderes del Estado deben permanecer separados para que se controlen unos a otros, y la idea de que los gobernantes deben ser elegidos por el pueblo con el ejercicio de la soberanía nacional, siguen siendo ambas el fundamento de los múltiples regímenes con base en las teorías del liberalismo político, que desde el siglo XVIII se han ido fundando sobre la Tierra.

La política del despotismo ilustrado se propone la potenciación del Estado, cuya encarnación es el monarca, según la frase atribuida a Luis XIV: "El Estado soy yo". La potencia del Estado se manifiesta por su riqueza, con la que se logra y se aumenta la felicidad de los súbditos, capaces de disfrutar de mayor suma de bienes de consumo, con la que el Estado puede resolver mayor suma de necesidades de todo orden, y con la que se puede disponer de unas fuerzas armadas capaces de defender victoriosamente los intereses y los bienes de la sociedad y del Estado.

El despotismo ilustrado acelera el proceso de robustecimiento del Estado moderno, que tiende a profundizar y ampliar el contenido del Estado de la Edad Media. Su acción se proyecta sobre todos los planos de la actividad humana, con una voluntad transformadora; su política es reformista en lo económico, científico, social, administrativo, religioso y político (Domínguez, 1990).

La influencia de las corrientes filosóficas de estos tres pensadores fue determinante en el avance de la ciencia en el mundo; su pensamiento ayudó que las personas pudieran hasta cierto punto apoyar los cambios. Además, influyeron también para que se presentaran cambios, o revoluciones científicas, como menciona Kuhn, específicamente en la química.

Con respecto a México, influyeron en la conformación de un gobierno independiente, con ciertas normas que ellos enunciaron en sus corrientes de pensamiento; asimismo, propiciaron el crecimiento de las ciencias en este país, ya que sus corrientes de pensamiento fueron más abarcales, no sólo incluían a las clases sociales privilegiadas.

3.3 Revolución científica en el campo de la química

La revolución científica en el área de la química dio como resultado el cambio de paradigmas; por ejemplo, el flogisto, que se encontraba bien aceptado en su época, hasta que se presentaron las condiciones necesarias para que se diera un cambio y este se llevó a cabo, aunque no fue nada fácil. Cuando se presenta una

revolución científica, la comunidad científica cambia su paradigma y a su vez las actividades relacionadas con lo que era considerado como ciencia normal.

De acuerdo al historiador de la química estadounidense, William Jensen (1998) dividió la historia moderna de la química en tres revoluciones (1770-1790, 1855-1875 y 1904-1924), identificadas como tales, principalmente, por sus diferentes maneras de abordar la estructura de la materia.

Antes de esta historia moderna, reconoce una era protoquímica, estrechamente relacionada con la alquimia, y que se extiende hacia atrás hasta el comienzo de las actividades químicas. Para él, que coincide con las ideas de Kuhn, una revolución científica (que arbitrariamente se extiende por 20 años para caracterizar cada una de las revoluciones químicas y sólo tiene por objeto representar a esos periodos de rápido desarrollo y consolidación) ocurre cuando hay:

- a. Una reinterpretación radical del pensamiento existente
- b. La resolución de un largo debate, y cuya solución revoluciona el tipo de problemas científicos que desde ese momento son capaces de atacarse con éxito de una manera rutinaria.
- c. La apertura de un nuevo nivel de comprensión teórica que subsume las viejas teorías y modelos como casos especiales.

El tipo de evidencia que respalda su afirmación, de que cada uno de los periodos anteriores corresponde a una revolución química, con el consiguiente cambio de paradigma, considera cuatro aspectos principales:

1. Relatos de la época, generalizados y persistentes, que hacen afirmaciones explícitas de que una revolución científica se está llevando a cabo.
2. Cambios explícitos y significativos en el contenido, el vocabulario y la organización de los libros de texto, antes y después del periodo en cuestión.
3. Cambios significativos en el énfasis de la investigación y la práctica científica.
4. Cambios significativos en la estructura de las organizaciones académicas y profesionales, incluyendo la fundación de nuevas cátedras, nuevos institutos de investigación, nuevas sociedades científicas y revistas nuevas.

En los últimos años, el mismo Jensen (2010) y otros historiadores (Baird, 2000; Lazlo, 2006; Bensaude-Vincent, 2008) han reconocido una cuarta revolución química, caracterizada fundamentalmente por la incorporación de nuevos instrumentos en las prácticas químicas. Dicha revolución, que podría llamarse “instrumental”, coincide con la línea de pensamiento de Jensen, de 1945 hasta 1965, Chamizo lo expresa de la siguiente manera presentada en las tablas siguientes.

Tabla IV. Las revoluciones químicas establecidas por Jensen

| Revolución | Periodo | Característica general | Protagonista |
|------------|-------------|--|--|
| Primera | 1770 - 1790 | Química cuantitativa Lenguaje | A. Lavoisier |
| Segunda | 1855-1875 | Química molecular Valencia Tabla periódica | S. Cannizzaro F. A. Kekulé E. Frankland D. Mendeleiev |
| Tercera | 1904– 1924 | Química eléctrica Química nuclear Rayos X Fisicoquímica | G. N. Lewis F. Soddy W. L. Bragg W. Ostwald |

Tabla V. Las dos revoluciones químicas recientes 50 años

| | | | |
|--------|-------------|---|--|
| Cuarta | 1945 – 1965 | Química instrumental Química computacional Química y bioquímica orgánica sintética Química macromolecular | L. Pauling R. Woodward R. Hoffmann H. Staudinger A.J.P. Martin |
| Quinta | 1973 – 1993 | Química ambiental Química organometálica Química supramolecular Nanoquímica | M. Molina G. Wilkinson J. M. Lehn H. Krotos |

La revolución científica se inició en Europa hacia el final de la época del Renacimiento y continuó a través del siglo XVIII (la Ilustración). La Revolución Científica, tal como se denomina a la época que ocurrió entre los siglos XVI y XVII, en lo que respecta a la revolución científica que afectó el desarrollo de la química, encontramos en el científico francés Antoine-Laurent de Lavoisier, uno de sus principales exponentes. Por sus diferentes aportes (estudios sobre la oxidación de los cuerpos, la respiración animal, análisis del aire, la calorimetría, la Ley de la conservación de la masa); pasó a la posteridad como un enorme científico y como uno de los padres de la química moderna por la consolidación que le aportó a la misma (De los Ríos, 2011).

Es inevitable la referencia al trabajo de Lavoisier (abarca la primera revolución solamente), que citan otros autores sobre la revolución científica en la química que inició este pensador.

Los trabajos de la Escuela Francesa, de la segunda mitad, del siglo encabezada por Antoine Laurent de Lavoisier (1743-1794) actúan como rampa de lanzamiento del estudio de la química sobre bases cuantitativas. A partir de ahora, la historia de la química queda partida en dos, se fertiliza el camino para la explicación de las reacciones químicas sobre una base atomística.

Una aproximación a los trascendentales descubrimientos de Lavoisier exige pasar revista a quienes le precedieron y acompañaron en esta revolución de la ciencia, que coincide en tiempo y espacio con una revolución social, partera de cambios profundos en la vida de los hombres y de las ciencias.

La revista *Annales de Chimie*, fundada por Lavoisier, en 1789, fue una de las primeras publicaciones científicas en el campo de la química. Morveau, Fourcroy, y Berthollet acompañan a Lavoisier entre los editores de su primer tomo, hoy a más de 200 años.

Es notable, a partir de la segunda mitad del siglo, el esfuerzo desplegado por numerosos químicos por encontrar las vías de sintetizar industrialmente los productos químicos. En esta tendencia se inscribe Nicolas Leblanc (1742 – 1806), quien Leblanc desarrolla, en 1775, un procedimiento para producir a escala industrial la soda (el carbonato de sodio), a partir de las soluciones de sal común. Por este método, gana un premio de la Academia de Ciencias francesa, que invierte en la construcción de la fábrica. Ya en 1791, abrió la planta que empleaba el nuevo procedimiento para producir masivamente el valioso producto. Catorce años más tarde, arruinado se suicida en Saint-Denis, la ciudad industrial a orillas del Sena, en las proximidades de París.

Las vidas profesionales de Pierre Joseph Macquer (1718-1784) y Antoine Baumé (1728 – 1804) se entrecruzan en la labor magisterial, al fundar un curso que ofrecen, de 1757 a 1773, y en la actividad investigativa en torno al estudio de la fabricación de la porcelana.

En la producción científica, Macquer fue el primero que, al publicar en 1756 sus *Éléments de Chimie théorique et pratique*, ofreció la idea de una química como disciplina sistemática y cuantitativa. Sorprenden sus palabras, cuando, a pesar de los trabajos de Boyle, aún prevalecía cierta turbidez sobre “los principios o elementos”: “El objeto y principal objetivo de la química es separar las diferentes

sustancias componentes de un cuerpo, examinar cada una individualmente, determinar sus propiedades y analogías, descomponerlas de nuevo si es posible, compararlas y combinarlas con otras sustancias...” Y más adelante va aún más lejos al afirmar: “producir cuerpos compuestos nuevos, los cuales la naturaleza aún no nos ha dado como modelo”.

La fecunda actividad de Claude Louis Berthollet (1748 – 1822) lo hace aparecer como fundador de la cátedra de química en la École Normale Supérieure de París, o como brillante investigador que destaca como el primero en notar que el grado de completamiento de las reacciones químicas depende, en parte, de las masas de las sustancias reaccionantes, aproximándose así a la Ley de acción de masas, enunciada casi un siglo después, en 1867, por los químicos suecos Cato Guldberg (1836 -1902) y Peter Waage (1833 – 1900).

Los trabajos científicos de Antoine Francois Fourcroy (1755 – 1809) abarcaron los más diversos campos del análisis químico, desde un *Traité complet des eaux minérales de France* (1792), hasta la identidad de la composición química de minerales como la aragonita, una forma del carbonato de calcio (principal componente del nácar) y la calcita, otro mineral compuesto de carbonato de calcio que sólo cede en abundancia relativa en nuestro planeta al cuarzo, pasando por los estudios de las mezclas detonantes, los cereales, la leche y la bilis.

Es considerado como uno de los inventores del análisis químico inmediato. Estuvo entre los colegas del fundador que edificaron las bases del lenguaje de la química.

Se intentan resumir los hechos experimentales conocidos en la época: cuando metales como estaño y plomo se calientan en un recipiente cerrado, con aire, se observa el aumento del peso del calcinado y la constancia del peso del sistema total, al tiempo que se crea un vacío parcial en el interior del recipiente, y sólo aproximadamente una quinta parte del volumen del aire se consume.

La interpretación de Lavoisier a estos hechos fue bien distinta a la de sus colegas británicos. Los metales no liberan flogisto al calcinarse, sino que se combinan con un elemento componente del aire, que se corresponde con el aire puro, y de ahí su incremento en peso. A partir de entonces, se denomina *oxígeno* a este nuevo elemento gaseoso.

Al componente gaseoso residual de la combustión correspondiente a las cuatro quintas partes en volumen del aire, caracterizado por su relativa inercia química (el aire flogistizado de Black) lo denomina *azote*. Y por último, al enigmático gas inflamable de Cavendish, que es capaz (según comprobó experimentalmente, en 1783) de arder produciendo vapores que condensan en forma de gotas de agua, lo llama *hidrógeno*. Quedaba resuelto así, en términos del reconocimiento de sustancias elementales determinadas, lo que Georg Sthal pretendió asociar con sustancias combinadas con flogisto.

Con la publicación, en 1789, del *Traitee Elementaire de Chimie* continuó el brillante discurso de la química que la Escuela Francesa inició en el siglo pasado, con el *Cours de Chimie*, de Nicolas Lemery. El esfuerzo editorial apoyó también el desarrollo de la enseñanza de esta ciencia, que debutó en prestigiosas instituciones francesas, entre las cuales destaca la llamada Escuela de Pólvora,

fundada por el mismo Lavoisier y considerada como el primer curso de ingeniería química.

A partir del siglo XVIII, la química adquiere definitivamente las características de una ciencia experimental. Se desarrollan métodos de medición cuidadosos que permiten un mejor conocimiento de algunos fenómenos, como el de la combustión de la materia; Lavoisier descubrió el oxígeno y sentó finalmente los pilares fundamentales de la química moderna.

3.4 La enseñanza de química en la segunda mitad del siglo XVIII

En el siglo XVII, destaca la labor fundacional, en 1609, desde una cátedra de química en la Universidad de Marburgo, desplegada por Johannes Hartmann (1568-1631), o el inicio de la tradición francesa por Jean Beguin (1550 -1620) y luego por la cátedra fundada hacia 1645 en el Jardín du Roi, en la que se desarrolla un intenso esfuerzo editorial, que alcanza acaso un momento especial con la edición de la obra publicada, en 1675, por Nicolás Lemery (1645-1715) *Cours de chymie*. En el siglo XVIII, brillan las cátedras de química de las universidades de Uppsala, Edimburgo, Leiden, Halle y Berlín, pero, sobre todo, se distinguen las instituciones devenidas del proceso que antecede y sucede a la Revolución Francesa, y en la cual participan como principales protagonistas los grandes de la generación de mediados del siglo.

Así, la enseñanza de la química, que había tenido en el escenario francés brillantes exponentes en el siglo XVII, continúa un proceso de institucionalización a lo largo del XVIII.

Esta línea de continuidad pasa a través del hijo de Nicolás Lemery, Louis (1677-1743), en cuya oficina se forma Guillaume François Rouelle (1703 – 1770), quien, en 1738, abre los cursos públicos de la Plaza Maubert, a los cuales asisten personalidades de la talla de Denis Diderot y Antoine Laurent Lavoisier.

En 1759, se publica la materia que ha venido impartiendo con un toque original de prácticas, su célebre *Cours d'expériences chimiques*. Años más tarde, Lavoisier ocupa importantes responsabilidades en la Oficina de Pólvora y Salitre fundada, en 1775, por el ministro reformista francés Turgot (1727 – 1781).

Desde esta posición, se le ofrece la posibilidad de poner en práctica algunas de sus ideas sobre la enseñanza de la química para formar adecuadamente los comisarios de la pólvora y el salitre, sectores de vital importancia social en la época y, en consecuencia, crea en 1785 la Escuela de Pólvora, considerada la primera escuela de ingenieros químicos.

Sorprende la visión lavoseriana sobre la necesidad de la interdisciplinariedad de las tres ciencias básicas: “es imposible hacer un buen curso de física sin introducir hasta cierto punto la química y, viceversa, hacer un buen curso de química sin precederlo con algunas nociones elementales de física. Los puntos de unión entre las dos ciencias aumentan día con día, desde que los físicos y los químicos adoptaran un método común, el de las matemáticas, una vez que las suposiciones han sido rechazadas y se ha admitido más como una certeza aquello que está probado por la experiencia”.

En su totalidad, el curso en la Escuela de Pólvora duraba de dos a cuatro años, dividiéndose en dos partes, una escuela de teoría que se desarrollaba durante 18

meses en la administración del propio Arsenal, donde residía Lavoisier, y una escuela de prácticas, que tenía como sedes la refinería de París y el polvorín de Essonnes, a la que sucedía una fase de preparación de las memorias que versaban sobre la fabricación y refinación del salitre, la fabricación de la pólvora y la construcción del molino de pólvora.

Durante la carrera, la investigación –principalmente la aplicada–, fue un elemento no descuidado. Las memorias permiten afirmar que, incluso sin participar directamente en la investigación, los alumnos se hallaban en estrecho contacto con ésta.

El médico estadounidense Benjamín Rush (1745 – 1813), formado en la Universidad de Edimburgo, bajo la dirección de Joseph Black y William Cullen, fundó a los 23 años la primera cátedra de química, y escribió el primer libro de texto sobre química en América. Esto ocurrió en el College de Filadelfia, antes de que se desencadenara la llamada revolución química, en el viejo continente. Hijo de su época, Rush tuvo una participación relevante en el movimiento abolicionista, fundó la primera sociedad antiesclavista de la América anglosajona, y fue uno de los redactores de la Declaración de Independencia de los Estados Unidos.

Un año antes de la fundación de la Escuela de Pólvora, en 1784, se designó como profesor de química del Jardín del Roi al químico francés Antoine Francois Fourcroy (1755 – 1809). (Esta institución fundada en el siglo anterior, básicamente con fines de estudios botánicos, llegó a tener un notable papel en la difusión de las novedades de la química del XVIII). Desde esta cátedra, Fourcroy alcanzó notoriedad por sus conferencias de química, y publicó su obra *Philosophie chimique*, traducida a doce idiomas.

Con el advenimiento de la Revolución Francesa, ocupó importantes responsabilidades en las reformas del sistema de educación francés y, en particular, en la introducción de la enseñanza de la química en colegios y liceos. Fourcroy fue uno de los tres coautores, junto a Lavoisier, de los fundamentos de la terminología química que llega hasta nuestros días.

El movimiento social que generó la Revolución Francesa, urgida de cuadros capacitados gestó la fundación de centros como la École Normale Supérieure de París, fundada en 1794, para proporcionar a la nación profesores de calidad (entre los normaliens, nombre que reciben los egresados de esta escuela, se encuentra uno de los grandes químicos del XIX: Louis Pasteur). Claude Louis Berthollet (1748 – 1822), uno de los colegas de Lavoisier en la empresa de publicar las obras fundacionales del lenguaje de la química, fue también uno de los fundadores de la Escuela Normal, al crear la cátedra de química.

La Escuela Politécnica de París, que desde septiembre de 1795 tuvo la misión de crear en sus alumnos una sólida formación científica apoyada en las matemáticas, la física y la química para su ingreso en las escuelas especiales de los servicios públicos del Estado (Escuela de la Artillería y de la Ingeniería, Escuela de Minas y Escuela de los Puentes y Caminos) presentó entre sus fundadores al químico francés Guyton de Morveau (1737 – 1816). Morveau, uno de los colegas de Lavoisier, compartió su vida profesional como químico, con sus labores políticas al lado de la Revolución Francesa, como miembro de la Asamblea Legislativa y de la Convención Nacional.

Al concluir la década de los 70, se había cerrado el capítulo inicial del aislamiento y estudio de las propiedades de los gases, comenzado con Boyle en el siglo pasado y continuado por los investigadores que realizaron la revolución de la química, en el siglo XVIII. Estos progresos tuvieron su reflejo en los primeros pasos en la conquista del ascenso por los aires y el vuelo dirigido por el hombre.

La primera ley química nació en medio de una fuerte controversia entre dos exponentes de la Escuela Francesa: el emigrante Joseph L. Proust (1754 –1826) y Claude Louis Berthollet (1748 – 1822). El primero defendía la composición constante de los compuestos químicos, mientras el segundo abogaba por la composición variable en dependencia de la relación en la que se ponían a reaccionar las sustancias elementales que lo componen. Los resultados experimentales comprobaron la validez de la ley de Proust, concluyéndose que, de un polo al otro del planeta, los compuestos químicos presentan idéntica composición.

La química del siglo XVIII representa un proceso revolucionario, al debutar como ciencia experimental asentada en el tratamiento cuantitativo de los resultados, al inaugurar el desarrollo de un lenguaje que permitiera una comunicación universal en la materia, y desde diversos frentes contribuir al progreso de la humanidad.

El siglo XIX traería un nuevo paradigma para el universo físico: el electromagnetismo; otra vez los más célebres matemáticos aportarían el instrumental para operar con las magnitudes físicas, y no pocas veces contribuirían de forma decisiva a la construcción de los significados: la biología construiría la teoría celular, las leyes de la herencia y las tesis sobre la evolución

de las especies; la química iniciaría un vertiginoso ascenso, en particular hacia la segunda mitad del siglo, con el desarrollo de la síntesis de nuevos materiales que superarían, en cierto sentido, a los productos naturales.

Después de la revolución científica, iniciada por Lavoisier, la enseñanza de la química también continúa con el desarrollo hasta convertirse en una ciencia indispensable para la vida.

Después de haber analizado ciertos acontecimientos en la historia del desarrollo de la química en el mundo como una ciencia formal, ya reconocida, separada de otras ciencias con las generalmente trabajaba; se visualiza como los cambios que se produjeron o que ayudaron al crecimiento y desarrollo de esta surgieron como una necesidad de conocimientos nuevos, de paradigmas diferentes a lo ya existentes, se puede considerar que se presentaron revoluciones científicas importantes.

Todo esto viene a confirmar que los cambios que ahora se estaban dando en la química trae una nueva concepción de ella y por lo tanto hay progreso en la sociedad y a la vez crecimiento en esta disciplina.

Como se ha mencionado en el apartado de los teóricos, si hay evolución va a haber desarrollo, y eso es lo que se ha podido observar después de haber analizado los apartados anteriores, aunque son acontecimientos que se trataron un tanto aislados, ayudan a visualizar, como la epistemología de la química poco a poco se fue afirmando hasta convertirse en una ciencia muy importante para el desarrollo de las sociedades; claro que la investigación y la enseñanza de la misma la consolidaron como una ciencia bien establecida a nivel mundial.

IV. BREVE HISTORIA DE LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA EN MÉXICO

Con respecto a México, se observan algunas las tendencias en relación con las ciencias, en el ámbito de formación de sociedades científicas, organizaciones, ya sea para la divulgación de los avances que se hacían en otros países o con el propósito de impulsar el desarrollo de estas ciencias, y la enseñanza de éstas, en especial de la química, influyó en cómo se enseñó en Nuevo León, ya que en los inicios, generalmente, se utilizaban libros que otras universidades manejaban al impartir cursos parecidos a los que se comenzaban a ofrecer en nuestra entidad.

4.1 Tendencias filosóficas

En México, varias corrientes filosóficas impactaron durante el siglo XIX, las cuales influyeron en el desarrollo de las ciencias en nuestro país, y algunas de éstas influyeron más: la escolástica, el despotismo ilustrado español o el positivismo. Se harán referencia breve de las corrientes que se consideran con más influencia en el nuestro país.

Son pequeñas descripciones solamente de las corrientes filosóficas de la época que de alguna u otra manera impactaron algunos aspectos del desarrollo de México.

4.1.1 La filosofía escolástica

La escolástica hace referencia a un sistema cuyas características principales son la subordinación de la filosofía a las teologías, el respeto a la tradición y sigue un método en el que se obtienen conclusiones de un tema a partir de explicar sus pros y sus contras.

A México, llegaron dos líneas de pensamiento escolástico: por un lado, la línea franciscana con Duns Scoto a la cabeza; y por el otro lado, la línea jesuita.

Esta última corriente fue de gran trascendencia en lo que se refiere al impulso de la enseñanza de las ciencias en México, en colegios ubicados en diferentes partes de la república mexicana: Saltillo, Puebla, San Luis Potosí, Guadalajara y otros.

Desde que se inició la Universidad hasta la segunda mitad del siglo XVIII, ésta será la corriente filosófica que se cultive en la Nueva España. Mientras que en Europa se encuentra en decadencia, en España y México florece. Filósofos y teólogos españoles revisaban y ampliaban su problemática. Las órdenes religiosas fueron muy eficaces, auxiliando a las universidades en la enseñanza de esta corriente filosófica.

En México, tuvo éxito hasta que en junio de 1776, el rey de España, Carlos III, decretó la expulsión de sus dominios (Nueva España) a los integrantes de la Compañía de Jesús.

Y una razón para considerarla como importante para México, y en especial para Nuevo León, es que los colegios jesuitas, en especial el que se ubicaba en Saltillo,

influyeron para que se estableciera el Colegio Civil, y serviría para el establecimiento de la Universidad de Nuevo León.

4.1.2 El despotismo ilustrado español

De acuerdo a Miranda (1962), el despotismo fue una de las corrientes más influyentes en la Nueva España. Sistema promovido por Carlos III, fue una cultura refinada protectora de las artes, pero limitó su influencia a una pequeña minoría y con poco interés por llegar a las masas.

El poder absoluto del rey y el carácter divino de su poder debieron encauzar sus gobiernos de acuerdo a las nuevas concepciones del mundo, para mantener su posición de autoridad.

Fue un movimiento paternalista, con el objetivo de que los súbditos se sintieran merecedores de derechos, pero escondía la finalidad real: conservar el poder soberano, para beneficio de la clase gobernante: “todo para el pueblo, pero sin el pueblo”.

El despotismo ilustrado, así denominado por ser una fusión del gobierno despótico o absoluto de los reyes y las nuevas ideas de libertad de expresión, tolerancia religiosa y el establecimiento de leyes escritas y codificadas, tuvo en la práctica ciertas variantes.

Influyó en el desarrollo de las ciencias en la Nueva España, ya que era como un comité especial que dictaba las reglas sobre quién podía trabajar o ejercer los diferentes trabajos, por ejemplo, en la medicina. Se debía hacer lo que ese comité

disponía, por lo que esta corriente influyó en el desarrollo de las ciencias en el país.

4.1.3 Enciclopedismo francés

Tuvo su origen en la obra *L'Encyclopedie*, de Denis Diderot (1713 – 1784), con el afán de divulgar el saber científico. En el fondo se trataba de aclarar las cosas y disolver el error. Reflejó el ambiente de la época, además de un odio extremo al cristianismo. Fue la base teórica de la Revolución Francesa.

El enciclopedismo fue un movimiento filosófico –cultural, que se originó debido a la influencia de la Ilustración, se desarrolló en Francia, y buscaba catalogar o concentrar todo el conocimiento humano a partir de nuevos principios de la razón. Fue impulsado y editado por Diderot y D' Alembert, y muchas de las más notables figuras de la Ilustración francesa contribuyeron a los trabajos incluidos: Voltaire, Rousseau y Montesquieu.

La influencia de estos personajes fue patente en el establecimiento del gobierno en México, en el que algunos principios propuestos por ellos se aplicaron al momento de crear un gobierno independiente de España.

4.1.4 La filosofía moderna o física experimental

Esta corriente rompe con el esquema tradicional del conocimiento medieval, gracias a un nuevo paradigma: la ciencia físico-matemática. En este sentido, la

naturaleza se conoció con mayor profundidad, gracias al giro experimental que tomó la ciencia impulsada por los trabajos de Galileo, Descartes, Francis Bacon, Thomas Hobbes (1588 – 1679) y John Locke (1632 – 1704).

