UNIVERSIDAD DE SONORA

DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIALES

MAESTRÍA EN INNOVACIÓN EDUCATIVA

INSTITUCIONALIZACIÓN Y PROFESIONALIZACIÓN DE LA GEOLOGÍA EN LA UNIVERSIDAD DE SONORA

TESIS

Que para obtener el grado de Maestra en Innovación Educativa

PRESENTA

L.C.C. LAURA TREVIÑO RUIZ

DIRECTOR:
DR. JOSÉ RAÚL RODRÍGUEZ JIMÉNEZ

Hermosillo, Sonora. México a 24 de Abril del 2006

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Universidad de Sonora

Repositorio Institucional UNISON

"El saber de mis hijos hará mi grandeza"

Excepto si se señala otra cosa, la licencia del ítem se describe como openAccess

A Carolina, mi madre

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

AGRADECIMIENTOS

Va primeramente a los Geólogos (con mayúscula) de la UNISON, porque sin ellos esto no hubiera sido posible, gracias por permitir que me metiera en su mundo profesional, académico y hasta personal, de ello aprendí mucho, la paciencia y la disposición para ayudar a una aprendiz no es fácil encontrarla y no hubo excepciones. Asimismo espero, si digo alguna barbaridad o