221El racionalismo (del latín, ratio, razón) es una corriente filosófica que se desarrolló en la Europa continental, durante los siglos XVII y XVIII, formulada por René Descartes, que se complementa con el empirismo, y que es el sistema de pensamiento que acentúa el papel de la razón en la adquisición del conocimiento, en contraste con el empirismo, que resalta el papel de la experiencia, sobre todo el sentido de la percepción.

El racionalismo se identifica, ante todo, con la tradición que proviene del filósofo y científico francés del siglo XVII René Descartes, quien creía que la geometría representaba el ideal de todas las ciencias y también de la filosofía. Mantenía que sólo por medio de la razón se podían descubrir ciertas verdades universales, evidentes en sí, de las que es posible deducir el resto de contenidos de la filosofía y de las ciencias. Manifestaba que estas verdades evidentes en sí eran innatas, no derivadas de la experiencia.

4.1.5 El liberalismo económico

El liberalismo, sistema filosófico, económico y político, promueve las libertades civiles y se opone a cualquier forma de despotismo, apela a los principios republicanos, siendo la corriente en la que se fundamentan el Estado de Derecho, la democracia representativa y la división de poderes. Aboga, principalmente, por

el desarrollo de las libertades individuales y, a partir de éstas, por el progreso de la sociedad. Establece un Estado de Derecho, en el que todas las personas sean iguales ante la ley, sin privilegios ni distinciones, en acatamiento a un mismo marco mínimo de leyes que resguarde las libertades de las personas.

El liberalismo surgió de la lucha contra el absolutismo e inspiró en parte la organización del Estado de Derecho con poderes limitados -que idealmente tendría que reducir las funciones del gobierno a seguridad, justicia y obras públicas- y sometidas a una constitución que permitió el surgimiento de la democracia liberal durante el siglo XVIII.

Según Charles A. Hale, el liberalismo floreció en México a partir de 1830, como una reacción a las corporaciones privilegiadas. Éste se derivó de Helvetius (1715 – 1771) y Bertham, quienes proponían que los propios individuos buscaran en la utilidad la razón de existir. En el fondo, “el rasgo distintivo del liberalismo mexicano, según el mismo Hale, fue el predominio de un Estado fuerte en el sector político, apoyado de un régimen económico de individualismo sin trabas” (Hale, 1972).

4.1.6 Positivismo

Inicia con Augusto Comte (1798 – 1857), aquí lo más importante del saber lo constituyen los hechos comprobables, por lo que la ciencia depende de la observación exacta. Su influencia se da en casi toda la ciencia y en la filosofía moderna.

Consiste en no admitir como válidos científicamente otros conocimientos, sino los que proceden de la experiencia, rechazando, por tanto, toda noción *a priori* y todo concepto universal y absoluto. El hecho es la única realidad científica, y la experiencia y la inducción, los métodos exclusivos de la ciencia. Por su lado negativo, el positivismo es negación de todo ideal, de los principios absolutos y necesarios de la razón, es decir, de la metafísica.

El positivismo es una mutilación de la inteligencia humana, que hace posible, no sólo la metafísica, sino la ciencia misma. Ésta, sin los principios ideales, queda reducida a una nomenclatura de hechos, y la ciencia es una colección de experiencias, sino la idea general, la ley que interpreta la experiencia y la traspasa. Considerado como sistema religioso, el positivismo es el culto de la humanidad como ser total y simple o singular.

En Inglaterra, sus principales representantes fueron John Stuart Mill (1806 – 1873) y Herber Spencer (1820 – 1903). En México, quien impulsó esta corriente fue Gabino Barreda, particularmente en la Escuela Nacional Preparatoria, en 1867.

El positivismo, en México, influenció a intelectuales y científicos, desde la segunda mitad del siglo XIX hasta años recientes, también influyó mucho en diferentes aspectos del desarrollo del pensamiento científico en México, ya que permitió el establecimiento de instituciones educativas, de nivel medio y superior.

4.1.7 Evolucionismo

A finales del siglo XIX, una incipiente corriente filosófica cobró auge con la publicación de *El origen de las especies*, de Charles Darwin (1809 – 1882). Esta corriente se introdujo en la enseñanza de las ciencias en México, al igual que en muchos otros países (Reboloso, 2005).

El evolucionismo es una concepción que trata de explicar cada aspecto del mundo en el cual vivimos. Abarca una amplia variedad de tópicos, de la astronomía a la biología. En esencia, enseña que existen diferentes estados en la evolución de nuestro universo

Evolucionismo social es el término que define el cambio de una sociedad a otra más complicada. Se basa en teorías antropológicas de desenvolvimiento social que se acreditan a sociedades con términos de estado primitivo, que gradualmente se tornan más civilizadas con el paso del tiempo.

El evolucionismo social se fundamenta en ideas de Charles Darwin, Herbert Spencer y Lewis Henry Morgan, entre otros. Estos dos últimos basan sus pensamientos en la teoría evolutiva de Darwin, y al cual Spencer acuña, más adelante, el término de *darwinismo social*, y que Morgan utilizará para analizar las tribus norteamericanas con el estudio de los iroqueses. El objetivo de sus estudios no era la evolución de las instituciones individuales aisladas dentro de contexto social, sino la evolución de la sociedad como un todo.

Tabla VI Algunas filosofías influyentes en México

| Principales tendencias filosóficas | Años dominantes |
|---|-----------------|
| Escolástica | 1745 – 1775 |
| Despotismo ilustrado español | 1768 – 1789 |
| Filosofía moderna o física experimental | 1780 |
| Liberalismo económico | 1830 – 1853 |
| Positivismo | 1867- 1910 |
| Evolucionismo | 1879 |
| Enciclopedismo | 1775 – 1800 |

¹⁸Fuente: Reboloso (2005)

4.1.8 Ilustración

La Ilustración como corriente influyó grandemente en algunos procesos importantes en México, por ejemplo, los movimientos de Independencia que se llevaron a cabo en esta época.

Al analizar el desarrollo de la enseñanza de la química en México, es inevitable la referencia a esta corriente filosófica, en la que se destaca la capacidad humana para enfrentar los diferentes problemas de la vida a través de la razón.

En el siglo XVII, surgió en Europa Occidental un movimiento intelectual conocido como Ilustración, la cual se caracterizaba por la extraordinaria confianza del hombre en las posibilidades de la razón humana para resolver todos los

¹⁸ Fuente: Reboloso,2005

problemas de la vida. Los pensadores de Ilustración rechazaron las viejas formas de pensar, y rompieron con el criterio de autoridad que imperó durante la Edad Media.

Los pensadores ilustrados combatieron contra el absolutismo y propusieron organizar la vida política de acuerdo con los principios dictados por la razón. Según las ideas políticas de los ilustrados, el establecimiento del principio de la división de poderes evitaría la instauración de gobiernos despóticos.

Entre los principales representantes del pensamiento ilustrado figuran: Montesquieu, Voltaire, Rousseau, Diderot y D'Alembert. El pensamiento ilustrado permitió el desarrollo de un espíritu crítico que llevó a poner en tela de juicio todo lo existente, preparando así el camino para los profundos cambios políticos, sociales y económicos que caracterizarían a la época contemporánea (Alfaro, 2007).

De acuerdo a Trabulse (2005) sobre Ilustración en México, con respecto al siglo XVII y principios del XVIII, menciona a José Antonio Alzate como un personaje que impulsó el avance dentro de la ciencia en la época de la Ilustración mexicana, el periodo importante al que hace referencia es el comprendido entre 1750 y 1810, él lo denomina "Primera ilustración científica mexicana".

Los campos en los que se impulsó la ciencia, en este periodo, fueron la astronomía, la física y la medicina, y junto con ésta última el desarrollo de la farmacia. La difusión de las corrientes científicas estuvo impulsada en los campos académicos por órdenes religiosas, sobre todo por los jesuitas (Trabulse; 2005).

Asimismo, la Ilustración en México se relacionó con los movimientos de Independencia, que coincidieron con los periodos en los que se desarrollaba esta corriente filosófica.

La Independencia de México fue la consecuencia de un proceso político y social resuelto por la vía de las armas, que puso fin al dominio español en los territorios de Nueva España. El movimiento independentista mexicano tiene como marco la Ilustración y las revoluciones liberales de la última parte del siglo XVIII. Por esa época, la élite ilustrada comenzaba a reflexionar acerca de las relaciones de España con sus colonias.

4.2 Las sociedades científicas en los siglos XVIII y XIX, su influencia en el desarrollo de la química en México

El término *sociedades científicas*, según Reboloso, se aplica a las organizaciones formales en las que se incorporaba la actividad científica, de acuerdo con la tradición científica de otros países, y esto ocurrió en México también. Las instituciones científicas se encargaban de difundir las ciencias, que era la forma de comunicación entre los científicos.

En México, hasta después de la Reforma, se fundaron sociedades científicas e instituciones con el propósito de agrupar los profesionistas con un interés en común, a fin de ayudar y apoyar la divulgación de sus actividades y conocimientos que iban descubriendo

Durante el siglo XIX, se formaron ciertas sociedades científicas; en 1839, los farmacéuticos fundaron la Academia de Farmacia; en esta asociación profesional, entre otras cosas, escribieron y publicaron, en 1846, la primera Farmacopea de México.

En 1868, se fundó la Sociedad Mexicanas de Historia Natural, que se propuso realizar estudios que impulsaron su desarrollo; y estuvo organizada en las siguientes secciones: zoología, botánica, mineralogía, paleontología y ciencias auxiliares. Esta asociación fue relevante, ya que impulsó la fundación de la Sociedad Científica “Antonio Alzate”, que se encargó del estudio, sobre todo, de las ciencias naturales

Por este tiempo, la química existía al lado de la medicina, la botánica o la metalurgia, no había logrado su autonomía disciplinaria. La química fue una disciplina científica que surgió en la época de la Ilustración, a finales del siglo XVIII. En México, se instituyó en la Escuela de Medicina, y se creó la especialización en farmacia.

Sin embargo, sería hasta el siglo XIX, con la creación de la Escuela Nacional de Industrias Químicas, cuando se inició la formación especializada de los químicos.

La Sociedad Farmacéutica Mexicana se fundó en 1871, como un apoyo a las tareas necesarias para el desarrollo de esta profesión; esta sociedad impulsó la publicación y la difusión de sus trabajos, lo que permitió asegurar la viabilidad y el reconocimiento de esta disciplina ante la colectividad (Martínez, 2006).

A finales del siglo XVIII, en México, la práctica farmacéutica no tenía un lugar en los programas escolares y estaba supeditada a la tutela de los médicos; 1833 marcó un hito en la educación en México y de la farmacia, especialmente. El vicepresidente de la república, Valentín Gómez Farías impulsó una reforma general de la educación a todos los niveles, los planes de estudio de las ciencias médicas contemplaron la instalación de la primera cátedra de farmacia.

La Farmacia (nombre de la revista que fue creada por la agrupación de químicos) fue la voz de la sociedad, tanto en México como en el extranjero y un medio eficaz para ampliar las redes de comunicación de la comunidad científica mexicana, también fue el vehículo para denunciar los abusos en contra de la profesión y hacer propuestas que aseguraban los derechos de los farmacéuticos.

4.2.1 Sociedad Científica “Antonio Alzate”

Durante la Colonia, y particularmente en la fase final existieron, varias sociedades científicas, y en el siglo XIX, ya en la época del Porfiriato en México tuvieron un incremento, a raíz del positivismo de Gabino Barreda, que fue un impulsor importante para que esto se llevara a cabo.

Por este tiempo, la Sociedad Científica “Antonio Alzate” se fundó con el objetivo de cultivar las ciencias, tales como: matemáticas físicas y ciencias naturales en todas sus ramas; esta agrupación impulsó el estudio de las ciencias en México.

De acuerdo a lo que menciona (Mendirichaga, 2010) sobre Antonio Alzate: “Desde muy joven mostró una decidida inclinación por las ciencias y se dedicó a

la física, las matemáticas, la astronomía y las ciencias naturales, no sólo en la teoría sino en la práctica también”.

Formó una biblioteca muy vasta, con libros de diversos contenidos, colecciones de historia natural y objetos arqueológicos; y montó un gabinete de observaciones físicas y astronómicas. Recibió honores como miembro corresponsal de la Academia de Ciencias de París y otras instituciones.

Los jesuitas de la provincia mexicana, a finales del siglo XIX, a través de Enrique Cappelletti y Pedro Spina, mantuvieron una viva presencia y participación en la institución científica más seria y prestigiada de México: la Sociedad “Antonio Alzate”.

Dos personajes impulsaron el desarrollo de las ciencias en varias entidades de México, y su influencia llegó también a Nuevo León: Enrique Cappelletti y Pedro Spina, sacerdotes jesuitas que vinieron a trabajar a México.

Enrique Cappelletti nació en Nápoles, Italia, el 1º de marzo de 1831 y murió en el Colegio de San Juan, en Saltillo, Coahuila, el 16 de enero de 1899. Entró al Noviciado de la Provincia de Roma, el 21 de octubre de 1846. En el Colegio Romano, se aficionó al estudio de las ciencias, bajo la guía del padre Ángel Secchi, director del Observatorio Vaticano, autor de varios libros e innumerables artículos sobre astronomía y meteorología. No hay datos acerca de cómo llegó, en 1884, a ser profesor del Colegio de Saltillo. Allí, en su primera estancia, diseñó y construyó los gabinetes de ciencias, para las clases de física y química, que fueron mejorados por sus sucesores.

En 1885, Cappelletti fue prefecto del Colegio de Puebla, y al año siguiente fue nombrado rector de la misma institución, donde permaneció por espacio de dos años y fue entusiasta promotor de las ciencias. Regresó a Saltillo para un segundo período, siendo nombrado en 1888 profesor y padre espiritual. Allí mismo, en San Juan, de 1891 a 1895, sucedió al P. Spina como rector del Colegio. Viajó luego, en 1896, a la Ciudad de México, para fundar el Instituto Científico de San Francisco de Borja, o Mascarones, del que fue primer rector. Y nuevamente, por tercera ocasión, regresó a Saltillo, en 1898, para fungir como padre espiritual hasta su muerte

Algunas obras y trabajos de Enrique Cappelletti son *Observaciones meteorológicas del Colegio Católico del Sagrado Corazón de Jesús en Puebla* (Imprenta del Colegio Pío de Artes y Oficios, Puebla, 1886), *Apuntes de astronomía elemental o cosmografía, ilustrados con 207 figuras y dedicados a la juventud estudiosa* (Imprenta del Colegio Pío de Artes y Oficios, Puebla, 1887) y *Resumen de las observaciones meteorológicas ejecutadas en el Colegio del Sagrado Corazón de Jesús en Puebla, durante el decenio de 1877 a 1886* (Secretaría de Fomento, México, 1888) (Mendirichaga, 2010).

Pedro Spina nació en Rímimi, Italia, el 21 de octubre de 1839. En octubre de 1863, entró al Noviciado de la Provincia Romana; allí fue ordenado sacerdote. Posiblemente estuvo vinculado al Observatorio Vaticano, y obtuvo asesoría del padre Cappelletti.

En 1872, pasó a la Provincia de México y enseñó luego en el Colegio de Puebla, donde fungió como prefecto de disciplina hasta 1883. Hay que precisar que el

Colegio de Puebla fue el pionero de los colegios restaurados en México, pues data de 1870; y, aunque los jesuitas hubieron de dejar su dirección en 1872 al clero diocesano, siguió funcionando, aunque sin todo el profesorado jesuita, pues éste hubo de salir exiliado, razón por lo cual se considera que el Colegio de Saltillo es el precursor de este modelo de educación media superior con base en las ciencias y las humanidades.

Durante esos años en Puebla, el padre. Spina logró establecer, en 1877, el primer Observatorio Meteorológico en México, que para los primeros años de la década de los ochenta contaba ya con dos telescopios franceses, incluyendo un cuarto circular con domo rotativo.

En 1884, el padre Spina vino como prefecto del Colegio de Saltillo y, de mayo de 1887 a enero de 1891, fue el cuarto rector del Colegio de San Juan Nepomuceno en Saltillo. Repitió en este Colegio, en materia científica, lo que había realizado en el de Puebla. En este lapso, tuvo entre sus alumnos a Francisco I. Madero, con el que se mantuvo en contacto epistolar. Durante 10 años, de 1891 a 1900, fue rector del Colegio de Puebla. Luego regresó por segunda ocasión al Colegio de Saltillo como padre espiritual, de 1901 a 1905. Y en 1906 pasó a Roma, falleció allá el 26 de mayo de 1925.

Algunas obras y trabajos de Pedro Spina son *La tempestad del día 8 de febrero de 1881 en Puebla* (segunda edición, Imprenta del Colegio Pío de Artes y Oficios, Puebla, 1885), "Clima de Puebla" (en Revista Mensual Climatológica, I, 42) y su participación, junto con Cappelletti, o de manera individual, en las Observaciones meteorológicas de los colegios de Puebla y Saltillo. (Mendirichaga, 2010).

Estos jesuitas impulsaron el desarrollo de las ciencias en diversas áreas del conocimiento y en diferentes colegios ubicados en varios estados de la república. Además, desempeñaron diferentes funciones, siempre con el afán de propagar la ciencia en los diferentes niveles.

4.3 Propuesta de los jesuitas (visión científica)

La visión científica de los jesuitas los ayudó a desarrollar un método valioso que impulsó la educación en diferentes áreas del conocimiento, en varios estados de México. Además, instalaron observatorios en algunos lugares, como Puebla y Saltillo, y desarrollaron la astronomía, e impulsaron diversas sociedades científicas.

Al analizar las acciones de la Compañía de Jesús por el avance de la ciencia, de acuerdo a Giar Luce (2005), durante el desarrollo de ésta destacaron en tres campos:

1. Enseñanza
2. La participación en el debate político
3. Acopio de conocimientos en territorios de misión.

Una fortaleza del sistema educativo jesuita era la sana rotación de sus profesores en la red de colegios, que poseían en diferentes localidades del país: Saltillo, Puebla, San Luis Potosí, México y Guadalajara.

Menciona Luce (2005) que, al poseer instituciones similares en todo el mundo, particularmente de los observatorios astronómicos y meteorológicos, una valiosa comunicación los mantenía al día de lo que pasaba en otras regiones del planeta, potenciado mediante la especialización de sus profesores, los cuales eran enviados a prestigiosas universidades de Europa y de Estados Unidos a prepararse.

Los colegios jesuitas mexicanos estaban en dos programas definidos: el humanismo, o clásico, y el científico; el humanismo hacía énfasis en la filosofía, la literatura y la historia; por otro lado, el científico ponía énfasis en geometría plana y del espacio, aritmética, álgebra, trigonometría rectilínea, cálculo diferencial e integral, física, química y astronomía.

El Colegio de San Juan Nepomuceno, en Saltillo, fue un punto vital para el arribo de la enseñanza de la química en nuestra localidad, ya que su influencia impulsó la creación del Colegio Civil en Nuevo León.

Hubo por lo menos dos personajes clave en la capital de Coahuila: Enrique Cappellety y Pedro Spina, de quienes ya hablamos un poco en el apartado anterior; fueron jesuitas que vinieron a México a trabajar e impulsar la educación y las ciencias.

4.4 Sistemas educativos mexicanos de importancia, que impulsaron el establecimiento de la enseñanza de ciencias

El sistema educativo mexicano tiene un origen profundamente complejo, desde los antecedentes prehispánicos en los cuales se ya contaba con sistemas destinados al desarrollo de la educación. Para los pueblos prehispánicos, la población debería recibir un mínimo de instrucción, por lo tanto, había escuelas para las clases altas de la sociedad y escuelas para las clases populares.

Los principales rubros a cubrir por parte de estas sociedades incluían el aspecto militar, el religioso y el productivo, dejando los estudios más avanzados y especializados a los sectores sociales encargados de gobernar.

Durante la Colonia, el sistema de educación de los pobladores de la Nueva España distinguía distintos tipos:

La evangelizadora: la más importante desde el punto de vista de los propósitos trazados para justificar la expedición y conquista de los nuevos territorios, y es pertinente mencionar que idealmente estaba dirigida a todos los grupos sociales.

Artes y oficios: en este rubro se preparaba a maestros artesanos capaces de cubrir las demandas de producción secundaria, primordiales para el buen funcionamiento de las comunidades (peleteros, talabarteros, zapateros, herreros, etc.). Cabe señalar que, primordialmente, este tipo de entrenamiento estaba dirigido a segmentos poblacionales medios y bajos.

Seminarios: enfocados a la formación de clérigos, representantes de la Iglesia en los nuevos territorios. Aun cuando en teoría esta comunidad estaba integrada a partir de pobladores de todos los segmentos sociales, los que provenían de los sectores más ricos y políticamente influyentes accedían preferentemente a los puestos de influencia política de la iglesia.

Universitaria: este rubro de educación estaba dirigido casi en exclusiva a los estratos altos de la sociedad novohispana y marginaba a los segmentos poblaciones más pobres.

Femenina: Al igual que la educación universitaria, este tipo de educación estaba dirigida a las mujeres de los grupos sociales privilegiados y, en términos generales, fue la que menos interés tenía por parte de las autoridades y, en consecuencia, su desarrollo fue casi nulo.

Aun cuando la educación estaba dividida en los rubros considerados necesarios para el buen funcionamiento de la sociedad del momento, la verdad es que la mayor parte de las funciones educativas, tanto en cantidad como en importancia, recaían en los diferentes grupos religiosos de la época. El papel de las autoridades responsables de vigilar los intereses políticos y económicos de la corona española se limitaban, básicamente, a avalar los esfuerzos educativos realizados por los clérigos.

Al principio, la orden franciscana fue la responsable de adoctrinar a los pueblos conquistados dentro de un sistema que les permitía, por un lado, aprender el español y convertirse al catolicismo; y por otro, volverse agentes adoctrinadores;

lo que hizo que el proceso de evangelización ocurriera de manera pronta y eficiente.

Si bien, los franciscanos fueron los responsables de introducir el sistema educativo español y lo adaptaron a las necesidades del Nuevo Mundo, finalmente los jesuitas obtuvieron el mayor poder político e ideológico en el periodo colonial y poscolonial. Este periodo de influencia terminó con el establecimiento de las Leyes de Reforma y la incautación de los bienes a la Iglesia.

A pesar del crecimiento político y económico de los nuevos territorios, hubo rubros educativos que no se desarrollaron al ritmo que la sociedad demandaba, tal fue el caso de la educación de las mujeres y de los jóvenes de clases inferiores (desde el punto de vista económico), lo que hizo que el poder educativo recayera, principalmente en las instituciones religiosas, que, en su gran mayoría, distaban de proporcionar educación gratuita, lo que finalmente marginaba a grandes sectores de la sociedad.

Durante el periodo colonial, el sistema educativo predominante se caracterizaba por ser un sistema rígido, discriminativo y clasista, fundamentado en la filosofía de la religión católica, y en el cual no se contemplaba al rubro educativo como un aspecto determinante en el desarrollo social, pues la corona española tenía los intereses económicos como un asunto prioritario.

En el periodo posindependentista, el sistema educativo no cambió significativamente, las dificultades que enfrentaba la recién establecida nación mexicana fueron factor definitivo en el estancamiento al momento de proponer, establecer y desarrollar un sistema educativo nacional.

La corriente liberal que había accedido al poder, una vez concluido el movimiento que dio independencia al país, propuso en 1833 una reforma liberal que proponía suprimir la participación de la Iglesia en la educación, propuesta que no fue bien vista por los sectores conservadores de la población; como consecuencia, esta idea se abandonó al año siguiente.

Durante este periodo, la educación en México sufrió un severo estancamiento, pues el desarrollo de las instituciones nacientes se vio relegado por los intereses político-militares emanados de los diferentes conflictos armados que se vivieron en la segunda mitad del siglo XIX.

El primer cambio radical que sufrió el sistema educativo del México independiente sólo se consolidó hasta 1867, cuando se promulgó la Ley Orgánica de Instrucción Pública, durante los inicios del gobierno de Benito Juárez. Los aspectos a destacar de esta ley se enlistan a continuación:

Se otorgó el carácter de gratuidad y obligatoriedad a la educación primaria (lo cual abrió por primera vez la educación a los sectores más pobres de la población).

Se creó la Escuela de Estudios Preparatorios (institución educativa fundamentada en la corriente positivista), la cual tiene como encomienda el dotar de una base homogénea de conocimientos a los aspirantes a la educación profesional.

En resumen, esta ley fue la primera propuesta unificadora de la educación, concebida en el nuevo gobierno liberal, excluyó a la religión de los planes de estudio y otorgó el carácter de laica a la educación ofertada por las instituciones oficiales. Sin embargo, las bondades de esta ley sólo aplicaban en lo que refería a

los territorios considerados federales, incluyendo la capital del país, pero esta primera ley tuvo un gran impacto al momento de redactar las correspondientes leyes de educación en los diferentes estados de la república mexicana.

A partir de la ley de 1867, en materia de educación, la infraestructura educativa contó con 4 570 escuelas en 1870, contrastando con las 2 424 que había en 1857. Sin embargo, el reto educativo seguía caminos sinuosos, ya que según estadísticas solamente 19,4% de la población infantil asistía a alguna escuela.

La Facultad de Medicina de México, que fue la institución de enseñanza médica más importante del país, la química estuvo presente a finales del siglo XIX, para dotar al estudiante de una mejor preparación académica. En 1893, se introdujo la cátedra de química médica, con el objetivo de fortalecer los estudios de fisiología y terapéutica.

En la Escuela de Medicina, la química desempeñaba también un papel fundamental en la enseñanza y los ejercicios prácticos de los farmacéuticos, ya que a través del análisis químico los estudiantes de farmacia analizaban diferentes compuestos e identificaban los ingredientes de las sustancias.

A finales del siglo XIX, la química se concebía aún como el conocimiento de leyes inmutables vinculadas a la medicina y la farmacia, y aunque se conocían las aplicaciones industriales que estos conocimientos podían tener, no se sabía exactamente cómo incentivar sus aplicaciones prácticas e industriales en el país. Sin embargo, la enseñanza de la química tuvo una estrecha vinculación con la práctica farmacéutica y fue determinante, ya que durante la última década del siglo XIX el ejercicio de esta antigua profesión sufrió modificaciones para

convertirse en una actividad reglamentada y científica, con un mayor reconocimiento social y nuevas oportunidades para ejercerla.

El conocimiento de la química iba a permitir al farmacéutico acceder al estatus científico del médico y además se diferenció de los charlatanes (drogueros, almacenistas y “prácticos”).

En 1893, de acuerdo a la reforma general de los planes de estudio de la Escuela Nacional de Medicina, el estudio de la farmacia se orientó hacia la química y sus aplicaciones en el ámbito médico y terapéutico. Este plan incluyó dos cursos de análisis químico general y se investigaron las drogas más usadas en México, con el objetivo de promover su estudio y análisis.

4.4.1 Primeras escuelas

Un aspecto importante que ayudó a que se establecieran las primeras universidades en México fue la formación de grupos de personas en el denominado círculo de letrados, formado por personas preparadas, y el propósito principal fue que los intelectuales impulsaran el desarrollo de la educación en el país.

La conformación del círculo de letrados en la Nueva España coincidió con la transformación urbana derivada de las reformas borbónicas, en último tercio del siglo XVIII. Bajo los preceptos ilustrados de la “ciencia de la policía”, se dictaron medidas de control y saneamiento, con el objetivo de mejorar la traza urbana y los servicios públicos, embellecer la urbe y promover la salud y el decoro de sus

habitantes. Las reformas se sustentaron en un extenso aparato institucional, en el que destacaron las instituciones científicas de patrocinio real y vinculación sustantiva con entidades metropolitanas.

Los nuevos establecimientos tuvieron un carácter laico y funcionaron como moderna alternativa a la instrucción que impartía, en la Nueva España, la Real y Pontificia Universidad de México. Las nuevas instituciones buscaron promover los intereses sociales y económicos de la Corona, al tiempo que propagaron las novedades científicas de su tiempo y actuaron como un dispositivo para la modernización de la práctica científica novohispana. Nos referimos a la Real Cátedra de Cirugía (1768), el Real Hospital de San Andrés (1770), el Real Seminario de Minería (1779), la Real Academia de las Nobles Artes de San Carlos (1784), el Real Jardín Botánico y la Real Cátedra de Botánica (1787) y el Gabinete de Historia Natural (1790).

Todos los establecimientos dieron pie a nuevas formas de sociabilidad a través de sus actividades públicas, que sirvieron como estímulo para la apropiación del “entretenimiento racional”, que estaba en boga en las capitales europeas, con todo y sus aires elitistas y sus connotaciones moralizantes

Aquí destacamos el Real Jardín Botánico y el Gabinete de Historia Natural (1790), con su alarde disciplinante; el Real Seminario de Minería (1792), con sus prodigiosos aparatos de química y mecánica; no menos que el Real Colegio de Cirugía y su teatral manipulación de vísceras y capilares.

Así, en el caso del Jardín Botánico se expresó el propósito de “aficionar al cultivo de esta ciencia no sólo a los profesores de medicina, cirugía y farmacia, sino

también a todos los curiosos”. Y después de una ceremonia inaugural que provocó cierta polémica, el Jardín se convirtió en un sitio de entretenimiento “racional”, igual que un espacio de investigación y enseñanza, a cuyos actos públicos no dejaron de asistir las mismas élites que acogieron el Gabinete de Historia Natural durante su breve vida.

El Colegio de Minería, por su parte, se transformó ocasionalmente en teatro científico a través de los actos públicos que involucraban el despliegue de instrumentos y máquinas para la ejecución de experimentos mecánicos o químicos ante los ojos expectantes de la sociedad novohispana. También hubo actos públicos de la Cátedra de Botánica en la atmósfera del Jardín, que en pocos años había extendido su fama entre aficionados y naturalistas. De hecho, este último era paso obligado de todos los viajeros que pasaron por la capital y el más popular de ellos, Alejandro de Humboldt, dio cuenta de su riqueza, en 1803.

En cambio, los actos públicos del Real Colegio de Cirugía recibieron un trato más discreto por su misma connotación. Aunque hay que apuntar que no escasearon los curiosos, pues había oportunidad de presenciar anatomías sin recibir el epíteto de morboso, ya que éstas se practicaban bajo el sobrio régimen de la ciencia quirúrgica y en el parco ambiente del aula.

Todas estas actividades sirvieron para socializar los valores y representaciones de la ciencia, igual que para difundir su poder de manipular y ordenar los objetos naturales. Esto era particularmente evidente en el Jardín Botánico y el Gabinete de Historia Natural, donde la naturaleza mantenía un orden racional y estaba

sujeta a tal grado de sumisión que se podían observar en un mismo sitio especímenes de sitios remotos y desconocidos.

En Minería, por su parte, se hizo pública la artificialización de la naturaleza en el laboratorio y se pusieron a circular el método experimental y sus protocolos, como imperativos para verificar hipótesis y extender el crédito de validez del conocimiento. La importancia que tuvieron estas instituciones, igual que los valores que representaban, fue instrumental en su pervivencia en la época independiente. No hubo gobernante que pasara por alto el interés de la ciencia para el desarrollo del país, ni alguno que quisiera prescindir de sus establecimientos. Y, de la misma manera, mantuvieron el aprecio de la élite capitalina y los viajeros que visitaron la Ciudad de México, luego de la ruptura revolucionaria.

Como en esa época, en la Ciudad de México, se concentraban los intelectuales, se pensó en crear una Academia de Ciencias, la cual estaría formada por los científicos de las diferentes áreas, con la finalidad de impulsar el desarrollo de la ciencia; asimismo, que se encargara de dirigir la educación pública y los establecimientos científicos ya establecidos, cuidar de sus mejoras y a la vez de impulsar la creación de nuevos.

Según Ortiz de Ayala (1996), esta academia coordinadora de la actividad científica velaría por el progreso del país desde los postulados ilustrados a la usanza de las naciones europeas y, aunque nunca llegó a conformarse institucionalmente, operó desde la informalidad de la esfera pública.

Como una manera de apoyar, desde la presidencia de la república, el desarrollo de espacios que sirvieran de apoyo a las instituciones educativas ya establecidas, se pensó en diversos proyectos.

El 18 de marzo de 1825, el secretario de Relaciones Interiores y Exteriores, Lucas Alamán, dirigió una carta al rector de la Universidad, expresándole que el Presidente había resuelto inaugurar el Museo Nacional en algunos salones del edificio de dicha corporación. Este museo estuvo constituido por las secciones de Historia Natural, Antigüedades e Historia, tradicionales en la conformación de los espacios museísticos del siglo XIX; la misión de la nueva institución era albergar, exhibir y custodiar las antigüedades prehispánicas, los especímenes naturalistas representativos de México, los objetos de valor de tiempos coloniales y todas aquellas muestras de la inventiva moderna de los mexicanos

Evidentemente, el proyecto presumía el cometido del Museo como soporte de la instrucción pública y su encargo de difundir los valores morales de la ciudadanía en génesis, expresaba al mismo tiempo la voluntad del nuevo régimen de hacer públicos los tesoros que antes habían permanecido en los recintos palaciegos virreinales. Esto último no fue pasado por alto por el público a quien estaba destinado y, muy temprano, el Museo fue objeto de gran cantidad de donaciones provenientes de diversos puntos de la república, como prueba del interés en la construcción de un espacio laico para la exhibición de los sagrados monumentos y tesoros patrios.

Otro proyecto científico importante del gobierno de la república de menor alcance público, pero de mayor enjundia cultural, se puso en marcha en 1826: se anunció

la inauguración del Instituto Nacional de Ciencias, Literatura y Artes, un establecimiento único en el país.

El instituto operaría como un órgano director, consultor y censor de la cultura y la instrucción para todo el país, mediante la participación de sus 50 socios de número, 39 correspondientes a 16 estados, 23 del extranjero y 82 honorarios. Aunque, como tantos otros, el proyecto no prosperó, debido a algunos malos entendidos entre el gobierno y las personas encargadas de esta asociación, que eran las personas letradas de la época.

De hecho, en la siguiente década se echaron a andar otros proyectos de orden científico, como el Instituto Nacional de Geografía y Estadística, creado el 18 de abril de 1833, como una entidad dependiente de la Secretaría de Relaciones Exteriores e Interiores.

En el nuevo organismo, se tomaron las primeras disposiciones para construir la Carta de la República y levantar la Estadística Nacional. La monumental tarea convocó a los más distinguidos letrados de ese tiempo, quienes hicieron del Instituto la primera entidad que organizó la investigación científica en México, mientras operaba como el único cuerpo para el desarrollo y la práctica de las ciencias a nivel nacional

En 1833, se funda la Escuela de Ciencias Médicas, que más tarde, en 1842, se transformó en la Escuela de Medicina. En el proyecto curricular de la Escuela de Ciencias Médicas, se estableció la especialización de farmacia y en ésta se incluyó el estudio de la química (León, 2008).

El ambiente intelectual necesario para los estudios científicos en la Nueva España se formó, paulatinamente, durante el medio siglo posterior a la conquista de México. Este proceso fue lento en un principio, pero con la fundación de algunas otras instituciones de educación se comenzaron a dar las condiciones propicias para el trabajo científico.

Y en el mismo año, se abrió la Escuela de Medicina, la cual sustituyó a la Facultad de Medicina de la Universidad, cuya novedad radicaba en la integración de la cirugía en la misma profesión, modernizando radicalmente su enseñanza.

Otra institución educativa, pero esta vez más especializada fue el Colegio Militar, formado por disposición gubernamental el 23 de octubre de 1841, y emplazado en el cerro de Chapultepec, tras la adecuación del edificio colonial preexistente.

Este colegio estaba destinado a formar oficiales de todas las ramas del ejército, tanto estratégicas como científicas, en áreas geográficas, balísticas, astronómicas, matemáticas, médicas, estadísticas, quirúrgicas y de ingeniería. Las tareas cartográficas propias de la actividad militar apuntalaron el pospuesto proyecto de erección de un Observatorio Astronómico Nacional, en el torreón de El Caballero, también en las instalaciones del Colegio. Éste se fundó en 1842, gracias a los esfuerzos del general Pedro García Conde (1806-1851), y dejó de operar en 1847, como efecto colateral de la guerra contra los Estados Unidos

En 1851, el Instituto adquirió la denominación de Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística, misma que conserva hasta nuestros días.

El agotamiento de los esquemas organizativos del vacilante Estado nacional, que puso en evidencia la pérdida territorial, dio lugar a la creación de nuevas instituciones en la década de 1850, entre las que descuella la Secretaría de Fomento, Colonización, Industria y Comercio, creada el 22 de abril de 1853, por decreto del presidente Antonio López de Santa Anna.

Esta secretaría tuvo como meta la coordinación y estímulo de los trabajos científicos del país, con miras a su desarrollo material. Entre sus principales objetivos estuvo el reconocimiento del territorio y la naturaleza nacionales, que se llevaría a cabo con base en la infraestructura científica que se ha mencionado. Este brazo del Ejecutivo apuntaló la fundación de dos nuevas escuelas de instrucción superior: la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria y la Escuela Nacional de Artes y Oficios. La primera tuvo su origen en 1856, cuando el gobierno de Ignacio Comonfort ordenó su apertura en un excolegio colonial, extramuros de la ciudad, que llevaba por nombre San Jacinto. Ésta fue la primera escuela en todo el país que se dedicó exclusivamente a la enseñanza y difusión de las ciencias y técnicas agronómicas, para el progreso de las industrias agrícolas y ganaderas. La Escuela de Artes y Oficios, por su parte, se ubicó en el exconvento de San Lorenzo, el mismo año y bajo el mismo mandato presidencial, y tuvo como misión el estudio de cuestiones técnicas para artesanos.

Aunque las instituciones educativas que hemos mencionado parecen cerrarse sobre su objetivo disciplinar en la atención de un público muy reducido, no hay que engañarse.

Su mera presencia en el ámbito urbano dio fe de la importancia que se concedía a las ciencias, y, con el tiempo, los propios edificios que las albergaban se convertirían en hitos de connotación científica en el espacio ciudadano. Un hecho que refiere nuevamente a la ciencia y sus públicos. Además, todas estas instituciones generaron el conocimiento naturalista, médico, farmacéutico, astronómico, geográfico y matemático local, del que dieron fe a través de una amplia variedad de actividades públicas, como conferencias, exámenes públicos y las mencionadas visitas al Museo Nacional, el Jardín Botánico y el Colegio de Minería, para contemplar sus colecciones. Tal fue su importancia en la vida social y cultural de aquellos años.

Durante la primera mitad del siglo XIX, la capital nacional contó con una infraestructura científica de carácter público de menor calibre, pero de igual vocación que las grandes capitales del mundo, con el apoyo del gobierno de la república, que buscaba el establecimiento de instituciones que apoyaran el desarrollo desde diferentes puntos, lo cual vendría a consolidar al país.

Además de las instituciones educativas, algunas organizaciones también se formaron como un paso para consolidar las ciencias en nuestro país, ya que una parte indispensable para que una ciencia sea reconocida como tal es la formación de sociedades con un fin común, y esto ocurrió en esta época, sobre todo en la Ciudad de México.

Entre las numerosas sociedades cultas capitalinas de la primera mitad del siglo XIX resaltan: la Sociedad de Amigos del País (1822-1823), la Sociedad de Literatos (1832-1833), el Liceo Mexicano, Artístico y Literario (1835), la Academia

de Letrán (1836-1856), el Ateneo Mexicano (1840-1851), el Liceo Hidalgo (1850), la Sociedad Literaria (1854) y el Círculo Juvenil de Letrán (1857).

Estas sociedades cultas capitalinas también jugaron un papel determinante en el ámbito científico mexicano, ya que se convirtieron en espacios para la convivencia de los hombres de ciencia, junto con historiadores, poetas y políticos. Hubo también asociaciones que convocaron a los profesionales de alguna disciplina, como la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística, la Academia de Medicina de México (1836-1841) y la Unión Médica (1856-1858). Otras agrupaciones culturales de la Ciudad de México fueron el Colegio de Abogados, la Junta de Instrucción Pública, la Junta Directiva del Museo y el Jardín Botánico, la Compañía Lancasteriana, la Sociedad Española de Beneficencia, la Junta de Mejoras Materiales o Junta la Administración de Bienes Nacionalizados y la Academia Filarmónica Mexicana, organizada por José Mariano Elízaga, y que constituye el primer conservatorio formal de Latinoamérica (Azuela, 2003)

En México, a finales del siglo XIX se dieron las condiciones necesarias para que algunas ciencias se establecieran formalmente, ya otras eran reconocidas como tales; y entre las que se consolidaron estuvo la química, un hecho trascendente, con injerencia este trabajo.

4.4.2 El Colegio de Minería

Una escuela que apoyó para que a la química se le reconociera como una ciencia útil, actual, relacionada con el desarrollo de la sociedad, fue la de Minas, ya que a

través de ésta diferentes personajes impulsaron el estudio de la química y sus aplicaciones a los diferentes campos del conocimiento con los que se relaciona, algunos de los personajes que pasaron por el Colegio de Minería fueron Fausto Delhuyar y Andrés Manuel del Río, entre muchos más.

En México, el estudio de la química comenzó su desarrollo por el camino de la metodología y la formación. Durante largo periodo de tiempo, la extracción de plata y oro fue la columna vertebral de la economía novohispánica.

A finales del siglo XVIII, la monarquía española fundó el Real Seminario de Minería, como alternativa para formar las técnicas que modernizaran la industria minera.

El proyecto académico del Real Seminario de Minería no alcanzó a desarrollar sus propósitos por las profundas transformaciones políticas en Europa y América: la invasión de Napoleón a España y, en México, la Guerra de Independencia.

El Colegio de Minería fue una institución inmersa en los procesos generales y cambios políticos en la historia de México. Su fundación creó un espacio donde convivían dos mundos amalgamados: el primero generado por las condiciones específicas internas, en el que una comunidad institucional construyó una atmósfera singular, por medio de su cotidianidad y vida privada; el segundo, por los actores sociales que integraban el Colegio y que participaron de una manera significativa en distintos niveles de las estructuras sociales novohispanas. Cada uno de ellos contribuyó, en cierta medida, a la conformación y dinámica de la sociedad mexicana.

La historia del Palacio de Minería, institución que representó el cambio y la modernidad en nuestro país, se remonta a 1793, cuando el Real Colegio de Minas de la Nueva España adquirió el predio donde ahora se asienta este edificio, con la ayuda del Segundo Conde de Revillagigedo, don Juan Vicente Güemes Pacheco y Padilla, y se encargó el proyecto y la construcción del mismo al destacado arquitecto Manuel Tolsá, autor de la escultura de Carlos IV “El Caballito”, así como de la última etapa de construcción de la Catedral Metropolitana de la Ciudad de México.

El Palacio de Minería fue uno de los primeros edificios diseñados ex profeso para la enseñanza de la ingeniería y la metalurgia, situación por la que adquirió mayor relevancia, porque la minería era la principal actividad económica de la Nueva España y una de las principales fuentes de riqueza del imperio español. De tal suerte, el Palacio de Minería refleja en su sobria y elegante arquitectura, de cuidadas proporciones, el ideal ilustrado de razón y orden para alcanzar el conocimiento, y cómo ese conocimiento podría transformar favorablemente la realidad, a través de una explotación científica de los recursos mineros, constituyéndose así en una de las primeras instituciones orientadas al desarrollo tecnológico en América.

El Palacio de Minería tuvo distintos usos, hasta que en 1867 recobró su vocación original al alojar a la Escuela Especial de Ingenieros, misma que permaneció durante casi cien años en este inmueble hasta antes de que fuera trasladada, en 1954, al edificio de la actual Facultad de Ingeniería de la UNAM, en Ciudad Universitaria.

Actualmente, el Palacio de Minería forma parte del patrimonio de la UNAM, y en éste se realizan distintas conferencias, diplomados y eventos, entre éstos la Feria del Libro del Palacio de Minería, uno de los mayores eventos literarios de la ciudad, en el que se dan cita editoriales del mundo de habla hispana.

El Palacio de Minería cuenta con una biblioteca con más de 184 mil volúmenes, algunos de éstos del siglo XVIII, integrados por libros de la Asociación de Ingenieros y Arquitectos, fundada en 1864; del Fondo Biblioteca de la Sociedad Científica “Antonio Alzate”, creada en 1884; publicaciones periódicas nacionales e internacionales y una colección de tesis de licenciatura de la Facultad de Ingeniería, desde 1981. En sus orígenes, este espacio estaba destinado al laboratorio de ensayo de materiales.

En el Real Colegio de Minería, se inició la enseñanza formal del cálculo diferencial e integral, de la mecánica de Newton y de la química. Durante el siglo XIX, por las frecuentes guerras, tanto extranjeras como civiles, el desarrollo científico en México se vio obstaculizado: la Universidad perdió importancia y, aunque restablecida varias veces bajo el imperio de Maximiliano, fue suprimida en forma definitiva.

Desde el inicio de la vida independiente, el Estado apoyó la minería; como menciona Aceves (1994), el gobierno otorgó rebajas fiscales, reformó la Casa de Moneda y extinguió el Tribunal de Minería. Aún más, en 1826 decretó que los empleos de ensayados y apartador de la Casa de la Moneda fueran ocupados por individuos examinados en física y en química en el establecimiento de minería.

También en 1826, la junta Facultativa del Colegio envió al presidente de la república algunas propuestas de modificación del plan de estudios. Unas de estas modificaciones propuestas fue que el plan fuera de cinco años.

El libro de texto a utilizarse en las lecciones era *Elementos de química médica con aplicaciones a la farmacia y las artes*, de Mateo Orfila Thenard. Algunos otros libros que se consiguieron en Europa fueron *Anales de química y física*, reeditado por Gay-Lussac y Arago; *El Diario de minas*, de Coquebert; *Los anales de arte y manufacturas*, de Barbier Vemars.

Para el curso de química, que comprendía el análisis de los minerales y su beneficio, se recomendaron las obras de Orfila, Thenard, Berzelius y Dave. En cuanto a la mineralogía, que abarcaba la orictognosia y el laboreo de minas, se indicó para lo primero los *Elementos de orictognosia* de Del Río; y para lo segundo, que el profesor redactase un texto para sus lecciones.

Desde la fundación del Colegio de Minería, la enseñanza y la aplicación de la química se orientó hacia la obtención y producción de los metales y otros productos indispensables en la industria minera. Los esfuerzos en este sentido muestran una continuidad sorprendente, ya que los programas de química se fueron adaptando tanto a los avances de la disciplina, como a los proyectos del Estado (Aceves, 1994).

La continuidad y la profundidad de las actividades teóricas y aplicativas cultivadas en su interior dieron pie a la formación y a la posterior consolidación de un grupo de científicos, que interaccionaron con profesionales de otras disciplinas e instituciones en la ejecución de proyectos de interés nacional.

Una consecuencia del conjunto de las actividades anteriores fue la integración de una red de intercambio científico con sectores del aparato productivo, instancias gubernamentales y administrativas, instituciones de enseñanza e investigación, publicaciones y diversas sociedades científicas.

El Colegio de Minería formó parte de la red de científicos, lo que se manifestó en la participación de sus egresados en diversas sociedades científicas y en trabajos interinstitucionales e interdisciplinarios, a menudo vinculados con el aparato productivo del Estado.

El Colegio de Minería contribuyó a la afirmación de la química como un campo de conocimiento necesario en la consolidación del desarrollo científico de México, y esto tuvo sus efectos en el estado de Nuevo León.

V. DE LA ENSEÑANZA INFORMAL A LA INSTITUCIONALIZACIÓN DE LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA EN NUEVO LEÓN

Para visualizar el proceso de institucionalización en el estado de Nuevo León, con respecto a la enseñanza de la química, hasta llegar al momento en el cual se crearon las instituciones en las que se enseña química actualmente, es necesario revisar aunque sea de forma breve el concepto: Institucionalización el cual hace referencia a un proceso que se ha dado a lo largo de la historia, en el que se crearon asociaciones (sociedades científicas), se escribieron libros y revistas con relación a la química, delineando los programas de estudio, hasta la fundación de las universidades, y de esta manera se impulsó el estudio de esta ciencia.

5.1 ¿Cuándo llega la enseñanza de la química a Nuevo León?, su identificación

Antes de que llegara o se iniciara la enseñanza de medicina en Nuevo León, había curanderos y parteras que atendían a las personas con problemas de salud, pero al analizar a estas personas se constató que ellas realmente realizaban una práctica social, lo hacían así porque lo habían aprendido por tradición o porque algún familiar se dedicó a este oficio; pero en sí, no había una institución que se encargara de preparar a las personas para que ofrecieran un mejor servicio a la población.

Considerando el arribo de la ciencia formal a Nuevo León, se debe hacer referencia a el Colegio de San Juan Nepomuceno, en Saltillo, que fue un punto

importante para el establecimiento de la enseñanza de la química en nuestra localidad, ya que la influencia de este colegio de Saltillo impulsó la creación del Colegio Civil en Nuevo León, y de alguna manera la orientación de la educación que se impartía. La actividad que desempeñaron los jesuitas impulsó la enseñanza de las ciencias, entre otras de la química, y esto también se visualizó en la enseñanza de la química en nuestro estado.

El tiempo en el cual se estima como el arribo ya formal y planeado por los dirigentes del estado se ubica en el primer tercio del siglo XIX, ya que el Dr. Pascual Constanza llegó a Monterrey en 1828, por lo que este periodo fue determinante, ya que a partir de estos años se impulsó la enseñanza de medicina primero, después de farmacia, y de otras áreas de la química hasta llegar a la aprobación de la química como una ciencia bien establecida, relacionada con el desarrollo de la sociedad. En uno de los apartados siguientes hablaremos del Dr. Constanza de manera más amplia.

5.2 Amateurs de la química y la medicina

Era manifiesta la preocupación de las autoridades del estado por establecer una escuela de medicina, y utilizar el Hospital del Rosario, que ya existía, para que practicasen los estudiantes y a la vez servía de ayuda a los enfermos que llegaban a este lugar.

A principios del siglo XIX, la carencia de médicos y farmacéuticos era muy palpable en la región. Esto dio pie a que llegaran a estas tierras charlatanes e

impostores que se valían de documentos falsos, alegando que dominaban una profesión de la cual no tenían ni la más remota idea (Martínez, 1989).

Con la llegada del Dr. Pascual Constanza y del Dr. José Eleuterio González y de otros médicos a la entidad, se inició el desarrollo de la medicina como entidad científica, ya que anteriormente los ciudadanos del noreste sólo contaban con los mencionados charlatanes y curanderos y estaban expuestos (Reboloso, 2005).

5.2.1 Curanderos

A finales del siglo XVIII y comienzos del XIX, había muy pocos médicos en la entidad, las necesidades de salud eran muchas, y quienes trataban de ayudar a la gente a encontrar una mejoría sólo se apoyaban en la medicina empírica, no científica. Uno de esos grupos eran los curanderos, quienes practicaban la medicina tradicional o doméstica que, como su nombre lo indica, se aprendía en la práctica con un familiar o conocido, con quien estaba en contacto quien se dedicara a este tipo de actividad; eran personas que ejercían actividades curativas sin poseer un título oficial o profesional, con métodos naturales o rituales.

La medicina tradicional doméstica es del dominio popular, en los remedios caseros acostumbramos recetar el tecito, la friega de alcohol, el ajo, la sábila y otras hierbas. Algunas familias saben más que otras, por eso las señoras se comunican los detalles de estas recetas: para parturientas, para el recién nacidos o para los males de todos, como la gripa, el reuma y otros. Tal vez por eso la ciencia nada tiene que ver con la brujería o medicina tradicional, considerada como una ciencia

no oficial, ya que registrar o medir los ritos interpersonales, los símbolos y la tradición oral de la brujería requeriría de un método que no existe para explicar la cura sobrenatural; por otro lado, una explicación científica alejaría las vivencias, el acto de fe, y globalizaría fríamente el conocimiento popular (Neira, 1995).

Al analizar las condiciones del periodo mencionado, a la llegada tanto del Dr. Constanza, como del Dr. José Eleuterio González, realmente las personas que ejercían este oficio, lo hacían por la gran necesidad de encontrar respuestas a los problemas de salud que aquejaban a la población de Nuevo León, en esa época; por eso las autoridades del gobierno se vieron en la necesidad de crear una institución que preparara a personas con los conocimientos adecuados, con base no sólo en el empirismo, sino con bases científicas, que vinieran a proveer ayuda a las personas con problemas de salud, que eran muchas. Además, se habían presentado ciertas epidemias de diferentes enfermedades que preocupaban a los dirigentes del estado.

Bajo estas condiciones, inició a la creación de instituciones donde se impartiera enseñanza científica teórica y práctica, como en la actualidad: la Facultad de Medicina, el Hospital Universitario “José Eleuterio González”, y Facultad de Farmacia, donde está presente la química, tema de interés en este trabajo.

5.2.2 Parteras

Las parteras también desempeñaban su tarea en pro del bienestar, sobre todo de las mujeres, ya que su trabajo se relacionaba directamente con orientación, cuidado y atención a las mujeres embarazadas. Fue una actividad muy recurrente, aunque también empírica, por lo que el interés del doctor Eleuterio González, al establecerse en Monterrey, fue darles fundamentos científicos a estas personas, ya que él implementó cursos para parteras, con la finalidad de que estuvieran mejor preparadas y brindaran mejor servicio.

De acuerdo a la definición de Hermandad de Parteras de Puerto Rico, la partera es una proveedora primaria de servicios de salud dirigida a las necesidades individuales de cada madre y su bebé. Sus destrezas y conocimientos se enfocan a la salud, la fisiología y el cuidado efectivo del embarazo, el nacimiento y el posparto.

Sus conocimientos se adquieren a través de otras parteras o a través de diversas rutas de aprendizaje dentro de la educación formal o tradicional.

El doctor González le dio prioridad a este oficio, e implementó los cursos necesarios para que la actividad de las parteras adquiriera un nivel más confiable, ya que además del empírico tendría fundamento científico.

5.3 Hospital del Rosario (1793 – 1855)

Este hospital fue fundado para ayudar a subsanar los problemas de salud que prevalecían en el estado de Nuevo León, a finales del siglo XVIII y comienzo del XIX, y por tal motivo se vio la necesidad de crear este establecimiento, que fue patrocinado por la Iglesia.

Con el establecimiento del Hospital del Rosario, en 1793, se formalizó la práctica médica científica. Se iniciaron los estudios sobre química y farmacia a través de enseñanza formal y sistemática. Fue fundado por el D. Andrés Ambrosio de Llanos y Valdés¹⁹, con el nombre de Hospital Real Provincial, a fin de atender a las personas necesitadas de atención médica.

Figura 5 Hospital del Rosario (1793 – 1853)



20

¹⁹ Andrés Ambrosio de Llanos y Valdés (1726 – 1799). Nació en Jerez, Zacatecas. Estudió en el Seminario de San José en Guadalajara y en el Seminario de México. Llegó a Monterrey en diciembre de 1792. Fundó el Hospital de Nuestra Señora del Rosario, y también el Real Colegio Tridentino, Colegio Seminario de Monterrey

²⁰ Fuente: [www. Crids. UANL.mx](http://www.Crids.UANL.mx)

Para entender el contexto histórico del establecimiento del Hospital del Rosario, es preciso referirse un poco a Don Andrés Ambrosio de Llanos y Valdés, quien fue su principal impulsor.

Originario de Jerez, Zacatecas, nació en 1726. Estudió en el Seminario de San José de Guadalajara y en el Seminario de México; además laboró como catedrático, vicerrector, rector y diputado conciliar en la Real Pontificia Universidad (Tapia Méndez, 1996). Fue obispo del Nuevo Reino de León, y llegó a Monterrey en diciembre de 1792. También fundó el Real Tridentino Colegio Seminario, a su llegada a Monterrey, institución que se consolidaría como el único establecimiento educativo en el noreste, hasta mediados del siglo XIX. Empezó otras acciones por la mejora de la Ciudad de Monterrey. (Encicloregia. Monterrey.gob.mx).

Figura 6 Don Andrés Ambrosio de Llanos y Valdés



21

²¹ Fuente: Ciencia, UANL

En esta institución científica, la disciplina central fue la medicina, y la química se estudió de manera indirecta, debido a su relación con la botánica; ya que a partir de las plantas se extraen principios activos para utilizarlos en el tratamiento de diferentes padecimientos. Gallego Torre fundamenta el argumento anterior de la siguiente manera:

“En cuanto a la enseñanza, antes del siglo XIX, quienes se interesaban por los “problemas químicos” eran los médicos; médicos que a su vez contribuyeron a elevar a la categoría de práctica profesional el saber de los “boticarios” o “practicantes de farmacia”, en cuyo seno se formaron inicialmente los “químicos” (Leon,2008).

Según Gallego, (2009), quienes hacían química eran los médicos, como fue el caso particular de Nuevo León.

A raíz de esta fundación médica, se inician los estudios sobre química y farmacia, a través de la enseñanza formal y sistemática. El diseño curricular de la Escuela de Medicina incluía, además de anatomía patológica, medicina operatoria, obstetricia, química, botánica y farmacia. Hay evidencia documental sobre la primera cátedra de química, así como del uso de la flora y fauna (González, 1945; Dávila, 1888; Guerra, 1968). También es importante señalar la formación de los primeros farmacéuticos, en esta escuela, por parte del doctor José Eleuterio González, pionero de la ciencia en el noreste de México (Reboloso, 2005).

Para atender a las personas bajos recursos, urgidas de atención médica, se pensó en la creación de un hospital que ayudara con sus problemas de salud; por causa

de la gente necesitada se creó el Hospital del Rosario, y cesó sus funciones como institución de salud en 1855.

En 1793, el Dr. Andrés Ambrosio de Llanos y Valdés fundó el Hospital del Rosario, conocido también con el nombre de Hospital Real Provincial, ya que el nuevo sanatorio se estaba construyendo y nunca se terminó y ahí se estableció el Colegio Civil; después estuvo ahí la Preparatoria 1 de la UANL; y en la actualidad, el Colegio Civil Centro Cultural Universitario de la UANL. El fundador, Andrés Ambrosio de Llanos y Valdés, murió seis años después de inaugurado el hospital.

Entre 1828 y 1834, ocurrieron sucesos trascendentales: se inició la primera escuela médico-quirúrgica de Monterrey, y el 18 de octubre de 1828 se nominó director al Dr. Pascual Constanza, así se cristalizó la idea del gobernador José María Parás.

De gran trascendencia para el desarrollo de la medicina en el norte de México, fue uno de los primeros hospitales en la entidad, y ahí estudiaron y practicaron los estudiantes de medicina y se atendía a los pobres.

Todavía no se reconocía a la química como una institución educativa bien establecida, sino por su relación directa con la medicina y la botánica, ya que a partir de las plantas se extraían principios activos para luego utilizarlos en el tratamiento de diferentes padecimientos.

5.4 Pioneros

Dos personajes fueron pioneros en la enseñanza formal de medicina, y por consiguiente de la química en Nuevo León: el Dr. Pascual Constanza y el Dr. José Eleuterio González, quienes establecieron las bases, para que el desarrollo de la enseñanza de estas ciencias siguiera ciertos planes definidos.

Una razón significativa para mencionar a estos doctores es porque, a pesar de que su enfoque fue la medicina, impulsaron también el desarrollo de la farmacia y, por lo tanto, el desarrollo de la enseñanza de la química en Nuevo León. También promovieron el estudio de la botánica, ya que a partir de las plantas obtenían los principios activos de éstas, o las usaban enteras como medicamentos para diferentes padecimientos. Asimismo, fueron promotores del estudio de farmacia, a tal punto que los estudiantes de medicina debían tomar varios cursos de farmacia para poder expedir una receta que fuera válida y se les tomara en serio.

Impulsaron la creación de laboratorios en los que se podían preparar mezclas de diversas sustancias que se empleaban como medicamentos, y también se usaban para preparar soluciones útiles en la medicina forense, o cuando hubo brotes de epidemias que afectaban a una gran parte de la población.

Estos dos personajes, a pesar de que eran médicos de profesión, impulsaron la enseñanza de la química en el estado y la creación de la Escuela de Farmacia, de donde surgieron las escuelas que actualmente enseñan la química en Nuevo León.

5.4.1 Dr. Pascual Constanza²²

Ante las necesidades de salud que prevalecían en Nuevo León, a finales del siglo XVIII y principios del XIX, y además de que no se contaba con una educación formal en el área de salud, las autoridades consideraron pertinente contratar a una persona formada en esta área, para que estableciera las bases para la enseñanza de medicina y otras ciencias relacionadas con ésta, como farmacia, química, botánica, entre otras.

El primer médico contratado para este propósito, por el primer diputado federal que tuvo Nuevo León, el Dr. Manuel María de Llano, el 5 de agosto de 1828, fue Pascale Giuseppe Catello (Pascual Constanza). De acuerdo a sus biógrafos (Salinas Cantú, 1979; Ortiz, 2008), nació en 1790 en la ciudad de Castellamare di Stabia, en Italia.

Figura 7 Portada libro biografía del Dr. Pascual Constanza



En esta época, el Dr. Pascual Constanza residía en la Ciudad de México, ya que había emigrado por dificultades políticas que se presentaron en su país.

²² Pascale Giuseppe Catello (Pascual Constanza), (1790- 1889). Médico italiano, estudio medicina en la Universidad de Nápoles . Vino y firmo el contrato que constituyo la primera Escuela de Medicina de Monterrey. Lema de la Escuela de la escuela de Medicina del Dr. Constanza “ Formar médicos no curanderos, ministros de la naturaleza humana no sus verdugos

De acuerdo a Salinas Cantú (1979), cursó su carrera en la Escuela de Medicina de la Universidad de Nápoles. La carrera de medicina era de cinco años de estudio y uno de práctica, bajo la guía de un médico experto; de esta manera se tenía derecho a presentar examen para obtener el título.

Esta escuela napolitana se basó en la formación de médicos expertos en la práctica, y metodología científica consistía, en gran parte, en la observación junto a la cama del enfermo, sobre todo por la disección de cadáveres.

Según señala Ortiz: “El método principal era reforzar la observación directa, con ello el enfermo se convertía en el libro más seguro para el estudiante y la cátedra más natural del docente” (Ortiz, 2008).

El Hospital de los Incurables, así denominado, fue sede de la práctica clínica de la escuela de Medicina de la Universidad de Nápoles, donde estudió Pascual Constanza. Durante esa época, en Italia varios estudiosos realizaron importantes investigaciones y descubrimientos en el campo de la medicina, entre éstos resaltan: Luigi Galvani (1737 – 1798), catedrático de anatomía de la Escuela de Medicina de Bologna y descubridor de la electricidad animal; Giovanni Battista Morgani (1682 – 1771), que delineó la anatomía patológica como una disciplina autónoma, a través de los cadáveres de enfermos para observar su deterioro en caso de que no se recuperasen; Antonio Scarpa (1752 – 1832), discípulo de Morgani, realizó estudios sobre los órganos del oído, el olfato y la vista.

De acuerdo a su biógrafo (Ortiz, 2008), estos personajes influyeron en la educación de la Universidad de Nápoles, de donde Pascual Constanza egresó.

Pascual Constanza arribó a Monterrey el 13 de octubre de 1828. Entre sus principales labores médicas cabe señalar que hizo el anuncio en la “Gaceta” para que las parteras fueran a entrenamientos; además cinco regiomontanos se inscribieron para iniciar la cátedra de medicina: Carlos Ayala Mier, Francisco Gutiérrez, Pedro González Amaya, Antonio Cuéllar y José María Carrillo.

Una declaración importante del Dr. Constanza:

“Son tres los manantiales de la sabiduría humana: el testimonio, el discurso y la experiencia, y las ciencias también se dividen en tres clases: testimoniales, racionales y experimentales. A estas ciencias se les llama también naturales, porque estudian y examinan los componentes de la naturaleza, distribuidos en tres reinos, el mineral, el vegetal y el animal” (Salinas Cantú, 1979).

“La vida y la sensibilidad son las características de los animales: la sensibilidad es exclusiva de ellos, mientras la vida es común, así a los animales como a las plantas; pero tanto la vida como la sensibilidad son modificaciones de la atracción y afinidad, cuyos fenómenos tan sólo se verifican en los minerales, y las leyes con que se rigen son igualmente modificaciones de aquéllas”.

El hombre ocupa el primer puesto del reino animal: éste forma el objeto de estudio de la medicina; el médico, pues, necesita de las nociones anticipadas de la física, química y botánica, cuyos objetos son la atracción, la afinidad y la fuerza vital, (Ortiz, 2008).

Entre las cosas que solicitó el Dr. Constanza además de los utensilios, camas, personal, espacios, figuraba un espacio para cultivar las plantas, a fin de usarlas

como tratamiento en ciertas enfermedades. De nuevo nos encontramos a la química unida a la botánica y a la medicina, por lo que se enfatiza en el Dr. Constanza como un impulsor de la botánica, e indirectamente de la química.

De acuerdo al con el Plan de estudios para la enseñanza de medicina en Monterrey, presentado por el Dr. Constanza (Salinas, 1979), el estudiante, para iniciarse en la medicina, debía conocer primero los órganos que forman la máquina humana, es decir, la anatomía; la fisiología, su funcionamiento; la patología, sus enfermedades; la semántica, sus orígenes; la diagnosis, el cuadro clínico de la enfermedad; la prognosis, su evolución, y la terapéutica, la esencia de los medicamentos.

Según Constanza, el plan de estudios de la carrera sería entre seis y siete años, distribuidos de la siguiente manera: para conocer la medicina se requieren cuatro años de estudio.

Tabla VII Plan de estudio iniciado por el Dr. Constanza

| Año | Estudio |
|------------------|--|
| Primero | Anatomía y fisiología |
| Segundo | Patología, nosología y fisiopatología |
| Tercero y Cuarto | Varias ramas de la clínica médica, que son esenciales (especialmente las que se realizan al lado de la cama del enfermo) |

Para aprender cirugía se necesitan, por lo menos, dos años más.

| | |
|---------|---|
| Primero | Nosología quirúrgica |
| Segundo | Cirugía operatoria y Clínica operatoria |

23

La obstetricia requiere un año más de estudio; total, siete años para estudiar a la perfección la medicina y la cirugía, con la condición de que el alumno haya estudiado previamente, física, química y botánica.

De acuerdo a Salinas Cantú (1979), con respecto a las necesidades, el Dr. Constanza hacía hincapié en que para reafirmar anatomía se requería un anfiteatro donde los estudiantes pudieran hacer disecciones, con el instrumental adecuado: la fisiología necesita el auxilio de animales vivos para experimentar. La clínica, una sala especial e independiente, con al menos ocho camas para enfermos, para estudiar su evolución y tratamiento. Y una huerta, botánica. De acuerdo a Ortiz (2008), en la necesidad de una huerta menciona a científicos contemporáneos con aportaciones recientes, como Alejandro von Humboldt y Agustín Pyrame de Candolle, sobre la importancia de disponer de la extensión de terreno necesario para cultivar las plantas que se usarían, en combinación con algunas sustancias químicas como medicamentos.

Los libros de texto eran los mismos que se llevaban en la Universidad de México. Todo esto, de acuerdo a Salinas Cantú (1979), estaba dentro de los planes

²³ Fuente: Salinas, 1979

académicos del Dr. Constanza. Entre los libros de texto que utilizó para impartir sus clases se encuentran los siguientes:

Tabla VIII Libros de texto utilizados por el Dr. Constanza (Anexo 1)

| Materia | Autor |
|--------------------|--|
| Anatomía | de Maygrier Obra grande para consulta de Cruvelhier |
| Fisiología | de Richerand |
| Higiene | de Londe |
| Patología | de Roche y Sanson |
| Terapéutica Médica | de Alibert |
| Obstetricia | de Flatin |
| Medicina Legal | de Belloc |

24

El Dr. Pascual Constanza sólo estuvo poco tiempo en Monterrey al frente de la Facultad de Medicina (Salinas Cantú, 1979), según referencias de Ortiz (2008). Él necesitaba que la escuela funcionara adecuadamente, lo que estaba fuera del presupuesto tanto del estado, como de las demás personas que apoyaban, tanto al Hospital del Rosario como a la Escuela de Medicina, pues era difícil suplir sus demandas; y aunque tenían un contrato, éste se canceló. Y se cerró el ciclo de Pascual Constanza como docente, por lo menos en la ciudad de Monterrey.

²⁴ Fuente: Salinas, 1979

Después de los problemas que afrontó con las autoridades del gobierno del estado, sin llegar a un acuerdo, el Dr. Constanza no pudo seguir enseñando medicina. En 1829, de los alumnos que se habían inscrito en Monterrey, cuatro continuaron sus estudios en la Escuela de Medicina de la Ciudad de México, y uno, Carlos Ayala, en Guadalajara; todos con los presupuestos originalmente destinados a la Escuela de Medicina de Monterrey.

Sólo dos de los cinco concluyeron la carrera: Carlos Ayala, quien regresó a Monterrey, donde ejerció hasta su muerte, en 1889, y Francisco Gutiérrez, quien radicó en Tampico hasta su muerte prematura en 1840 (Ortiz, 2008).

5.4.2 Dr. José Eleuterio González

El Dr. José Eleuterio González²⁵ impulsó la salud y la enseñanza, medicina y farmacia como una vía a través de la cual prestar ayuda a las personas que sufrían por diferentes enfermedades en esa época. Fue el primer enseñante de manera formal de las ciencias médicas y farmacéuticas. Además de excelente cirujano, fue un educador, ya que formó discípulos e impulsó la creación de instituciones de enseñanza, fue un maestro muy **sui géneris**.

Al llegar a Monterrey, atribuyó prioridad a la enseñanza en las áreas de: medicina, farmacia y botánica, fundamentales, porque a partir de éstas se impulsó la enseñanza en otras áreas, como la química, lo que trajo como consecuencia que se estableciera como una institución científica a esta ciencia en Nuevo León.

²⁵ Josu Eleuterio González: (1813 – 1888), fue un destacado médico, botánico, político, educador, historiador y filántropo en Monterrey. Fundó el primer hospital público, y la primera universidad pública en Nuevo León.

Ha habido hombres que destacaron debido a que su esfuerzo principal fue estar dispuestos a colocar su conocimiento, su interés en beneficio de sus semejantes, y pusieron a disposición de la sociedad sus producciones. Uno de esos hombres fue José Eleuterio González, después conocido cariñosamente como “Gonzalitos”. (Anexo IV)

Nació en Guadalajara, Jalisco, el 20 de febrero de 1813, y se apagó su fructífera existencia el 4 de abril de 1888. Ejerció la medicina por espacio de cincuenta y cinco años en beneficio de la ciudad de Monterrey (Salinas Cantú, 1970).

Figura 8 Dr. José Eleuterio González



José Eleuterio González fue el menor de dos hermanos. Tuvo una hermana, Josefa. Sus padres, Matías González y Doña María Ana Mendoza, fueron familia de acomodada en aquella ciudad. Al año y medio de nacido, murió su padre, y su madre buscó apoyo para su hijo en el eminente licenciado Rafael González, su tío paterno.

A los 12 años, ingresó al colegio seminario de Guadalajara. Sus maestros de latinidad, los presbíteros Rafael Tovar y el Sr. Barajas, vieron que Gonzalitos

podía llegar a ser un gran sabio. En los exámenes que sustentó, dio pruebas de su genio por lo acertado en sus respuestas, en las que la sensatez y vivacidad lo caracterizaban (Dávila, 1888).

Cursó filosofía y retórica, en el instituto literario que sustituyó a la antigua Universidad, adquiriendo con ambos estudios el modo de reflexionar templado, profundo y certero que mostró en todos los actos de la vida. Su tío, el licenciado Mendoza se propuso buscar su inclinación, y por paseos y diversión lo llevó por oficinas, a los talleres y hospitales. No tardó en conocer lo que vívidamente deseaba. Vio en el joven cierta disposición para las ciencias naturales, un amor entrañable por la humanidad; y aunque su tío falleció, antes, cuando Eleuterio cursaba gramática, lo aconsejó que se dedicara a la medicina.

Sus estudios en medicina los inició a los 17 años, cuando se inscribió en la Escuela de Medicina de Guadalajara. Sirvió de ayudante a su maestro el Dr. Bustamante en la sala de la clínica del Hospital de San Juan de Dios, institución a cargo de los monjes juaninos. Ahí conoció a Fray Gabriel Marie Jiménez, quien llegó a este lugar con un problema muy avanzado de tuberculosis. El fraile lo invitó a San Luis Potosí, pensando que ahí podría mejorar su salud con la ayuda del clima. Eleuterio llegó a San Luis el 7 de octubre de 1830.

Ahí, obtuvo empleo como practicante segundo en el Hospital y quedó como aprendiz del Dr. Pablo Quadriello y del internista Pascual Aranda. La salud del fraile Gabriel María Jiménez empeoró y Eleuterio decidió acompañarlo a Monterrey, para que pasara con su familia los últimos días. Llegó a Monterrey el

18 de diciembre de 1833. Sin título, estuvo ejerciendo su profesión, siempre con éxito y con aprobación de los integrantes del cuerpo médico.

Por súplicas del Señor Fray José María de Jesús Belaunzarán y Ureña, se hizo cargo del Hospital del Rosario, y comenzó su trabajo, en 1834, como director. Al frente del Hospital del Rosario, comprendió la importancia de preparar boticarios, y sus cátedras dieron inicio el 1º de enero de 1835. El programa, con cuatro años de duración, incluía las lecciones de botánica, química, mineralogía y farmacia. Sus alumnos leían de los libros existentes, además de las clases que él mismo dictaba. El 8 de marzo de 1842, el general José María Ortega, gobernador del estado de Nuevo León, le expidió el título de médico, previo al examen reglamentario como cualquier alumno que buscaba recibirse; aunque Gonzalitos había seguido practicando la medicina atinadamente, aun sin su título.

El 1º de abril de 1842 inició con un grupo de cinco alumnos: Ignacio García, Pablo Cantú, Francisco Peña, Manuel Guerrero y Blas María Díaz, le meta era la formación de médicos, un programa de seis años que contemplaba un programa preliminar, las mismas materias que cursaban los boticarios. Además de anatomía, fisiología, higiene, patología, terapéutica y clínica médica, obstetricia, medicina legal y, como era costumbre de “Gonzalitos”, lecciones orales que él mismo dictaba, con los casos prácticos que se presentaban a diario en el hospital, escenario indispensable para la cátedra donde impartió todas las materias (Cano,1999).

La Compañía Lancasteriana, establecida en Monterrey, viendo el interés y vigilante empeño que tomaba Gonzalitos por propagar la instrucción, le extendió,

el 8 de enero de 1843, el título de miembro, cuyas funciones desempeño con desinterés y exactitud hasta su muerte (Dávila, 1888).

Cuando el ejército norteamericano ocupó la plaza de Monterrey, en 1846, el doctor González tuvo que salir de este lugar, a la Hacienda de Santa Ana, jurisdicción de Cadereyta Jiménez, donde atendía a los enfermos de la región hasta Villa de Santiago, no podía dejar de atender a quienes buscaban su ayuda.

El primero de enero de 1849 comenzó a impartir otro curso de farmacia, en el cual sus alumnos fueron Manuel Garza García y Agapito Cantú, ambos obtuvieron su título de farmacéuticos.

El 18 de octubre de 1850 fue nombrado por el gobernador del estado, Pedro José García, como médico cirujano del batallón móvil, donde atendió a los soldados heridos en la batalla contra el ejército de Estados Unidos, que se llevó a cabo en estas tierras.

El 29 de septiembre de 1851 se le nombró miembro titular del Consejo de Salubridad del que fue integrante hasta el día de su fallecimiento, ahí impulsó varios hechos relativos al bienestar de la población, con respecto a la salud, ya que se presentaron ciertas epidemias que afectaron a la población, y con ese fin buscó evitar, hasta donde fuera posible, que las epidemias causaran muchos problemas.

Una prueba fehaciente de la confianza que el gobierno tenía en sus conocimientos la constituye la licencia que se le dio el 10 de diciembre de 1853 para que abriese

públicamente la cátedra de obstetricia, en cuyo ramo sobresalió especialmente, y recibió elogios aun de profesionales que radicaban fuera de Monterrey.

En esa época, México enfrentaba problemas políticos de diferente índole, y de acuerdo a Guerra (1968), la proclamación del Plan de Ayutla, en 1854, tuvo una orientación anticlerical, y con la salida de López de Santa Anna del poder sobrevino la expropiación de los bienes del clero, y limitaciones para sus instituciones de enseñanza. Gonzalitos tuvo siempre una visión clara de los problemas de la enseñanza, y el 27 de noviembre de 1858 planteó la propuesta al Consejo de Salubridad de Nuevo León, a partir de la cual acordaron fundar un Hospital Civil en Monterrey a costa del Estado. Y el 12 de diciembre de 1877, la Escuela de Medicina se separó del Colegio Civil y se estableció en el Hospital Civil, gracias al empuje de Gonzalitos ante las autoridades correspondientes.

Gonzalitos poseía un conocimiento enciclopédico, ya que era muy amplia la gama de saberes que dominaba, siempre estaba leyendo cuando tenía un tiempo libre, como refiere Dávila (1888), aun cuando iba camino a visitar a los enfermos leía, por lo que sobresalió en diferentes áreas del conocimiento.

En 1857, se fundó el Colegio Civil, punto de arranque de la educación científica, gracias a la visión tan determinante de Gonzalitos, y en 1859 se creó la Escuela de Medicina, separada del Colegio Civil (Cano, 1999).

Todas estas acciones crearon las condiciones necesarias para que la institucionalización de la química en Nuevo León se presentara. Primero se impulsó la medicina y, como junto con la medicina estaba la farmacia también,

muy pronto su enseñanza conllevó la creación de la cátedra de farmacia, y después de las otras áreas de la química (Reboloso, 2005).

5.5 Boticas, apotecas y boticario

A la llegada de José Eleuterio González a Monterrey, se dio cuenta de la necesidad de personas que ejercieran la medicina y la farmacología, y después de haber sido nombrado director del Hospital del Rosario inició, en 1835, la primera cátedra de Farmacia, con duración de cuatro años, en la misma botica del Hospital. Los primeros alumnos: Mariano Sena, Román Manrique, Jesús Sánchez y Vicente Sepúlveda, al terminar el curso abrieron apotecas en Linares, Saltillo, Ciudad Victoria y Tampico (Martínez Cárdenas, 1989).

En 1837, se crearon las primeras apotecas. En 1866, se establecieron 12 boticas en el estado, y éstas se consideran como una evidencia relevante de la ciencia en Nuevo León, por las siguientes razones:

1. Las boticas y las apotecas eran centros de acopio de sustancias y materiales médicos.
2. El uso de la herbolaria o la medicina tradicional ayudó a la creación de los medicamentos.

Figura 9 Boticario



26

Como centros de experimentación de medicamentos descubiertos en otras partes, fueron de gran importancia tanto las apotecas como las boticas, ya que a través de éstas se disponía de medicamentos para resolver problemas de salud, y también en la época en que se presentaron las epidemias en el estado.

La creación de la cátedra de Farmacia impulsó la creación de boticas hacia 1866; Martínez Cárdenas menciona en que para las fechas que analizamos había 12 boticarios reconocidos por el Estado.

²⁶ Fuente: Ciencia, UANL

Tabla IX. Boticarios en Nuevo León, en 1866

| | |
|---|---------------------|
| Responsable | Monterrey |
| Manuel Garza García (Farmacia) | Botica del Refugio |
| Manuel Sada (Farmacia) | Botica San Antonio |
| Francisco Bello | Botica del Teatro |
| José Octavio Margáin, bajo la responsiva de Joaquín Cortázar (Farmacia) | Botica Bolívar |
| Atilano Guerra, bajo la responsiva de Tomás Hinojosa (Farmacia) | Botica del Roble |
| Carlos Pérez, bajo la responsiva del Dr. Juan H. Mears | Botica Mears |
| Justo del Pilar, bajo la responsiva del Dr. Juan B. Mears | Botica del Progreso |
| Catarino Peña, bajo la responsabilidad del Dr. Antonio Lafon | Botica del Águila |
| Bernardo Sepúlveda, bajo la responsiva del Dr. José Eleuterio González | Botica Sepúlveda |
| Bajo el cuidado del Director del mismo establecimiento | Botica del Hospital |
| Macario García, bajo la responsiva del Dr. Ramón Pérez | Botica del León |
| Domingo Martínez (Farmacia) | Botica Linares |

27

Figura 10 Botica



²⁷ Fuente: Martínez, 1989

El estudio de la farmacopea en el estado debe su inicio al Dr. José Eleuterio González que, con profundo interés y tesón, logró, a través de los años, que se diera en esta rama de la medicina la categoría e importancia que merecía, tanto al preparar de manera adecuada los medicamentos que requería la población como al regular la venta de los mismos (Martínez Cárdenas, 1989).

La creación del Consejo de Salubridad, órgano normativo y rector en cuanto a salud se refiere, tuvo su origen con Gonzalitos. Gracias a su gestión, se decretaron leyes y reglamentos que encuadraron en forma legal el estudio y la venta de fármacos.

Para Gonzalitos, de acuerdo a Martínez Cárdenas (1989): “Una botica no es un establecimiento mercantil, destinado a enriquecer a sus dueños, es un establecimiento destinado al servicio público bajo la dirección de un profesional, que ha jurado ser un hombre de bien y procurar el bien de la humanidad. La medicina y la farmacia no son útiles sino en cuanto los que las profesan son buenos y las aplican y reducen a prácticas debidamente”.

Estos aspectos que hemos analizado ayudan a entender cómo los procesos se fueron presentando y organizando para que la enseñanza de la medicina y de la farmacia, que comenzaron juntas, poco a poco dieran la pauta hasta reafirmar la visión de la química como una ciencia que se ha desarrollado junto con la sociedad, hasta llegar a la institucionalización de su enseñanza.

5.6 Sistemas de enseñanza

Y al año siguiente, después de su llegada a Monterrey, se le nombró director del Hospital del Rosario, y Gonzalitos percibió la necesidad de boticarios que había en Nuevo León, porque en toda esta región no había farmacéuticos, y él comenzó, el 1º de enero de 1835, la cátedra de Farmacia en la propia botica del Hospital, constaba de cuatro años de duración e incluía las clases de botánica, química, mineralogía y farmacia. Sus alumnos leían los libros de las áreas existentes, además de las clases que él mismo dictaba.

Después de iniciar los cursos para preparar a los farmacéuticos y antes de iniciar las clases en la Escuela de Medicina, sustentó su examen para obtener su título de médico cirujano, el 8 de marzo de 1842, ante la junta de sanidad del estado formada por los doctores Francisco Arjona, Marcos Ayala y Esteban Tamez. El título le fue extendido por el gobernador del estado, José María Ortega.

Poco tiempo después de haber recibido su título, 1º de abril de 1842 inauguró la cátedra de ciencias médicas, con un programa de seis años de estudio, e incluyó las materias preliminares, esto es, las materias que cursaban los boticarios:

- a. Botánica
- b. Química
- c. Mineralogía
- d. Farmacología

Además de las materias propias de medicina.

- a. Anatomía
- b. Fisiología
- c. Higiene
- d. Patología
- e. Terapéutica y clínica médica
- f. Obstetricia y medicina legal
- g. Y, como acostumbraba Gonzalitos, lecciones orales que él mismo dictaba, con los casos prácticos que se presentaban a diario en el hospital, el cual consideraba un escenario indispensable para la cátedra. Comenzó con cinco alumnos, de los cuales sólo uno terminó sus estudios, y se considera el primer médico formado en Nuevo León por Gonzalitos. Su nombre: Blas María Díaz (Cano, 1999).

Estos cursos sólo fueron interrumpidos mientras el ejército norteamericano ocupó Monterrey, en 1846, y Gonzalitos tuvo que emigrar a la Hacienda de Santa Ana, en Cadereyta, donde atendió a la población civil.

Al enseñar y ejercer la medicina, Gonzalitos fue muy especial, ya que se le consideró como el primero en el continente americano que integró sistemáticamente el método histórico en la enseñanza de las ciencias, y se le considera un precursor entre los historiadores de las ciencias (Guerra, 1968).

Esta pasión por la historia se observa en los libros de texto que el redactó; se basó en autores europeos que manejaban los temas que él impartía en sus clases, pero

al redactar el libro de *Anatomía general*, por ejemplo, dedica una buena parte a la historia de la anatomía con base en libros clásicos referentes al tema.

Gonzalitos fue muy versado en diferentes campos del saber, ya que leía desde obras de literatura clásica, la Biblia, libros de ciencias, y una gran variedad de libros de temas diferentes. Dávila (1888) menciona que algunas obras las leía en su idioma original, por ejemplo, griego y latín. Dominaba varios idiomas, había memorizado grandes porciones de esos libros y las podía repetir. Todo esto demuestra su sabiduría, y todo cuanto sabía lo empleó para ayudar a la sociedad de su época. Además de utilizar libros para impartir sus clases de otros autores, que por lo regular se usaban en otras escuelas del país o inclusive en otras partes del mundo, también redactó sus propios libros para emplearlos al impartir sus clases. Los libros que manejó en el curso para los boticarios fueron éstos (anexo):

Tabla X Libros usados en la enseñanza de farmacia por Gonzalitos (Anexo 2)

| MATERIA | AUTOR |
|--|---------------|
| Botánica | de Bustamante |
| Química | de Lasaigne |
| Mineralogía | de Fourcroy |
| Farmacia | de Souberain |
| Además, lecciones orales dictadas por el mismo Dr. José E. González. | |

28

²⁸ Fuente: Guerra1968

Para el curso de ciencias médicas (podemos referirnos como medicina), debían estudiar los libros en los que se cultivaban los boticarios, además de los siguientes: (anexo)

Tabla XI Libros usados en la enseñanza de medicina por Gonzalitos (Anexo 2)

| MATERIA | AUTOR |
|---|-----------------------|
| Anatomía libro de texto | Compendio de Maygrier |
| Consulta obra grande | de Cruvellier |
| Anatomía general | de Beclard |
| Fisiología | de Richerand |
| Higiene | de Londé |
| Patología | de Roche y Sansón |
| Terapéutica y materia médica | de Alibert |
| Obstetricia | de Flatin |
| Medicina legal | de Belloc |
| Lecciones orales que él les dio de los casos que podían observar en el Hospital, de donde ellos pudieran comprender los principios que estaban estudiando en los libros | |

29

El 1º de abril de 1849 comenzó a dar otro curso de farmacia, como el primero, sólo que ahora con dos alumnos: Manuel Garza García y Agapito Cantú, ambos

²⁹ Fuente: Guerra, 1968

obtuvieron el título de farmacéuticos, y en este curso ya estuvieron involucrados otros personajes, como Vicente Sepúlveda e Ignacio Garza García, que ya eran profesionales.

Al planear otro curso de medicina más completo que el anterior, se reunió el Consejo de Salubridad formado por el Gobernador Agapito García y por los doctores Carlos Ayala, Esteban Tamez, Ignacio Garza García y José Eleuterio González, pero el gobierno eclesiástico por falta de fondos extinguió el Hospital del Rosario a principios de 1853; este hospital estuvo en funcionamiento 60 años, de los cuales Gonzalitos fue director 19 (Guerra, 1968).

Debido a que Gonzalitos fue un impulsor de la educación, no podía dejar de promover esta noble tarea, y en esta época estableció la cátedra de partos, para hombres y mujeres, poniéndola bajo el auspicio del Consejo de Salubridad. Además, comenzó a promover la creación de un Hospital Civil, el cual consideraba como fundamental para establecer bien la Escuela de Medicina. La obra de construcción del Hospital Civil sólo inició hasta 1859, y se abrió al servicio del público hasta el 2 de mayo de 1860, y en éste comenzaron a practicar los estudiantes de medicina.

Gonzalitos, un apasionado por la educación, también impulsó la creación del Colegio Civil, el cual inicio sus funciones el 15 de octubre de 1859, y a éste se agregó la Escuela de Medicina; estuvieron juntas estas dos instituciones por 18 años, hasta el 12 de diciembre de 1877. Durante este lapso, se graduaron 46 médicos y 22 farmacéuticos; al separarse la Escuela de Medicina del Colegio Civil se estableció en el Hospital Civil (Guerra, 1968).

Después de haber dictado los cursos, sobre todo de medicina, Gonzalitos comenzó a redactar sus libros, para que los llevaran sus estudiantes en las materias de ciencias médicas, como se les denominaba. Cada vez se fueron incorporando más personas a la enseñanza, tanto de medicina como de farmacia. El saber biológico de Gonzalitos, sobre todo en lo que se refiere a las materias preclínicas, aparece en sus obras *Anatomía general* (1863 y 1876) y *Anatomía topográfica* (1875), escritos para sus alumnos de medicina. Él era sumamente sistemático en sus exploraciones, buena prueba de ello se manifiesta en sus *Preceptos para el estudio de la clínica* (1870), donde dice: “Jamás se llegará a un buen diagnóstico sin un buen método de exploración, pasando revista a todas las funciones de los aparatos, a todas las funciones y a todos los órganos y comparándolos con el estado normal” (Guerra, 1968).

En 1863, abordó el tema de *Medicinal legal y Anatomía patológica*, y escribió sobre embalsamamientos y de los avances conseguidos en el estudio microscópico de los tejidos enfermos. En 1870, dedicó una sección de su *Estudio de la clínica* a describir la técnica sistemática de autopsias, el método de hacer la abertura en el cráneo y de observar las lesiones craneales, las del raquis, tórax abdomen y el examen de los tejidos.

De sus ideas terapéuticas da fe *Materia médica y terapéutica* (1888), que se apoya en los productos de origen vegetal. Fue botánico condecorado, como lo indica su *Catálogo de plantas de Monterrey* (1881 y 1888), en aquella época un buen conocimiento de la materia médica vegetal era fundamental, y Gonzalitos fue el primero que enseñó la farmacia en Monterrey.

El estudio de Gonzalitos sobre las *Enfermedades de Monterrey* (1881) es un documento capital para conocer su lógica de investigación y su gran visión sobre clínico- higienista. Su actividad obstétrica es quizá menos conocida y la menos comentada. Dávila (1869) indicó que había escrito una obra completa de obstetricia que constaría de cuatro tomos, pero se perdieron sus manuscritos.

El libro que corona la actividad de Gonzalitos como médico, que coloca a su autor entre los más elevados filósofos de la medicina de todas las épocas, es *Moral médica* (1878), en cuyas páginas están destilados los más puros ideales del arte hipocrático (Guerra, 1968).

5.7 Colegio Civil

Se fundó el Colegio Civil, punto de arranque de la educación científica, gracias a la visión tan determinante del Dr. José Eleuterio González, con una corriente de pensamiento diferente, que permitió que en Nuevo León se enseñara algo diferente de lo que se enseñaba en los seminarios (escolástica). Este colegio dio origen a la Escuela de Medicina, donde después se instaló el Hospital Universitario.

El Colegio Civil se estableció 15 de octubre de 1859, siendo el gobernador del estado en turno José Silvestre Aramberri. Gonzalitos fue elegido como director, y algo fundamental es que en este colegio también se estableció Medicina.

El Colegio Civil se instaló en la Casa Episcopal de la ciudad, a un lado de la Catedral, pero las clases de medicina se impartieron en el Hospital Civil, actual

cruce de Cuauhtémoc y 15 de Mayo, recién inaugurado en 1860, gracias al empuje del doctor González. A más de llenar el hueco dejado por la clausura del Hospital del Rosario, el Civil servía para las obligadas prácticas clínicas.

El Colegio Civil nació como una pequeña Universidad, ya que quedó integrado con los grupos de secundaria y preparatoria, que entonces se denominaban Latinidad y Filosofía, y la Escuela de Medicina, la cual tuvo como base las clases fundadas anteriormente por Gonzalitos, y con la Escuela de Jurisprudencia (González,1945).

En el Colegio Civil se impartían diferentes clases relacionadas con algunas carreras que se cursaban, y esto se mantuvo hasta que cuando formó parte de la Universidad de Nuevo León en 1933 (36 años más tarde, Autónoma), y la importancia que reviste para este trabajo es por la enseñanza de medicina, farmacia y química, que es un punto de interés, gracias al impulso de Gonzalitos por la enseñanza de las ciencias, en especial química.

La Escuela de Medicina y el Colegio Civil compartieron el espacio durante 18 años, hasta que se separaron el 12 de diciembre de 1877, en ese lapso se graduaron 46 profesionistas en medicina y cirugía y 22 farmacéuticos titulados (González, 1968).

En 1860, se hizo un fuerte pedido de aparatos para la creación del gabinete de física y el laboratorio de química, pero desgraciadamente ese pedido se perdió y nunca llegó a Monterrey. En octubre de 1870, el Colegio Civil se trasladó definitivamente al local que hoy ocupa frente a la plaza del Colegio Civil (González, 1945).

Al Colegio Civil, se le considera como cuna de la Universidad Autónoma de Nuevo León, porque ahí se inició la enseñanza de algunas carreras que después se convertirían en diferentes facultades de la UANL.

El 31 de mayo de 1933, durante el gobierno de Francisco A. Cárdenas, se dictó la Ley Orgánica de la Universidad de Nuevo León, donde se integró al Colegio Civil a la Universidad. La Universidad comenzó a operar en los cursos de septiembre del mismo año.

La Universidad quedó integrada por las Facultades de Filosofía, Ciencias y Artes, Derecho y Ciencias Sociales, Ingeniería, Química y Farmacia, la Escuela Normal, la de Bachilleres (Colegio Civil), la Industrial Preparatoria “Álvaro Obregón”, Industrial de Labores Femeniles “Pablo Livas”, la Biblioteca Central y el Departamento de Extensión Universitaria.

En este espacio de estudios, se gestó la formación de varias de las facultades de la UANL.

5.7.1 Facultad de Medicina

Una facultad imprescindible desde su creación, así como de su desarrollo, es la de Medicina, ya que mientras ésta crecía, también la de química se iba desarrollando, y poco a poco adquirió la presencia necesaria para que se estudiara de manera independiente como una ciencia; aunque no se pudo separar de la medicina por completo, su estudio llegó ser más autónomo.

La enseñanza de las ciencias médicas en Nuevo León tuvo como antecedente la cátedra de medicina, que por disposición del Decreto 73, del 27 de febrero de 1826, plan de instrucción pública previsiones generales estableció el Dr. Pascual Constanza; en 1829, duró sólo cuatro meses. La cátedra de farmacia que estableció Gonzalitos, en 1835, formó cuatro farmacéuticos; y la cátedra de medicina que él mismo estableció, en 1842, de cinco alumnos, sólo uno concluyó sus estudios, Blas María Díaz, y se le considera el primer médico formado por Gonzalitos. En la segunda cátedra de farmacia, instituida por Gonzalitos, del 1º de enero de 1849, obtuvieron sus títulos de farmacéuticos: Manuel Garza García y Agapito Cantú. El curso de partos para hombres y mujeres, autorizado por el Consejo de Salubridad, fue instaurado por Gonzalitos el 10 de diciembre de 1853 (Cano Jaime, 1999).

Uno de los propósitos al crear la Escuela de Medicina fue evitar que el ejercicio de ésta estuviera en manos de charlatanes, curanderos y vives. Se examinaba a quienes lo solicitaban y se les otorgaba licencia para ejercer la medicina, si acreditaban el examen. Al fundarse, la Escuela de Medicina se ubicó provisionalmente en el edificio del Obispado, un año después, al instituirse el Colegio Civil, se trasladó a una de sus salas, con el lema “Capacidad – Aplicación – Honradez”. Se separó del Colegio Civil el 12 de diciembre de 1877 (Cano Jaime, 1999).

El 30 de octubre de 1859 es la fecha oficial del nacimiento de la actual Facultad de Medicina, cuya dirección estuvo a cargo del Dr. José Eleuterio González. La planta de catedráticos publicada fue la siguiente:

Tabla XII Catedráticos en el inicio de enseñanza de Farmacia y Medicina

| Catedrático | Materias impartidas |
|-----------------------------|--|
| Manuel Garza García | Química Botánica Farmacia |
| Carlos Ayala | Fisiología Higiene |
| Francisco González Carrasco | Patología General Patología Externa |
| José María del Castillo | Patología Interna |
| Ignacio de la Garza García | Materia Médica Terapéutica Medicina Legal Física y Química aplicadas a la Medicina |
| José Eleuterio González | Anatomía Medicina Operatoria Obstetricia |

30

La Escuela de Medicina funcionó en el mismo espacio que el Colegio Civil por cerca de 18 años, se separaron el 12 de diciembre de 1877, y en este tiempo se graduaron 46 profesionales de medicina y cirugía y 22 farmacéuticos titulados. El Hospital Civil se abrió al servicio al público el 2 de mayo de 1860, y en éste comenzaron a practicar los estudiantes de medicina (De acuerdo a Guerra, 1968).

A decir del maestro Armando Hugo Ortiz, responsable del Museo de la Facultad de Medicina de UANL, la Facultad impartió, en su inicio en 1859, las carreras de medicina y farmacia, en 1877 se agregó la de obstetricia; las dos últimas desaparecieron en el siglo XX. Desde 1912, se menciona la carrera de “médico

³⁰ Fuente: Cano, 1999

cirujano partero”. Los cursos fueron anuales. La Escuela de Odontología, hoy Facultad, inició a principios de los años 40 del siglo XX, adscrita a Medicina. La Escuela de Enfermería tuvo algunos años por sede el Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González”.

En 1948, se instituyó la carrera técnica de laboratorista clínico, actualmente licenciatura de químico clínico biólogo, a partir de 1985, año en que se implementó para esta carrera el plan semestral.

Las asignaturas

La carrera de medicina tiene, desde 1859, un núcleo constante de asignaturas: anatomía, fisiología, patología, clínica, medicina operatoria (cirugía), medicina legal y obstetricia. La división entre asignaturas básicas y prácticas (clínicas) aparece también desde el principio. Muchas materias se desglosan posteriormente en diferentes cursos anuales, y en algún momento se detalla el equilibrio de frecuencias teórico / prácticas.

La física y la botánica, asignaturas contempladas en el plan de 1859, se eliminaron después. El inglés, incluido en el primer plan de Medicina, se eliminó en 1869, y se le reintegró hasta el siglo XXI (2004), como asignatura común del Programa de Formación General Universitaria (Visión 2012, UANL).

Algunas asignaturas evolucionaron en su nomenclatura, por ejemplo: química médica (1859), a química biológica (1917), después química fisiológica (1924) y, desde 1954, bioquímica. La histología (1891), desde 1979, es anatomía microscópica; y en 2006, biología celular y tisular; la embriología (1954) aparece

como anatomía del desarrollo, y desde el Plan de 2006 se convirtió en biología del desarrollo.

Ciertamente, la evolución de las asignaturas no es sólo nominal, en el devenir histórico se han enriquecido y actualizado sus contenidos, acorde con los avances de la medicina, y con el perfil que la sociedad espera de la profesión médica

En ese perfil evolutivo, la asignatura original de farmacia (1859) o farmacia químico-galénica (1891), no trascendió a la actual farmacología y toxicología.

“Enfermedades de mujeres y niños” (1878), se dividió luego en cursos individuales; desde 1912 aparecen los términos *ginecología* y *pediatría*.

“Moral médica” aparece intermitentemente desde el programa de 1877, en algún momento integrada a la medicina legal (1924), deontología médica (1954), y ética del ejercicio profesional (2004), como parte del Programa de Formación General Universitaria (Visión 2012, UANL).

Otras asignaturas tuvieron una presencia temporal, integradas en su mayor parte después a otros cursos, como terapéutica (1859), operaciones, vendajes y aparatos (1869), teratología (1878), bacteriología (1894) y fisioterapia (1912).

La higiene, o higiene pública, apareció en 1859 y continuó hasta 1954, integrada a la asignatura de medicina preventiva.

A partir de 1912, en los planes de estudio de la Facultad aparecen las palabras “quirúrgico” y “cirugía”, sustituyendo al término decimonónico “medicina operatoria”; además la clínica se va desglosando en especialidades, como dermatología y oftalmología.

TABLA XIII

Plan de estudios de 1859, Medicina

| Grado | Asignaturas (19) |
|-------|--------------------------------|
| I | Física y Química Médicas |
| I | Botánica |
| I | Inglés |
| II | Anatomía General y Descriptiva |
| II | Farmacología Teórico-Práctica |
| II | Inglés |
| III | Fisiología e Higiene |
| III | Anatomía Descriptiva |
| III | Patología General y Externa |
| III | Clínica Externa |
| IV | Patología Interna |
| IV | Medicina Operatoria |
| IV | Clínica Externa |
| V | Patología Interna |
| V | Materia Médica y Terapéutica |
| V | Clínica Externa |
| VI | Medicina Legal |
| VI | Obstetricia |
| VI | Clínica Interna |

FARMACIA

| Grado | Asignaturas (09) |
|-------|-------------------------------|
| I | Física y Química Médicas |
| I | Botánica |
| I | Inglés |
| II | Farmacología Teórico-Práctica |
| II | Inglés |
| III | Materia Médica y Terapéutica |
| IV | Medicina Legal (Toxicología) |
| IV | Práctica en Botica |
| V | Práctica en Botica |

Aspecto legal y administrativo

Soporte legal: Decretos de 1857 y 1859, siendo gobernadores Santiago Vidaurri y J. Silvestre Aramberri, respectivamente.

El decreto de 1859 no especifica cantidad de sesiones, ni escala de calificaciones. Ordena la creación del reglamento interno, que incluya estos aspectos.

TABLA XIV

Plan de estudios de 1869

| Medicina | | |
|----------|----------------------------------|------------|
| Grado | Asignaturas (23) | Sesiones * |
| I | Física | 6 |
| I | Química | 6 |
| I | Botánica y Zoología Médica | 6 |
| I | Clínica Externa | 6 |
| II | Anatomía Descriptiva | 6 |
| II | Anatomía General | 6 |
| II | Farmacología Galénica | 3 |
| II | Clínica Externa | 6 |
| III | Fisiología | 6 |
| III | Patología Externa | 3 |
| III | Clínica Externa | 6 |
| IV | Patología Interna | 3 |
| IV | Anatomía Topográfica | 6 |
| IV | Operaciones, Vendajes y Aparatos | 3 |
| IV | Clínica Interna | 6 |
| V | Patología General | 3 |
| V | Terapéutica | 6 |
| V | Clínica Interna | 6 |
| VI | Higiene Pública | 6 |
| VI | Obstetricia | 3 |
| VI | Medicina Legal | 3 |
| VI | Clínica Interna | 6 |
| VI | Clínica de Obstetricia | 6 |

Farmacia

| Grado | Asignaturas (07) | Sesiones |
|-------|--|----------|
| I | Farmacia Teórico-Práctica | 3 |
| I | Economía y Legislación Farmacéutica | 3 |
| II | Historia Natural de las Drogas Simples | 3 |
| II | Medicina Legal | 2 |
| III | Análisis Químico | 6 |
| III | Práctica en Farmacia | 6 |
| III | Moral Médica | 6 |

* Sesiones por semana

Aspecto legal y administrativo

Soporte legal: Decreto No. 39 del Congreso del Estado del 11 de enero de 1869

Gobernador: Jerónimo Treviño

Objetivos: Reglamento del Colegio Civil 1869- enero 11

Art.1° El objeto del Colegio es la educación secundaria y profesional de sus alumnos, y como sin buena moral no hay ni educación, ni se puede ejercer ninguna profesión, el primer cuidado de todos los empleados y catedráticos debe ser que los alumnos adquieran buenas costumbres.

Sesiones por semana

Escala de calificaciones:

S - Suprema

MB - Muy Bien

B - Bien

M - Malo

Una materia calificada con "M-Malo" implicaba reprobado todo el grado.

Calendario académico del 15 de octubre al 31 de agosto.

Clases de lunes a sábado

TABLA XV

Plan de estudios 1877

Medicina

| Materias (21) |
|-------------------------------|
| Química |
| Botánica |
| Anatomía General |
| Anatomía Descriptiva |
| Farmacología Teórico-Práctica |
| Fisiología |
| Patología General |
| Patología Externa |
| Patología Interna |
| Higiene |
| Pequeña Cirugía |
| Medicina Operatoria |
| Anatomía Topográfica |
| Materia Médica y Terapéutica |
| Vendajes y Aparatos |
| Análisis Químico |
| Obstetricia |
| Enfermedades de Niños |
| Medicina Legal |
| Moral Médica |
| Clínica |

Farmacología

| Materias (07) |
|-------------------------------|
| Farmacología Químico-Galénica |
| Química Industrial |
| Materia Médica y Terapéutica |
| Medicina Legal |
| Higiene |
| Moral Médica |
| Repaso General |

Obstetricia

| Materias (09) |
|-------------------------|
| Anatomía |
| Fisiología |
| Teratología |
| Higiene |
| Enfermedades de Mujeres |
| Medicina Legal |
| Obstetricia |
| Enfermedades de Niños |
| Moral Médica |

Aspecto legal y administrativo

Soporte legal: Decreto No. 22 del XIX Congreso de Nuevo León del 9 de noviembre de 1877, sobre el Consejo de Instrucción Pública

Gobernador: Genaro Garza García

Remite al futuro reglamento de la Escuela de Medicina para distribución, frecuencias y calificación de las asignaturas.

Se agrega la carrera de Obstetricia (Partos)

TABLA XVI

Plan de estudios de 1878

Medicina

| Grado | Asignaturas (23) | Sesiones |
|-------|-------------------------------|----------|
| I | Anatomía General | 6 |
| I | Anatomía Descriptiva | 6 |
| I | Farmacología Teórico-Práctica | 6 |
| II | Fisiología | 6 |
| II | Teratología | 6 |
| II | Higiene | 6 |
| II | Patología General | 6 |
| II | Patología Externa | 6 |

| | | |
|-----|--------------------------------------|---|
| II | Clínica Externa | 6 |
| III | Anatomía Topográfica | 6 |
| III | Medicina Operatoria | 6 |
| III | Pequeña Cirugía, Vendajes y Aparatos | 6 |
| III | Clínica Externa | 6 |
| IV | Patología Interna | 6 |
| IV | Enfermedades de Mujeres | 6 |
| IV | Clínica Interna | 6 |
| V | Materia Médica y Terapéutica | 6 |
| V | Medicina Legal | 6 |
| V | Clínica Interna | 6 |
| VI | Obstetricia | 6 |
| VI | Enfermedades de Niños | 6 |
| VI | Moral Médica | 6 |
| VI | Clínica de Obstetricia | 6 |

Farmacia

| Grado | Asignaturas (07) | Sesiones |
|-------|------------------------------|----------|
| I | Farmacia Químico-Galénica | 6 |
| II | Química Industrial | 6 |
| III | Materia Médica y Terapéutica | 6 |
| III | Medicina Legal | 6 |
| IV | Higiene | 6 |
| IV | Moral Médica | 6 |
| IV | Repaso General | 6 |

Obstetricia

| Grado | Asignaturas (09) | Sesiones |
|-------|-------------------------|----------|
| I | Anatomía * | 6 |
| I | Fisiología * | 6 |
| I | Teratología * | 6 |
| I | Higiene * | 6 |
| II | Enfermedades de Mujeres | 6 |
| II | Medicina Legal * | 6 |
| III | Obstetricia | 6 |
| III | Enfermedades de Niños | 6 |
| III | Moral Médica | 6 |

* Lo concerniente a la carrera

Aspecto legal y administrativo

Soporte legal: Decreto del gobernador Genaro Garza García del 10 de agosto de 1878

Primer reglamento de la Escuela de Medicina

Objetivos: Art. 1°. La Escuela de Medicina está destinada a formar médicos, farmacéuticos y parteros, que puedan ser útiles a la sociedad, por consiguiente, sus empleados y catedráticos están obligados a hacer cuanto puedan para conseguir ese objeto.

El proyecto incluía las asignaturas de Química y Botánica, las cuales fueron sustituidas por Teratología y Enfermedades de Mujeres.

La Clínica propuesta se desglosa en tres cursos anuales.

Escala de calificaciones:

S - Suprema

MB - Muy Bien

B - Bien

M - Malo

Los exámenes eran públicos.

Algunas asignaturas se impartían conjuntamente para las tres carreras.

Calendario académico del 1 de septiembre al 30 de junio

Clases de lunes a sábado

TABLA XVII

Plan de estudios 1888

Medicina

| Grado | Asignaturas (25) | Sesiones |
|-------|--|----------|
| I | Anatomía General | 6 |
| I | Anatomía Descriptiva | 6 |
| I | Farmacología Teórico-Práctica | 6 |
| I | Clínica Externa | 6 |
| II | Fisiología | 6 |
| II | Patología Externa | 6 |
| II | Pequeña Cirugía | 6 |
| II | Clínica Externa | 6 |
| III | Patología Externa | 6 |
| III | Patología Interna | 6 |
| III | Patología General | 6 |
| III | Clínica Interna | 6 |
| IV | Anatomía Topográfica | 6 |
| IV | Medicina Operatoria | 6 |
| IV | Terapéutica | 6 |
| IV | Clínica Interna | 6 |
| V | Medicina Legal | 6 |
| V | Higiene Pública | 6 |
| V | Obstetricia | 6 |
| V | Clínica de Obstetricia | 6 |
| VI | Enfermedades de Mujeres | 6 |
| VI | Enfermedades de Niños | 6 |
| VI | Teratología | 6 |
| VI | Moral Médica | 6 |
| VI | Clínica Interna, Externa y Obstetricia | 6 |

Farmacología

| Grado | Asignaturas (08) | Sesiones |
|-------|-------------------------------|----------|
| I | Farmacología Químico-Galénica | 6 |
| II | Historia de las Drogas | 6 |
| III | Materia Médica | 6 |
| III | Terapéutica | 6 |
| III | Medicina Legal | 6 |
| IV | Higiene | 6 |
| IV | Moral Médica | 6 |

| | | |
|----|----------------|---|
| IV | Repaso General | 6 |
|----|----------------|---|

Obstetricia

| Grado | Asignaturas (09) | Sesiones |
|-------|-------------------------|----------|
| I | Anatomía * | 6 |
| I | Fisiología * | 6 |
| I | Teratología * | 6 |
| I | Higiene * | 6 |
| II | Enfermedades de Mujeres | 6 |
| II | Medicina Legal * | 6 |
| III | Enfermedades de Niños | 6 |
| III | Obstetricia | 6 |
| III | Moral Médica | 6 |

* Lo concerniente a la carrera

Aspecto legal y administrativo

Soporte legal: Decreto No. 69 del XXIV del Congreso

Gobernador: Lázaro de la Garza Ayala

Reglamento de la Escuela del 11 de diciembre de 1888

Objetivos: Art. 1°. La Escuela de Medicina está destinada a formar médicos, farmacéuticos, parteros y parteras; por consiguiente, sus empleados y catedráticos están obligados a hacer cuanto puedan para conseguir ese objeto.

Calendario de octubre a julio

Menciona la posibilidad de otros hospitales, aparte del Gonzalitos, para prácticas.

Modifica orden de las materias.

Clínica en todos los grados; asistencia mínima de 300 días al año.

Da oportunidad de examen extraordinario y de recuperar el curso, si estaba reprobado por mayoría (dos de tres sinodales).

Con 40 faltas en cualquier asignatura se perdía el año.

Calendario académico del 1 de octubre al 31 de julio

Clases de lunes a sábado

TABLA XVIII

Plan de estudios 1889

| Medicina | | |
|----------|---|----------|
| Grado | Asignaturas (26) | Sesiones |
| I | Anatomía General | 6 |
| I | Anatomía Descriptiva | 6 |
| I | Histología | 6 |
| I | Farmacología Teórico-Práctica | 6 |
| I | Clínica Externa | 6 |
| II | Patología Externa | 6 |
| II | Fisiología | 6 |
| II | Pequeña Cirugía | 6 |
| II | Clínica Externa | 6 |
| III | Patología Externa | 6 |
| III | Patología Interna | 6 |
| III | Patología General | 6 |
| III | Clínica Interna | 6 |
| IV | Anatomía Topográfica | 6 |
| IV | Medicina Operatoria | 6 |
| IV | Terapéutica | 6 |
| IV | Clínica Interna | 6 |
| V | Medicina Legal | 6 |
| V | Higiene Pública | 6 |
| V | Obstetricia | 6 |
| V | Clínica de Obstetricia | 6 |
| VI | Enfermedades de Mujeres | 6 |
| VI | Enfermedades de Niños | 6 |
| VI | Teratología | 6 |
| VI | Moral Médica | 6 |
| VI | Clínica Interna, Externa y de Obstetricia | 6 |

Farmacia

| Grado | Asignaturas (08) | Sesiones |
|-------|---------------------------|----------|
| I | Farmacia Químico-Galénica | 6 |
| II | Historia de las Drogas | 6 |
| III | Materia Médica | 6 |
| III | Terapéutica | 6 |
| III | Medicina Legal | 6 |
| IV | Higiene | 6 |
| IV | Moral Médica | 6 |
| IV | Repaso | 6 |

Obstetricia

| Grado | Asignaturas (09) | Sesiones |
|-------|-------------------------|----------|
| I | Anatomía * | 6 |
| I | Fisiología * | 6 |
| I | Teratología * | 6 |
| I | Higiene * | 6 |
| II | Enfermedades de Mujeres | 6 |
| II | Medicina Legal * | 6 |
| I | Enfermedades de Niños | 6 |
| III | Obstetricia | 6 |
| III | Moral Médica | 6 |

* Lo concerniente a la carrera

Aspecto legal y administrativo

Soporte legal: Decreto No. 7, Reformas al Reglamento, 19 de noviembre de 1889

Gobernador: Bernardo Reyes

Objetivo: Art. 1°. La Escuela de Medicina tiene por objeto la enseñanza de las ciencias médicas, de la farmacia y de la obstetricia.

Los maestros debían presentar, al inicio, el programa anual de su materia, sujeto a la aprobación de la Junta Directiva Escolar.

Además, remitir a la secretaría las listas de asistencia mensual de los alumnos.

Se especifica, por primera vez, que el programa de estudios se norma por el de la Escuela Nacional de Medicina.

Calendario académico de 1 de octubre al 31 de julio

Las cátedras de Farmacia se alternaban con los alumnos de 1º y 2º.

Las cátedras debían durar al menos una hora.

TABLA XIX

Programa de estudios 1891

| Medicina | |
|---|--|
| Materias (18) | |
| Anatomía General y Descriptiva | |
| Histología | |
| Anatomía de Regiones | |
| Farmacia Químico-Galénica | |
| Patología General | |
| Patología Interna | |
| Patología Externa | |
| Pequeña Cirugía | |
| Medicina Operatoria | |
| Higiene | |
| Medicina Legal | |
| Farmacología | |
| Terapéutica | |
| Obstetricia | |
| Enfermedades Especiales de Niños y de Mujeres | |
| Nociones de Teratología | |
| Moral Médica | |
| Clínicas Interna, Externa y de Obstetricia | |

Farmacia

| Materias (06) |
|------------------------------|
| Farmacia Teórico-Práctica |
| Historia de las Drogas |
| Materia Médica y Terapéutica |
| Medicina Legal |
| Higiene |
| Moral Médica |

Obstetricia

| Materias (08) |
|---|
| Obstetricia * |
| Anatomía * |
| Fisiología * |
| Teratología * |
| Higiene * |
| Enfermedades Especiales de Niños y de Mujeres |
| Medicina Legal * |
| Moral Médica |

* Lo concerniente a la carrera

Aspecto legal y administrativo

Soporte legal: Decreto No. 20 del XXVI Congreso del Estado del 22 de diciembre de 1891

Gobernador: Bernardo Reyes

Objetivos: Art. 1°. La Escuela de Medicina tiene por objeto la enseñanza de las ciencias médicas, de la farmacia y la obstetricia.

Remite a un futuro reglamento la distribución de las asignaturas.

Clases de lunes a sábado

Los cambios de materias se enfocan en la carrera de Farmacia.

Se agrega farmacología a la carrera de Medicina, por única vez en el siglo XIX.

No aparece la fisiología en la carrera de Medicina

TABLA XX

Plan de estudios de 1892

Medicina

| Grado | Asignaturas (26) | Sesiones |
|-------|---|----------|
| I | Anatomía General | 6 |
| I | Anatomía Descriptiva | 6 |
| I | Histología | 6 |
| I | Farmacología Teórico-Práctica | 6 |
| I | Clínica Externa | 3 |
| II | Patología Externa | 6 |
| II | Fisiología | 6 |
| II | Pequeña Cirugía | 6 |
| II | Clínica Externa | 3 |
| III | Patología Externa | 6 |
| III | Patología Interna | 6 |
| III | Patología General | 6 |
| III | Clínica Interna | 3 |
| IV | Anatomía Topográfica | 6 |
| IV | Medicina Operatoria | 6 |
| IV | Terapéutica | 6 |
| IV | Clínica Interna | 3 |
| V | Medicina Legal | 6 |
| V | Higiene Pública | 6 |
| V | Obstetricia | 6 |
| V | Clínica de Obstetricia | 3 |
| VI | Enfermedades de Mujeres | 6 |
| VI | Enfermedades de Niños | 6 |
| VI | Teratología | 6 |
| VI | Moral Médica | 6 |
| VI | Clínica Interna, Externa y de Obstetricia | 3 |

Farmacología

| Grado | Asignaturas (08) | Sesiones |
|-------|--------------------------------|----------|
| I | Farmacología Químico- Galénica | 6 |
| II | Historia de las Drogas | 6 |
| III | Materia Médica | 6 |
| III | Terapéutica | 6 |
| III | Medicina Legal | 6 |
| IV | Higiene | 6 |
| IV | Moral Médica | 6 |
| IV | Repaso General | 6 |

Obstetricia

| Grado | Asignaturas (09) | Sesiones |
|-------|-------------------------|----------|
| I | Anatomía * | 6 |
| I | Fisiología * | 6 |
| I | Teratología * | 6 |
| I | Higiene * | 6 |
| II | Enfermedades de Mujeres | 6 |
| II | Medicina Legal * | 6 |
| III | Enfermedades de Niños | 6 |
| III | Obstetricia | 6 |
| III | Moral Médica | 6 |

- Lo concerniente a la carrera

Aspecto legal y administrativo

Soporte legal: Artículo 19 de la Ley de la Escuela de Medicina. Decreto del gobernador Bernardo Reyes, el 22 de enero de 1892

Objetivos: Los mismos de la Ley de 1891

Calendario de clases del 1 de octubre al 31 de julio

Las asignaturas son las mismas que las señaladas por la ley de 1891.

Las clínicas se alternaban tres veces por semana.

Escala de calificaciones

MB - Muy bien

B - Bien

R - Reprobado

Con tres "R" el alumno perdía el año, con dos "R" tenía derecho a examen extraordinario.

TABLA XXI

Plan de estudios de 1894

Medicina

| Grado | Asignaturas (26) |
|-------|---|
| I | Anatomía General |
| I | Anatomía Descriptiva |
| I | Histología |
| I | Farmacología Teórico-Práctica |
| I | Clínica Externa |
| II | Patología Externa |
| II | Fisiología |
| II | Pequeña Cirugía |
| II | Clínica Externa |
| III | Patología Externa |
| III | Patología Interna |
| III | Patología General |
| III | Clínica Interna |
| IV | Anatomía Topográfica |
| IV | Medicina Operatoria |
| IV | Materia Médica y Terapéutica |
| IV | Clínica Interna |
| V | Medicina Legal |
| V | Higiene Pública |
| V | Enfermedades de Niños |
| V | Bacteriología |
| V | Clínica Interna |
| VI | Obstetricia |
| VI | Enfermedades de Mujeres |
| VI | Nociones de Teratología |
| VI | Clínica Interna, Externa y de Obstetricia |

Farmacología

| Grado | Asignaturas (07) |
|-------|----------------------------------|
| I | Farmacología Químico-Galénica |
| I | Práctica en Botica |
| II | Historia de las Drogas |
| II | Toxicología |
| II | Práctica en Botica |
| III | Química Analítica |
| III | Práctica en Botica y Laboratorio |

Obstetricia

| Grado | Asignaturas (09) |
|-------|-------------------------|
| I | Anatomía * |
| I | Fisiología * |
| I | Teratología * |
| I | Higiene * |
| II | Enfermedades de Mujeres |
| II | Medicina Legal * |
| III | Enfermedades de Niños |
| III | Obstetricia |
| III | Moral Médica |

* Lo concerniente a la carrera

Aspecto legal y administrativo

Soporte legal: Modificaciones del gobernador Bernardo Reyes a la Ley de la Escuela de Medicina del 30 de octubre de 1894

No menciona frecuencia de sesiones.

Asignaturas nuevas: bacteriología en la carrera de Medicina; toxicología y química analítica en la carrera de Farmacia

Se reduce a tres años la carrera de Farmacia y se obliga a práctica en botica, en cada uno de ellos, y en laboratorio el tercer año.

No se modifica la carrera de Obstetricia.

TABLA XXII

Plan de estudios de 1896

Medicina

| Grado | Asignaturas (27) |
|-------|-------------------------------|
| I | Anatomía General |
| I | Anatomía Descriptiva |
| I | Histología |
| I | Farmacología Teórico-Práctica |
| II | Fisiología |
| II | Patología Externa I |
| II | Patología Interna I |
| II | Pequeña Cirugía |
| II | Clínica Externa I |
| III | Patología General |
| III | Patología Externa II |
| III | Patología Interna II |
| III | Clínica Externa II |
| IV | Anatomía Topográfica |
| IV | Medicina Operatoria |
| IV | Materia Médica y Terapéutica |
| IV | Clínica Interna I |
| V | Medicina Legal |
| V | Higiene Pública |
| V | Enfermedades de Niños |
| V | Bacteriología |
| V | Clínica Interna II |
| VI | Obstetricia |
| VI | Enfermedades de Mujeres |
| VI | Nociones de Teratología |
| VI | Clínica de Obstetricia |
| VI | Moral Médica |

Farmacología

| Grado | Asignaturas (08) |
|-------|----------------------------------|
| I | Farmacología Químico-Galénica |
| I | Práctica en Botica |
| II | Historia de las Drogas |
| II | Toxicología |
| II | Práctica en Botica |
| III | Materia Médica |
| III | Química Analítica |
| III | Práctica en Botica y Laboratorio |

Obstetricia

| Grado | Asignaturas (09) |
|-------|-------------------------|
| I | Anatomía * |
| I | Fisiología * |
| I | Teratología * |
| I | Higiene * |
| II | Enfermedades de Mujeres |
| II | Medicina Legal * |
| III | Enfermedades de Niños |
| III | Obstetricia |
| III | Moral Médica |

* Lo concerniente a la carrera

Aspecto legal y administrativo

Soporte legal: Ley de la Escuela de Medicina de 1891. Modificaciones del 5 de diciembre de 1896

Gobernador: Bernardo Reyes

Plantea la posibilidad de exámenes orales o escritos a juicio de la Dirección.

Escala de calificaciones:

MB - Muy Bien

B - Bien

R - Reprobado

Si el alumno reprobaba alguna asignatura clínica, podía continuar la carrera, y recuperarla en otro momento mediante un examen.

Cada catedrático debía señalar el libro de texto en el mes de mayo.

Se modifica el ciclo escolar: de septiembre a junio.

Los acontecimientos mencionados marcaron épocas muy importantes, ya que a partir de éstos se establecieron las bases para que la medicina y la química se reconocieran como entidades educativas imprescindibles.

La enseñanza científica de estas ciencias en Nuevo León ayudó a que otras disciplinas llegaran a formar parte de los inicios de la Universidad de Nuevo León (que después, se convertiría en *Autónoma*, hecho en que el fue determinante la participación la Facultad de Ciencias Química, cuando en mayo de 1969, tomó rectoría para exigir un edificio de más dignas condiciones. A partir de ahí se desencadenó un movimiento en el que lo esencial fue la obtención de la autonomía de la UANL).

5.7.2 Escuela de Farmacia

De acuerdo a Garza Guajardo, (1994), los primeros estudios de química los estableció el doctor José Eleuterio González, en 1835, al iniciar las cátedras de Farmacia y Química en el Hospital del Rosario. En 1928, los profesores Antonio Castillo y Andrés Ruiz Flores, unidos por el mismo espíritu de progreso vieron la necesidad, urgente para Monterrey, de crear una Escuela de Química y Farmacia, para preparar científicamente generaciones que satisficieran las necesidades, tanto desde el punto de vista médico como del industrial.

La Escuela de Química y Farmacia, en 1931, inició sus funciones con la carrera de Farmacéutico, la cual se cursaba en dos años, y las clases se impartían en el local de la escuela de Medicina, a la que se encontraba incorporada.

El gobernador Constitucional de Nuevo León, licenciado Aarón Sáenz, había designado al personal administrativo y docente de la siguiente manera, según Garza Guajardo (1994).

Tabla XXIII Fundadores de la escuela de química y farmacia

| Personal | Actividad |
|-----------------------------------|--|
| Profesor Mauricio Martínez Guzmán | Secretario |
| Profesor Antonio Castillo. | Física |
| Profesor Andrés Ruiz Flores | Farmacognosia |
| Ingeniero Gustavo Bernal | Prácticas de Química y Farmacia |
| Ingeniero Raúl Ortiz | Teoría de la Química Inorgánica |
| Doctor Rubén Valdez Zambrano | Higiene de laboratorio y Primeros auxilios |

Por acuerdo del Consejo Universitario, el 19 de septiembre de 1933, la Escuela de Química y Farmacia se desincorporó de la Facultad de Medicina, convirtiéndose en la Facultad de Química y de Farmacia. Así inició sus funciones en el Colegio Civil.

En el acta de fundación se señala como director de la Facultad al profesor farmacéutico Antonio Castillo, como secretario al profesor farmacéutico Andrés Ruiz Flores y como representante del profesorado ante el Consejo Universitario al profesor químico farmacéutico Raúl Ortiz.

Durante este periodo, ingresó como catedrático a la Escuela el profesor Manuel Rangel Rivera, quien impulsó cursos prácticos en el área de Química Inorgánica y Análisis Cualitativo.

En 1935, inició la carrera de Químico Farmacéutico, cuya duración era de tres años. Y en 1936 se inició la carrera de Químico Industrial, cuyo estudio requería de cuatro años.

En 1938, se creó la carrera de Ingeniero Químico, y se adoptaron los planes de estudio semejantes a los de la UNAM. Y en 1943, se cambió el nombre de *Facultad de Química y Farmacia* por el de *Facultad de Ciencias Químicas*.

El establecimiento de estas facultades muestra cómo la institucionalización se legitimó, poco a poco, gracias a los sueños de muchos personajes que en épocas anteriores se esforzaron e impulsaron el desarrollo; primero, de la química como ciencia y después de la enseñanza de ésta.

Tabla XXIV. Química en Nuevo León

| Acontecimiento | Año |
|---|------|
| Fundación del Hospital del Rosario | 1793 |
| Llegada del Dr. Pascual Constanza a Monterrey | 1828 |
| Llegada del Dr. José Eleuterio González a Monterrey | 1833 |
| Gonzalitos se graduó de médico | 1842 |
| Primera cátedra de Farmacia | 1835 |
| Primera cátedra de Medicina | 1842 |
| Creación de primeras apotecas en N.L. | 1837 |
| Se fundó el Colegio Civil | 1857 |
| Se creó la Escuela de Medicina | 1830 |
| Farmacia se separó de Medicina | 1831 |
| Establecimiento de boticas en Nuevo León | 1866 |
| Graduaron los primeros farmacéuticos del Colegio Civil | 1849 |
| Se creó el Consejo de Salubridad en el Estado | 1853 |
| Después de estos acontecimientos importantes del siglo XIX, se presentaron otros ya en el siglo XX; mencionaremos solamente algunos, como sucesos relevantes, en relación a la institucionalización de la enseñanza de la química en Nuevo León | |
| Fundación de la UANL | 1930 |
| Escuela de Farmacia se separó de Medicina | 1931 |
| Se creó la Facultad de Ciencias Químicas | 1933 |
| Creación del ITESM | 1943 |
| Fundación del Instituto de Investigaciones Científicas | 1944 |
| Fundación de la UDEM | 1969 |
| Inicio de la carrera de Q.C.B en la UM | 1983 |

Fuentes

Martínez, 1989. Cano Jaime, 1999. González, 1945. Salinas Cantú, 1979

A manera de conclusión

Una definición clara y sencilla de la cultura estriba en denominarla comunicación y, como tal, susceptible de estudio porque corresponde a lo humano y es, por tanto, social. Las manifestaciones culturales, el arte y la ciencia, surgen como imperiosa necesidad en todas las civilizaciones, y la historia guarda el testimonio en espera del espíritu crítico que en época posterior indague: ¿qué y cómo sucedió? Y al estudiar un apartado del conocimiento, aporta a la sociedad en su conjunto. Si nos remontamos hasta el inicio de las civilizaciones, no encontraremos una ciencia que haya hecho más por el bienestar de la humanidad que la química. La química ha proporcionado, entre otras cosas, materiales para construcción, alimento, vestido, medicamentos, materiales de curación, colorantes, energía. Asimismo, ayuda a comprender la constitución de nuestro cuerpo y su funcionamiento, entre muchas cosas más. Desde que descubrió el fuego hasta la química moderna que nace a partir de Antoine Laurent Lavoisier, y aun en el siglo XXI, el hombre busca sistematizar el conocimiento, y la ciencia desempeña un papel fundamental al explicar el mundo y sus circunstancias. Y en este caso ha revelado la trascendencia de la enseñanza de la química en Nuevo León y, por ende, da una visión de esta parte del noreste de México que explicaría por qué Monterrey posee una cultura con bases firmes para ubicarla en la modernidad, basta revisar los aportes del doctor José Eleuterio González, Gonzalitos, a quien más que científico le acomoda la categoría de sabio; no sólo impulsó la creación del Colegio Civil, la cátedra de Medicina y el Hospital Civil, sino que ajeno a dogmatismos estableció cursos para parteras en los que adquirieron fundamento científico y lo aplicaron en

pro de la gente pobre. A Gonzalitos se le consideró como el primero en el continente americano que integró sistemáticamente el método histórico en la enseñanza de las ciencias, y se le considera un precursor entre los historiadores de las ciencias (Guerra, 1968). El doctor González será una mención indispensable si se alude a una ciudad del conocimiento, y ha de agregarse que ésta se legitimaría como tal a partir de que él la inscribió en la modernidad con sus aportaciones a la medicina, a la farmacia, a la apoteca y la química. Al implementar las cátedras de farmacia y de química sentó las bases para que, en 1933, naciera la Facultad de Química y de Farmacia, después de que se deslindó de la Facultad de Medicina. En 1943 nació *Facultad de Ciencias Químicas*, que fue detonante en la autonomía de la Universidad de Nuevo León, en 1969, como los constata el maestro Juan Ángel Sánchez en su libro *Treinta años después* "(...) la toma del edificio de rectoría por estudiantes de la facultad de ciencias químicas ha sido aceptada por todos como inicio del movimiento. El punto final de esta primera etapa sería la elección, que hizo el consejo universitario del primer rector de la Universidad Autónoma de Nuevo León, honor que le correspondió al Dr. Oliverio Tijerina Torres".

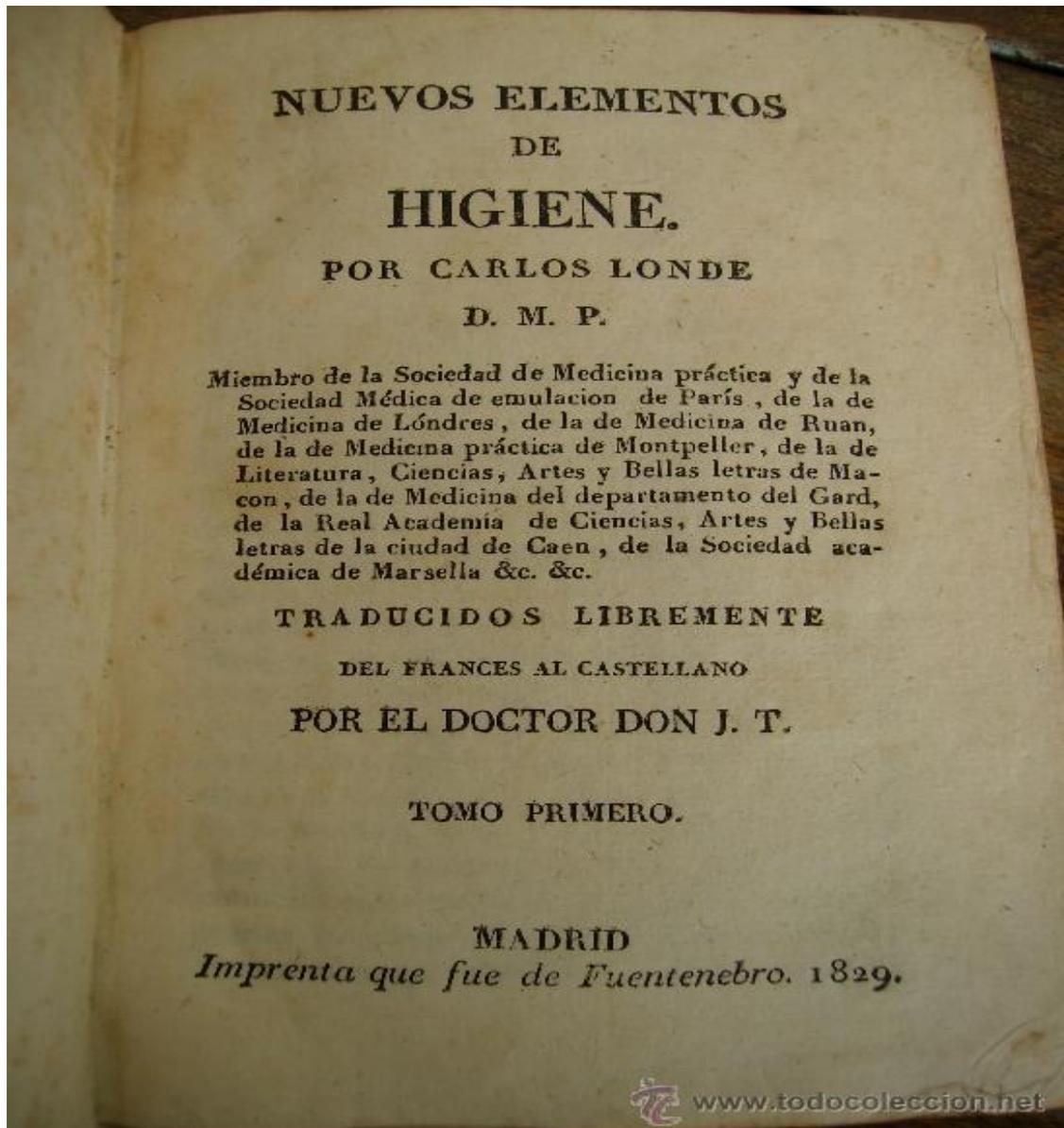
El doctor González contribuyó para que el estudio de la química y su aplicación se sociabilizara en Nuevo León; responsable de su aldea, de su entorno, ha sido partícipe de que la química retroalimente y corresponda a la deuda con civilizaciones como la griega, la india, la egipcia, y como toda ciencia sea universal y sea de Nuevo León. Abordar la biografía de un científico implica estudiar su entorno y la cultura de la ciudad y el país, y la obra del doctor González, quien estuvo comprometido con la ciencia y con la sociedad de su época, es tema aún

muy amplio y susceptible de estudios profundos. La época del insigne médico aportará siempre a la historia de la cultura, y ahí hay que buscar la identidad de Nuevo León, bárbaro si se quiere, pero bárbaro visionario a la medida de Alejandro Magno y su mentor Aristóteles. Se ha enfatizado que a la química se le reconoció como ciencia cuando incorporó a las matemáticas a su proceso, quizá sería pertinente indagar en la historia de su enseñanza.

Para concluir es necesario recordar cómo a través de las diferentes épocas las condiciones se fueron presentando de tal manera que primero hubo grupos de personas con un interés en común, se produjeron publicaciones, se produjeron expediciones científicas, hasta que al final se crearon las instituciones. Todo este proceso se entiende gracias a la historia de las ciencias, ya que ayuda a visualizar los acontecimientos en las diferentes épocas con respecto a una ciencia, en nuestro caso la química.

ANEXOS

Anexo I (libros usados en medicina por los Doctores Constanza y Gonzalitos)



Fuente: <http://www.todocoleccion.net/nuevos-elementos-higiene-por-carlos-londe-1829-obra-completa-2-tomos-piel-oro-375p~x27414114>

TRATADO
DE
ANATOMIA DESCRIPTIVA.

POR
J. GROUVELLIER,

PROFESOR DE LA FACULTAD DE MEDICINA DE PARÍS,
MÉDICO DEL HOSPITAL DE LA CARIDAD, OFICIAL DE LA LEGIÓN
DE HONOR, PRESIDENTE PERPETUO DE LA SOCIEDAD ANATÓMICA,
MIEMBRO DE LA ACADEMIA REAL DE MEDICINA, DE LA ACADEMIA
REAL DE CIENCIAS DE TURÍN, ETC.

TRADUCIDO

POR UNA SOCIEDAD DE MÉDICOS-CIRUJANOS
de esta Corte.

MADRID: 1851.
Imprenta de la Sociedad Tipográfico-Editorial.
A CARGO DE F. ARZEDO.
Calle de la Cabeza, número 38.

Fuente: http://openlibrary.org/books/OL24629654M/Tratado_de_anatomia_descriptiva

136 11-4
B 35 p

ÉLÉMENTS D'ANATOMIE GÉNÉRALE,

OU
DESCRIPTION

DE TOUS LES GENRES D'ORGANES
QUI COMPOSENT LE CORPS HUMAIN.

PAR P.-A. BÉCLARD (*d'Angers*),

Professeur d'Anatomie à la Faculté de Médecine de Paris, etc.

DEUXIÈME ÉDITION,

augmentée

et d'une notice sur la vie et les travaux de l'auteur, par le Dr OLIVIER (*d'Angers*),

ornée d'un portrait

Gravé d'après le buste de M. Daubé.

A PARIS,
CHEZ BÉCHET JEUNE,
LIBRAIRE DE L'ACADÉMIE ROYALE DE MÉDECINE,
Place de l'École de Médecine, n° 4.

A BRUXELLES,
AU DÉPÔT GÉNÉRAL DE LA LIBRAIRIE MÉDICALE FRANÇAISE.

1827.

Fuente:

<http://www.europeana.eu/portal/record/08701/3691E88524993F3C70E3B35C2C20311AB34D9455.html>

NUEVOS ELEMENTOS

D

FISIOLOGIA



POR EL CABALLERO RICHERAND,

Profesor de la facultad de medicina de Paris, cirujano jefe de hospital de san Luis, comendador y caballero de muchas órdenes nacionales y extranjeras, miembro de las academias de San Petersburgo, Viena, Dublin, Madrid, Turin, &c.

SÉTIMA EDICION,

REVISTA, CORREGIDA Y AUMENTADA.

TOMO III.



MADRID:

IMPRESA DE AGUADO.

1821.

Fuente: <http://pictures2.todocoleccion.net/tc/2011/12/06/29585527.jpg>

NUEVOS ELEMENTOS
DE
THERAPEUTICA,
Y DE
MATERIA MÉDICA,

SEGUIDOS DE UN NUEVO ENSAYO

SOBRE EL ARTE DE FORMULAR,

ESCRITOS EN FRANCES POR J. L. ALIBERT,

MÉDICO DEL HOSPITAL DE SAN LUIS, MIEMBRO DE LA
SOCIEDAD DE LA ESCUELA, Y DE LA DE MEDICINA DE
PARÍS, DE LA SOCIEDAD MÉDICA DE EMULACION, DE
LA ACADEMIA REAL DE MEDICINA DE MADRID, DE
LA DE CIENCIAS DE TURIN, &c.

Y TRADUCIDOS AL ESPAÑOL

POR DON JOSÉ MARÍA DURÁN.

*Et ex illius vita, respectibus atque tota constitu-
tione etiam expendenda ducam tam Pathologi-
cas quam ipsas Therapeuticas Aetiologias.*
Stahl, Theoria medica vera, fol. 134.

TOMO PRIMERO.

MADRID

EN LA IMPRENTA DE DON TOMÁS ALBÁN, CALLE DE LA BOLA.

AÑO DE 1806.





Fuente

<http://bks7.books.google.com/books?id=P1RgY0BpFz8C&pg=PP5&img=1&zoom=1&sig=ACfU3U020mBdGO88GUh66C3nv0UDFxl0A>

R-14041
5514

CURSO
DE
MEDICINA LEGAL,
TEÓRICA Y PRÁCTICA,

escrito en frances por Mr. BELLOC,

TRADUCIDO AL CASTELLANO CON NOTAS

POR

DON FRANCISCO DE BURGOS Y OLMO.

MADRID,
IMPRENTA QUE FUE DE GARCÍA,
1819.

fuelle

http://books.google.com.pe/books/about/Curso_de_medicina_legal_te%C3%B3rica_y_pr%C3%A1ctica.html?id=SxzPwAIVlu4C

71-65.576

TRATADO COMPLETO
DE QUÍMICA,

CONSIDERADA COMO CIENCIA ACCESORIA AL ESTUDIO
DE LA MEDICINA, DE LA FARMACIA Y DE LA
HISTORIA NATURAL,

por **H. H. BASSAIGNE,**

*Profesor de Química y de Física en
la escuela real veterinaria de Alfort,
de la escuela especial de comercio de París
y miembro de varias sociedades nacionales
y extranjeras.*

Traducción de la tercera y última edición francesa

por

Don FRANCISCO ALFARO ALFARO,

Profesor de Medicina y Cirugía.

TOMO III.

MADRID: 1844.

LIBRERÍA DE LA SEÑORA VIUDA DE CARRERA E HIJOS.

fuelle:

http://bks5.books.google.es/books?id=v0841Lb1XUC&printsec=frontcover&img=1&zoom=1&edge=curl&imgk=AFLRE72fySwyEytWT41-YzfW_jPqYHjMuG1qBVSstgfb2-p4kK-Fju8PDunodE2fggGyo91fJ_siOucB1rsQyjWCm_CJ9rmaTOljNeUaSzfvOOHC&pg=5xiw

61
"18"
SOUSE

TRATADO
" "
FARMACIA

TEORICO Y PRACTICO

POR E. SOUBEIRAN,

FARMACEUTICO EN JEFE DE LOS HOSPITALES Y CLINICAS DE PARÍS, DIRECTOR DE LA FARMACIA CENTRAL DE LOS HOSPITALES, PROFESOR DE LA ESCUELA ESPECIAL DE FARMACIA, MIEMBRO DE LA SOCIEDAD REAL DE MEDICINA, DE LA SOCIEDAD DE FARMACIA, SOCIO CORRESPONSAL DE LA ACADEMIA DE CIENCIAS Y ARTES Y BELLES LETRAS DE BILBAO, DE LA SOCIEDAD LIEGE DE ESCULPTORES DE LA UNIVERSIDAD DE BRUXELAS, DE LA SOCIEDAD DE FARMACEUTICOS DEL NOROESTE DE ALEMANIA, SOCIO HONORARIO DE LA SOCIEDAD DE FARMACIA DE LONDRES.

Traducido de la tercera y última edición.

Y anotado

por Don Antonio Casares,

Doctor en ciencias, Licenciado en Farmacia, Titular de la Cátedra de Farmacia en la Universidad de Santiago, Coleccionista de Química general, Socio correspondiente de la Academia de ciencias naturales de Barcelona, etc.

TOMO SEGUNDO.



SE VENDE EN MADRID Y PROVINCIAS
EN TODAS LAS LIBRERIAS MATHONIANAS EN LA REPUBLICA FRANCESA

EN LIMA

EN LAS LIBRERIAS CALDERA, GARCIA Y COMPANIA.

Fuente
<http://www.europeana.eu/portal/record/9200110/2B1FD4B688DD2E5C91B7DB74D08FB99A85DF88F4.html>

ELEMENTOS
DE
HISTORIA NATURAL
Y DE QUIMICA

POR M. DE FOURCROY,

*De la Real Academia de las Ciencias de París,
Doctor en Medicina de aquella Facultad, de la
Real Sociedad de Medicina y de la de Agricult-
tura, Profesor de Química en el Real Jardín Bo-
tánico, y en la Real Escuela Veterinaria,
Censor Real, &c.*

TRADUCIDOS

de la quinta Edición del año de 1792.

POR D. T. L. Y A.

TOMO TERCERO.

De la Librería de Don Juan José de la Cuesta.

CON LICENCIA.

Madrid: Por D. Antonio Estrada, Año de 1796.

En la Calle de la Librería de D. Felipe Juan Calle de la Cuesta.

**NUEVO MANUAL
DE ANATOMIA,
Ó TRATADO METÓDICO Y RAZONADO
SOBRE**

EL MODO DE PREPARAR TODAS LAS PARTES DE LA ANATOMÍA, SEGUIDO DE UNA DESCRIPCIÓN COMPLETA DE ESTAS MISMAS PARTES;

POR J. P. MAYGRIER,

Doctor en medicina de la facultad de París, catedrático de anatomía y de fisiología, de partes, de enfermedades de mugeres y de niños; miembro de la sociedad médica de emulación y de la sociedad de medicina práctica de París; de la sociedades de medicina de la ciudad de Lieja, y de Tolosa, de la de Ciencias de Macou, de Marsella, &c. &c.

CUARTA EDICION,

REVISTA, CORREGIDA Y AUMENTADA.

TRADUCIDA DEL FRANCÉS AL ESPAÑOL,

POR DON MANUEL HURTADO DE MENDOZA,
doctor en medicina y en cirugía médica, socio correspondiente de las academias médicas nacionales de Madrid, y médico-práctico de Barcelona; de la sociedad médico-quirúrgica de Cadix, y de la sociedad y academia general de ciencias de Córdoba y en reino; de la facultad de medicina de París, y de la sociedad médica de emulacion establecida en 1816; del real Ateneo de medicina, del círculo médico ó academia de medicina, y de la sociedad de medicina práctica de Burdeos, Marsella y de Alpeyrolle; de la real academia de ciencias físicas y médicas de Orleans; de la academia imperial Jurefina de Pavia, de la sociedad médico-quirúrgica de Filadelfia, &c. &c.

MADRID. IMPRENTA CALLE DE LA GREDAL.
1820.

Se hallará en la librería de Calleja, calle de Carretas, frente á la imprenta nacional.

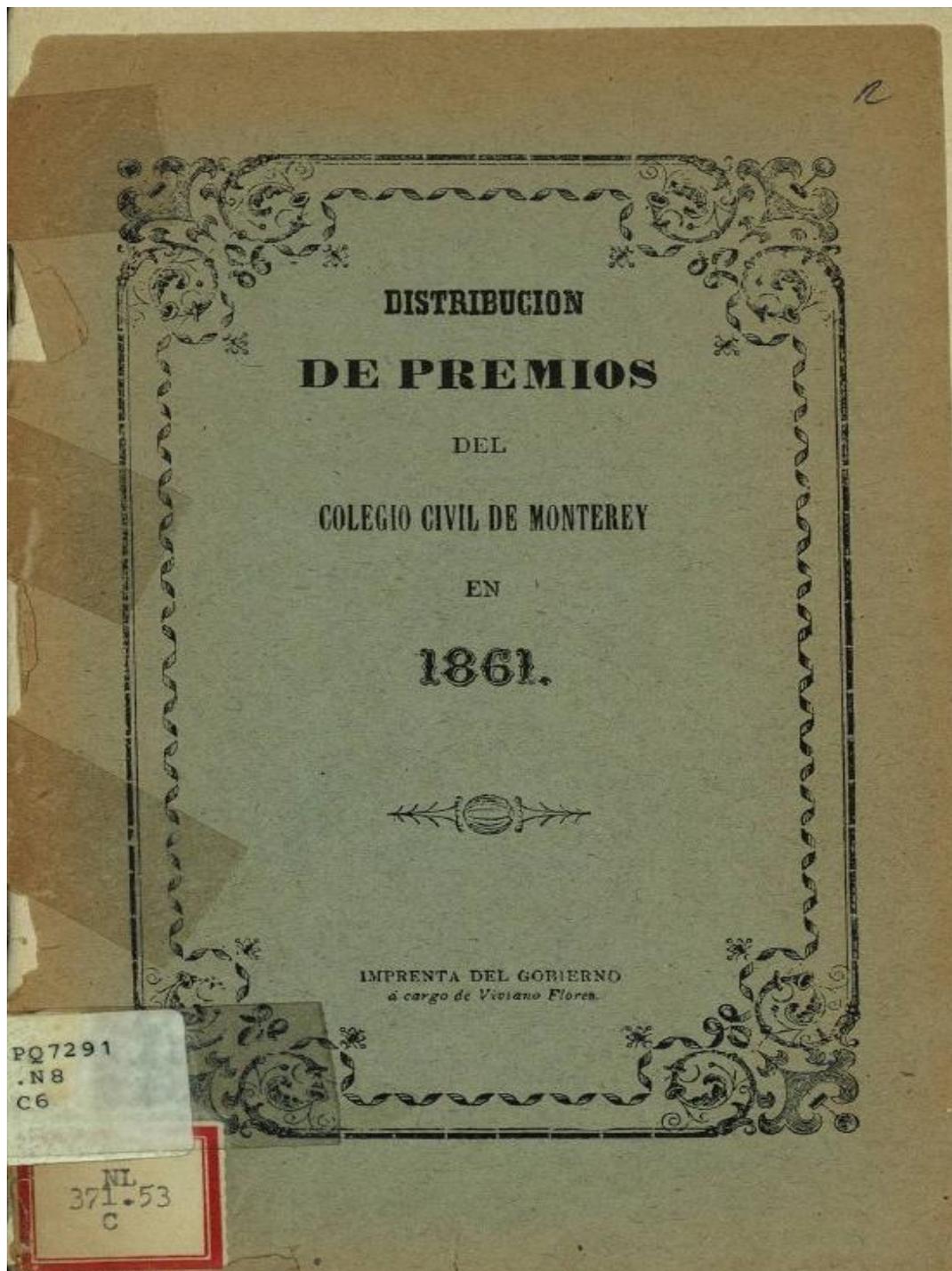
Digitized by Google

Original from
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE
DE MADRID

Fuente:

<http://pendientedemigracion.ucm.es/BUCM/media/images/catalogos/fotocat8403.png>

Anexo 2: Libros editados por el Dr. José Eleuterio González, usados al impartir sus clases en la escuela de Medicina, (información proporcionada por el Museo de Historia de la Facultad de Medicina).



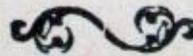
UN DISCURSO
Y
UN CATALOGO
DE
PLANTAS CLASIFICADAS.

Dirigido á los alumnos de la Escuela de Medicina de Monterey

Por el Dr.

J. ELEUTERIO GONZALEZ

DIRECTOR DE LA MISMA ESCUELA.



MONTEREY.

TIP. del COMERCIO
A LAGRANGE Y HNO.

Calle de Puebla No. 3.

1881.

**UN PUNTO
DE HIGIENE PUBLICA,
SEPULTURAS,**

**DADO A LA CIUDAD DE MONTEREY
DE NUEVO-LEON.**

ESCRITO

POR EL DOCTOR

ELEUTERIO GONZALEZ.

AÑO DE 1882.



Edicion de "La India."

Hac
rey
sidad
men
para

Monterrey
Universitaria

80052

MONTEREY.

IMPRESA DEL GOBIERNO EN PALACIO,
á cargo de Viviano Flores.

ALGUNOS PRECEPTOS UTILES,
QUE PUEDEN SERVIR DE INTRODUCCION
AL ESTUDIO

DE LA

CLINICA,

DADOS A LOS ALUMNOS DE LA ESCUELA DE
MEDICINA DE MONTERREY

POB

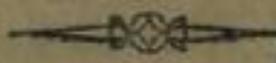
J. ELEUTERIO GONZALEZ,

DIRECTOR DEL COLEGIO Y DEL HOSPITAL

CIVILES DE LA MISMA CIUDAD



Capilla Alfonso
Biblioteca Universitaria



MONTERREY,

1870.

50502

A3431

LECCIONES ORALES DE CRONOLOGIA

DADAS POR

EL C. ELEUTERIO GONZALEZ

EN EL

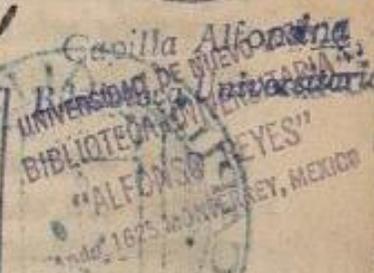
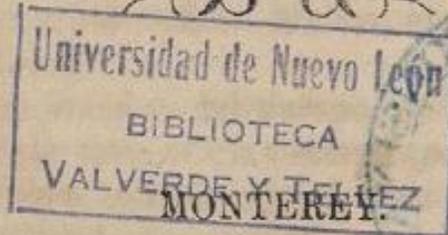
COLEGIO CIVIL

DE

MONTEREY

SEGUNDA EDICION CORREGIDA Y AUMENTADA

POR EL AUTOR.



IMPRENTA DEL GOBIERNO, EN PALACIO,

A CARGO DE VIVIANO FLORES.

1877.

VALVERDE Y TELLEZ
77 GONZALEZ
1877

ROELS

BIOGRAFIA

DEL BENEMÉRITO MEXICANO

D. SERVANDO TERESA DE MIER

NORIEGA Y GUERRA.

ESCRITA POR

JOSE ELEUTERIO GONZÁLEZ,

JUAN PEÑA, Editor.

MONTEREY.

IMPRESA DE LA CALLE DE DR. MIER NUM. 37,
á cargo de José Sáenz.

1876.

LECCIONES ORALES
DE
MORAL MÉDICA.

DADAS A LOS ALUMNOS SEXTIANISTAS
DE LA ESCUELA DE MEDICINA DE MONTEREY

POR

JOSE ELEUTERIO GONZALEZ,

DIRECTOR DE LA MISMA ESCUELA Y CATEDRÁTICO DE SEXTO AÑO



MONTEREY.

IMPRENTA DEL GOBIERNO, EN PALACIO,
A CARGO DE VIVIANO FLORES.

1878.

En el anexo 1 se incluyen las portadas tanto de los libros de texto usados por el Dr. Pascual Constanza, en el poco tiempo que estuvo en Monterrey, en los inicios de la Escuela de Medicina.

Después de que el Dr. Constanza dejó la escuela y el Dr. José Eleuterio González, él también utilizó esos libros de texto en la enseñanza de medicina, además se incluyen los libros que usó para enseñar farmacia; en el anexo 2, se incluyen las portadas de libros editados por el Dr. Gonzalitos y que también usó al momento de impartir sus clases de medicina.

La razón por la cual son incluidas esas portadas es que en el estado de Nuevo León la llegada de la enseñanza de química fue junto con la medicina, y de esta manera se considera a los dos doctores mencionados en los párrafos anteriores importantes en el desarrollo de la química ya como una ciencia formal en esta entidad.

Después de estar juntas se separaron y se independizaron, la Escuela de Medicina por un lado y por el otro la Escuela de Farmacia, y a partir de esta última surgieron las otras escuelas donde se enseña actualmente química, por lo que se puede afirmar que tanto el Dr. Pascual Constanza, como el Dr. José Eleuterio González, los precursores del surgimiento en Nuevo León del interés por la investigación y la enseñanza tanto de la medicina como de la química.

En el anexo 3 se presenta una biografía del Dr. José Eleuterio González.

Anexo 3 Biografía de José Eleuterio González

La información presentada a continuación, se obtuvo gracias al maestro Armando Hugo Ortiz, de lo que se ha recopilado en el Museo de la Facultad de Medicina.



J. Eleuterio González


José Eleuterio González Mendoza

Nació en Guadalajara el 20 de febrero de 1813. Hijo del capitán Matías González y de María Ana Mendoza. Huérfano de padre cuando tenía año y medio, él y Josefa su hermana fueron protegidos por su tío materno, el licenciado Rafael Mendoza.

A los 12 años ingresó al Seminario. Estudió también en el Instituto Literario de Guadalajara, que sustituyó a la antigua Universidad. Cursó filosofía y retórica y obtuvo una sólida preparación humanística.

A la muerte de su protector, y por no ser una carga para la familia, se trasladó a San Luis Potosí en 1830, a invitación del religioso regiomontano fray Gabriel Jiménez. Ahí fue practicante de medicina en el Hospital Nacional de San Juan de Dios, siendo sus maestros los doctores Pablo de Quadriello y Pascual Aranda.

El mismo sacerdote Gabriel Jiménez lo invitó a Monterrey, a donde llegó el 13 de diciembre de 1833. No obstante su juventud (20 años de edad) el Obispo Belaunzarán lo nombró director del Hospital de Nuestra Señora del Rosario, en sustitución de Ignacio Zendejas. Tanto se dio a querer en la ciudad que fue llamado Gonzalitos.

En 1836, se unió en matrimonio con Carmen Arredondo, quien le fue infiel y lo abandonó. Esta lamentable circunstancia de su vida, y el no haber tenido hijos, hizo que se entregara en forma absoluta al bien de los demás.

Desde 1835, empezó su tarea de educador, al abrir una cátedra de Farmacia, con base en su aprendizaje autodidacta. El gobierno de Nuevo León, previo examen, le expidió título de médico el 8 de marzo de 1842. Ese año constituyó otra cátedra de medicina que se interrumpió, debido a la invasión norteamericana en 1846, el único alumno que concluyó fue el médico Blas María Díaz. Restablecida la paz, reinició en 1849 el curso de farmacia y, cuatro años más tarde, instituyó una cátedra de obstetricia.

En 1851, año fue nombrado miembro del Consejo de Salubridad, instituido a iniciativa suya.

Influyó mucho para el decreto del Colegio Civil en 1857, que abrió sus puertas dos años más tarde.

En el seno del mismo Colegio logró fundar, el 30 de octubre de 1859, la Escuela de Medicina, cuya carrera duraba seis años, impartiendo además la de Farmacia en cinco. El doctor González se hizo cargo de las cátedras de anatomía, medicina operatoria y obstetricia. Desde entonces, a la edad de 46 años, asume la dirección de la Escuela de Medicina, hasta su muerte en 1888

Con el auxilio moral y económico del padre José Antonio de la Garza Cantú, chantre de la catedral, fundó, en 1860, el Hospital Civil, que años después habría de llevar su nombre. En esa institución, se impartieron casi todas las materias de la carrera de medicina

La escuela inició con muchas carencias; pese a ello, en 1861, el gobernador Santiago Vidaurri hizo la primera entrega de premios a los mejores alumnos del Colegio Civil. Por medicina, lo recibieron Jean Mears y Domingo Martínez Echartea.

En 1862, la Escuela de Medicina aplica su primer examen profesional como institución a Sóstenes de la Fuente, en la carrera de Farmacia.

En 1863, se imprime en Monterrey "Tratado elemental de anatomía", del Dr. José E. González, primer texto local de enseñanza médica.

Ante la primera intervención francesa en Monterrey, en 1864 el doctor José Eleuterio González asume de facto la dirección del Colegio Civil.

De los quince primeros alumnos que se inscribieron en 1859 para la carrera de medicina, la concluyeron siete. En agosto de 1865 presentó su examen profesional en medicina Ignacio Martínez, primer alumno egresado de la Facultad

En 1866, el doctor González fue designado director del Colegio Civil, ya con nombramiento oficial. Siguió impartiendo las mismas cátedras en la carrera de medicina: anatomía, medicina operatoria y obstetricia.

Terminada la Intervención Francesa y restaurada la República, en 1869 se promulgó el primer Reglamento del Colegio Civil. En éste se modificó el plan de estudios de la carrera de medicina: se sustituyó medicina operatoria por operaciones y aparatos; se separó la higiene pública de la fisiología. La carrera de farmacia se redujo a tres años.

El doctor González incursionó en la política durante unos años, fue diputado a la Legislatura local. Esta primera intervención lo llevó después a fungir como gobernador interino y titular en varias ocasiones. Como tal, en 1870, fundó la Escuela Normal para profesores y reglamentó la instrucción pública. Durante su gestión de 1872-1873 levantó y publicó la Estadística de Nuevo León.

No tuvo buen concepto de la vida pública, de ahí que cuando en 1875 fue postulado como candidato a gobernador, renunció por la situación imperante que dividió a la ciudadanía en cuatro partidos.

Enfocó de nuevo sus esfuerzos a favor del Hospital Civil y la Escuela de Medicina y Farmacia, que en 1877 se desligó del Colegio Civil, y quedó bajo la tutela del Consejo Superior de Salubridad. Al año siguiente se promulgó el primer

reglamento interno de la Escuela, se especifica la carrera de Medicina en seis años, Farmacia en cuatro y se añade la de Obstetricia (parteras), en tres.

El ordenamiento indicaba además que la escuela debía acopiar los recursos para su mantenimiento, fundamentalmente de las pensiones escolares (cuotas de los alumnos), pagos por exámenes profesionales de medicina y farmacia; el gobierno sólo otorgaría una partida por concepto de los alumnos pobres, una especie de becarios.

El futuro de la institución seguía incierto, sin edificio propio, escaso acervo bibliográfico y mínimo material didáctico. Además, la experiencia de Gonzalitos era que no se podía garantizar el cumplimiento cabal de las aportaciones por parte del Estado; durante años el Benemérito estuvo insistiendo para que el Colegio Civil y el Hospital Civil dispusieran de un apoyo constante para su manutención, pues en última instancia eran instituciones públicas. Siempre hubo penurias en los dos institutos.

Gonzalitos supo que el reto sería la supervivencia de la Escuela, para ello convocó a la planta de maestros al iniciar el año escolar 1878 – 1879, éste fue el asunto principal tratado en junta directiva de instalación de la Escuela de Medicina en forma independiente. Los puso al tanto de sus recelos y todos prometieron cumplir con fidelidad su obligación docente, aun en el caso de que no pudieran recibir el pago por su trabajo

El doctor José Eleuterio González comunicó por escrito dicho acuerdo al Secretario del Gobernador Genaro Garza García:

“Tengo la satisfacción de manifestar a V. para que se sirva dar cuenta al C. Gobernador del Estado, que mañana quedará abierta la Escuela de Medicina de esta Capital, con 44 alumnos pensionistas y 12 pobres, pues a pesar de que los fondos con que mensualmente cuenta este establecimiento no alcanzan a cubrir la mitad de su presupuesto, sin embargo, los Sres. Catedráticos con un patriotismo y desinterés digno de elogio se han comprometido a trabajar con entera sujeción al reglamento para que no se extinga un instituto que traerá con el tiempo muchos bienes y honor a nuestro Estado

Protesto a Ud. mi consideración y respeto

Libertad en la Constitución

Monterrey septiembre 8 de 1878

El Director de la escuela

J. Eleuterio González

(rúbrica)

Juan de Dios Treviño, Srio.

(rúbrica)”

No hubo necesidad de que los maestros cumplieran de inmediato este sacrificio, pues de acuerdo al libro de tesorería existente en el Archivo Histórico de la Facultad, fue posible sortear el problema económico en forma más o menos satisfactoria en esta etapa.

Semanas antes había reiterado su fe en el futuro de la Escuela de Medicina al sentenciar en su alocución de fin de cursos de 1878: “La Escuela de Medicina no reconocerá por sus hijos más que a los que reúnan las tres indispensables condiciones de capacidad, aplicación y honradez... con esto, y con ser siempre intransigentes con los que no tengan una moralidad buena a toda luz, esta escuela cumplirá con el fin de su institución, que es producir profesores que sean verdaderamente útiles”.

En su época de mayor esplendor como director, la Escuela llegó a tener hasta 77 alumnos, pero al paso de los años fue disminuyendo.

Considerado como uno de los mejores médicos de su tiempo en México, estuvo al día en la lectura y en la práctica de los más connotados autores. Varios historiadores opinan que su especialidad fue la Obstetricia

Desde su llegada a Monterrey, hasta su muerte, ejerció la profesión durante 55 años sin haber cobrado jamás por sus servicios. Los bienes que adquirió procedían de donaciones que le hicieron los pudientes. Muchas de estas donaciones las hizo él a su vez más adelante, para alimento de los enfermos del Hospital, la reconstrucción de la Parroquia de la Villa de García, etc.

Nuevo León premió su entrega, declarándole Benemérito del Estado, en 1867, que ratificó con otro decreto el 1873, "Como protector de la juventud y benefactor de la humanidad".

En 1878, se agudizaron sus problemas de salud cuando, a causa de una catarata, el doctor José Eleuterio González perdió la visión de uno de sus ojos. Dos años después, quedó en ceguera total. En 1881, viajó a la Ciudad de México acompañado del Dr. Juan de Dios Treviño, intentando recuperar la vista con una operación del afamado doctor Cardona. Desgraciadamente, por complicaciones postoperatorias Gonzalitos perdió el ojo operado

Recuperó la visión del otro ojo en 1883, gracias a la operación del doctor Hermann Jacob Knap, en Nueva York. Su retorno a Monterrey fue apoteótico. Recepciones oficiales y populares en los pueblos del trayecto; misa y Te Deum en Catedral; representaciones teatrales, etc.

Como parte de ese homenaje, fue erigida en su honor la municipalidad de Dr. González, por Decreto No. 18 del 5 de noviembre de 1883.

Para 1885, tenía a su cargo las cátedras del sexto año de la carrera: Enfermedades de Niños y Mujeres, Teratología, y Moral Médica, en ese año seguía el mismo número de maestros desde su fundación: seis.

En sus lecciones de moral médica apuntaba: "El médico por su voluntad se aparta del común de la gente y se coloca en la clase de hombres públicos, los cuales deben dar el ejemplo de todas las virtudes, y se obliga a saber cuanto debe saberse para cumplir bien con sus deberes, y a ser siempre buen hombre y buen ciudadano, a costa de su tiempo, de su reposo, de sus comodidades, de su salud, de su vida y, si necesario fuere, de su honra. El que no tenga verdadera vocación, el que no se sienta con fuerzas suficientes para llevar tal carga, debe renunciar a

sus pretensiones y emprender otra carrera que sea más conforme con sus inclinaciones y gustos”.

El marzo 15 de 1888, a unos días de su muerte y siendo director de la Escuela, aparece “El escolar médico”, primera revista de ciencias médicas en Monterrey, redactada por estudiantes de la Escuela de Medicina

Sus problemas de salud se habían agravado desde finales de 1887. Murió el 4 de abril de 1888. Por decreto, el Hospital Civil lleva desde entonces su nombre.

En su testamento, legó sus bienes a la escuela de Medicina y al Hospital Civil. Sepultado originalmente en la capilla del hospital, sus restos fueron trasladados a la base de su estatua sedente, esculpida por Giacomino en 1913, al lado del antiguo hospital y, en 1982, a la Facultad de Medicina de la UANL. Otra escultura, original de Joaquín Arias, se localiza frente el actual Hospital Universitario que lleva su nombre.

Aunque conservador por su formación y por su catolicismo práctico, el Dr. González ha sido considerado como liberal, en cuanto a que juzgaba que toda expresión de progreso tiene fundamento en la libertad. Maximiliano le otorgó una condecoración imperial, la Orden de Guadalupe, pero él sirvió a los regímenes liberales.

Escritor fecundo, dejó una vasta producción. Cultivó la poesía que le inspiró odas a la sabiduría y a la ciencia; himnos a la música y a la gimnasia, etc. Pronunció emotivos discursos en las fiestas de distribución de premios del Colegio Civil, o en conmemoraciones cívicas.

Parte muy apreciada de su obra la constituyen sus trabajos didácticos. En este aspecto publicó, además del Tratado elemental de anatomía, La mosca omnívora (1865), Método curativo del cólera morbo (1866), Lecciones de cronología (1869), Algunos preceptos... de introducción al estudio de la clínica... (1870), Lecciones de clínica (1870), Lecciones de anatomía topográfica (1875), Lecciones orales de moral médica (1878), Un punto de higiene, sepulturas (1882), Un discurso y un catálogo... La flora de Nuevo León (1888), etc.

Pionero de los estudios históricos en Nuevo León, produjo las obras siguientes: Colección de noticias y documentos para la historia del Estado de Nuevo León, (1867), Algunos apuntes y datos estadísticos del Estado de Nuevo León (1873), Biografía del Benemérito Mexicano D. Servando Teresa de Mier (1876), Apuntes para la historia eclesiástica de las provincias que formaron el Obispado de Linares... (1877), Lecciones orales de historia de Nuevo León (1881), etc. Toda su producción ha sido recogida en las diversas ediciones de sus obras completas, a partir de la que hizo del Periódico Oficial, en 1885, en seis volúmenes.

El doctor José Eleuterio González puede considerarse el forjador de las instituciones de salud en Nuevo León en el siglo XIX, dentro del marco normativo al haber participado en la redacción del decreto que creó el Consejo de Salubridad (1851), en la enseñanza con la apertura de la actual Facultad de Medicina de la UNAL (1859), y en el rubro asistencial con la erección del Hospital Civil (1859), actual Hospital Universitario.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aceves Pastrana, Patricia (1993). *Memoria mexicana (química, botánica y farmacia en la Nueva España a finales del siglo XVIII)*. Universidad Autónoma Metropolitana. México.

Aguirre Pequeño, Eduardo (compilador) (1944). *Datos para la historia de la Escuela de Medicina de Monterrey*. Publicaciones del Instituto de Investigaciones Científicas de la Universidad de Nuevo León. Monterrey, N.L., México.

Alfaro, Alfonso. “Los desafíos de la memoria”. Artes de México. N^o. 58. México. Diciembre, 2001

Ardoino, J. (1974). Prefacio, en Lobrot, Michel. *Pedagogía institucional. La escuela hacia la autogestión*, Buenos Aires, Humanitas, pp. 7-33. Citado por Sandoval, Rosa María, 1988, “*La institucionalización de la carrera de pedagogía en la Facultad de Filosofía y Letras de la UNAM (1955-1972)*”, tesis de maestría en Investigaciones Educativas de Cinvestav, IPN, p. 2.

Asimov, Isaac (1997). *Nueva guía de la ciencia*. Plaza & Janés Editores, S.A. Barcelona.

Asimov, Isaac. (1992) *La búsqueda de los elementos*. Editorial Plaza y Janés. Barcelona, España.

Azuela, Mariano. (2003). *Historia de México*. Editorial Catedra. México.

- Bacherlard, Gaston. (1976). *La formación del espíritu científico*. Editorial Siglo XXI. España.
- Baird, D. (200). *Analytical Instrumentation and Instrumental Objectivity*, In: Brushan N. and Rosenfield S Of Minds and Molecules, Neww Philosophical Perspectives on Chemistry. Oxford University Press. Oxford
- Bargalló, M. (1966) *La química inorgánica y el beneficio de los metales en el México prehispánico y colonial*. UNAM, México.
- Basalla, George. (1999) *The Evolution of Technology*, Cambridge University Press. New York, USA.
- Bensaude – Vincent, B., Simon, J. (2008). *Chemistry. The Impure Science*. Imperial College Press. London
- Bijker, Wiebe E. (2001) *The Social Construction of Technological Systemas*, The MIT Press, Cambridge Massacusetts, USA.
- Brock, William H. (1998). *Historia de la Química*. Alianza Editorial. Madrid.
- Burke, Peter (2002). *Historia social del conocimiento*. Paidós. Barcelona, España.
- Cano Jaime, Alfonso (1999). *Gonzalitos, educador*. Grafo Print editores S.A. Monterrey, Nuevo León.
- Chamizo, J.A. (2001). *Química en mexicana*. Tercer Milenio, Conaculta. México.
- Cohen L. y Manion L. (1990). *Introducción; La naturaleza de la investigación, en métodos de investigación educativa*. Ediciones la Muralla. Madrid España.

Cuella Fernadez, Luigi, Quintanilla Gatica, Mario, Blancafort, Ainoa. (2010). *La importancia de la historia de la química en la enseñanza escolar*. Ciencia y educación. Vol. 16. Num.2, pp 277 – 291. Universidad Estadual Paulista Julio de Mezquita

De Gortari, E .(1963). *La ciencia en la historia de México*. Fondo de Cultura Económica, México.

De la Selva, Teresa. (2003). *De la alquimia a la química*. Fondo de Cultura Económica. México.

Del Moral Ruiz, Joaquim. (1999). *Historia y ciencias humanas, sobre metodología y didáctica*. Huerga Fierro Editores. España.

Domínguez Ortiz, Antonio. (1990). *La clave del despotismo Ilustrado*. Editorial Planeta, Barcelona, España

Eleuterio González. (1885).*Lecciones orales de cronología dada por El C. Eleuterio González en el Colegio Civil de Monterrey*. Imprenta del Gobierno, en el Palacio. Monterrey, México.

Enciclopedia de Ciencia y Técnica. (14 tomos). Ed. Salvat-Madrid, 1990.

Flores Claire, Eduardo. (2002).*La biblioteca del Real Seminario de Minería*. Ciencia UANL. Vol. IV. No.3. Monterrey, N.L.

Flores Salazar, Armando. (2005). *Línea del tiempo*. Ciencia. UANL. Vol.VIII. Num. 3. Julio – septiembre.

Gallego Torres, Adriana Patricia, Gallego Badillo, Rómulo y Pérez Miranda, Royman. “*El contexto histórico didáctico de la institucionalización de la química como ciencia*”. Revista Eureka sobre la enseñanza y divulgación de las ciencias, 2009, 6(2), pp. 247 – 263.

García Fernández, (1985). *Historia de una Facultad*. UNAM, México.

Garriz, A. y J. A. Chamizo(1994). *Química*, Addison-Wesley Iberoamericana, Wilmington.

Garriz. A. (1994). *Química en México. Ayer, hoy y mañana*. UNAM, México.

Giard, Luce. (2005). “*La actividad científica en la primera compañía*”. Arte de México. N°. 82. México

González, Eleuterio (1885).*Lecciones orales de cronología dada por el C. Eleuterio González en el Colegio Civil de Monterrey*. Imprenta del Gobierno, en el Palacio. Monterrey, N.L., México.

González, Héctor (1945). *Historia del Colegio Civil*. Publicaciones del D.A.S.U. Universidad de Nuevo León.

González, Luis, (1973), *El siglo de las luces*, en Daniel Cosío Villegas, *Historia mínima de Mexico*.El Colegio de México, México.

Guerra, Francisco (1968). *Los médicos y las enfermedades de Monterrey, 1881*.Wellcome Historical Medical Library. Inglaterra.

- Hernández B., E. R. (1986). *Desarrollo de la química inorgánica en México y la contribución de la Facultad de Química en esa área*. Trabajo monográfico, Facultad de Química, UNAM.
- Izquierdo, J.J. (1995). *Montaña y los orígenes del movimiento social y científico de México*. Ediciones Ciencia. México.
- Kuhn, Thomas S. (2007). *La estructura de las revoluciones científicas*. Fondo de Cultura Económica. México.
- Kumate, Jesús. (1984). *La tradición científica en el occidente de México*. Ciencia. Enero - marzo. Vol. V. N°. 001. UANL.
- Lakatos, Imre. (1975). *The methodology of scientific research programmes*. Vol. I. Cambridge University Press. London.
- Lazlo, P. (2006). *On the Self-image of Chemists*. Hyle. 12. 99-130
- Leicester, Henry M. (1967). *Panorama histórico de la química*. Editorial Alhambra, S.A. México.
- León Olivares, Felipe. (2008). "Génesis de la Sociedad Química Mexicana". Ciencias. No. 89. Enero – marzo. México
- Lockeman, G. (1962), *Historia de la química*. UTEHA. México
- Marsiske, Renate. *Historia de la Universidad de México, Historia y desarrollo*. México. Revista de Educación Latinoamericana, ISSN. N° 8, 2006, pp. 11 – 34.
- Martínez Cárdenas, Leticia. (1989) *De médicos y boticas, Nuevo León 1826 – 1905*. Archivo General del Estado de Nuevo León. Monterrey, México.

Martínez Solís, Sandra, Aceves Pastrana, Patricia y Alba Morales. (2006). *Una nueva identidad para los farmacéuticos: la Sociedad Farmacéutica Mexicana en el cambio de siglo (1890 – 1919)*. UNAM.

Mendirichaga, José Roberto,(2010). *Dos jesuitas italianos del siglo XIX en la Sociedad Científica “Antonio Alzate”*. Ingenierías. Julio – septiembre, Vol. XIII, No. 48

Mendirichaga, José Roberto. (2010). *El Colegio de San Juan Nepomuceno en Saltillo*. Producción Consejo Editorial. Saltillo, Coah.

Neira Barragán, Manuel. (1995). *La medicina popular y la brujería en Nuevo León y Coahuila durante los siglos XVIII y XIX*. Ediciones los últimos alazapas. Monterrey, N.L.

Nieto Galan, Agusti. (2011). *Los públicos de la ciencia expertos y profanos a través de la historia*. Ediciones de historia. Madrid España.

Ortiz Guerrero, Armando Hugo, Sabella Bracale, Salvatore, Pérez Maldonado, Érica Mayela (2008). *Pascale Constanza, un médico de dos mundos*. Grafotec Monterrey, N.L.

Osorio Romero, Ignacio (1987). *Historia de las bibliotecas novohispanas*. SEP, Dirección General de Bibliotecas. México.

Popper, Karl. (1980). *La lógica de la investigación científica*. Ediciones TECNOS S.A. Madrid.

- Reboloso Gallardo, Roberto. (2005). *Orígenes de la ciencia y al tecnología en Nuevo León*. Ingenierías. Vol. VIII, No.28. Monterrey, N.L.
- Rodríguez Moguel, Ernesto A. (2005). *Metodología de la investigación*. Universidad Guares autónoma de Tabasco. Villahermosa, Tabasco.
- Salinas Cantú, Hernán (1970). *La medicina en Nuevo León durante el siglo XIX*. Editorial e Imprenta Plata. Monterrey, N. L.
- Salinas Cantú, Hernán. (1970). *La medicina en Nuevo León durante el siglo XIX*. Editorial e Imprenta Plata. Monterrey, N. L.
- Salinas Cantú, Hernán. (1979). *Biografía del Dr. Pascual Constanza*. Impresora y Editorial Plata, Monterrey, N. L.
- Salinas Cantú, Hernán. (1979). *Biografía del Dr. Pascual Constanza*. Impresora y Editorial Plata, S.A. Monterrey, N. L.
- Salinas Cantú, Hernán. (1988). *Visión histórica del Hospital Civil de Monterrey*. Impresora y Editorial Plata. Monterrey, N. L.
- Siguiura. Y. "La ciencia y la tecnología en el México antiguo". *Ciencia y Desarrollo*. Vol. 8, N° 43, marzo-abril de 1982, pp. 113-141.
- Tamayo y Tamayo, Mario.(2004). *El proceso de la investigación científica*. Editorial LIMUSA. S.A. de C.V. Mexica, D.F.
- Tapia Méndez, Aureliano (1996). *Don Andrés Ambrosio de Llanos y Valdés, obispo del Nuevo Reino de León*. Al Voleo el Troquel. Universidad de Texas, USA.
- Trabulse Elías (1984). *Historia de la ciencia en México*. Conacyt/ FCE. México.

Trabulse, Elías (1994). *Los orígenes de la ciencia moderna en México*. Fondo de Cultura Económica. México.

Waissbluth, M. *et al.* "El desarrollo de la ciencia y la tecnología en México", *Ciencia y Desarrollo*. Vol. 8, Nº. 45, julio-agosto de 1982, pp. 2

www. Crids. UANL.mx. recuperada 14 julio 2011. Estevan Domínguez

<http://www.todocoleccion.net/nuevos-elementos-higiene-por-carlos-londe-1829-obra-completa-2-tomos-piel-oro-375p~x27414114>

http://openlibrary.org/books/OL24629654M/Tratado_de_anatomia_descriptiva

http://openlibrary.org/books/OL24629654M/Tratado_de_anatomia_descriptiva

<http://www.europeana.eu/portal/record/08701/3691E88524993F3C70E3B35C2C20311AB34D9455.html>

: <http://pictures2.todocoleccion.net/tc/2011/12/06/29585527.jpg>:

http://www.historiadelamedicina.org/imagenes/alibert_3.jpg

<http://bks7.books.google.com/books?id=P1RgY0BpFz8C&pg=PP5&img=1&zoom=1&sig=ACfU3U020mBdGO88GUh66C3nv0UDFxlA0A>

http://books.google.com.pe/books/about/Curso_de_medicina_legal_te%C3%B3rica_y_pr%C3%A1ctica.html?id=SxzPwAIVlu4C

<http://bks5.books.google.es/books?id=v0841Lb1XUC&printsec=frontcover&img>

<http://pendientedemigracion.ucm.es/BUCM/media/images/catalogos/fotocat8403.png>

[=1&zoom=1&edge=curl&imgtk=AFLRE72fySwyEytWT41-](#)

[YzfW_jPqYHjMuG1qBVSstgfb2-p4kK-](#)

<http://www.europeana.eu/portal/record/9200110/2B1FD4B688DD2E5C91B7DB74D08FB99A85DF88F4.html>

<http://www.todocoleccion.net/elementos-historia-natural-quimica-tomo-3-autor-fourcroy-m-1795~x1079700>

Archivos del Museo de Historia de la Facultad de Medicina, de UANL.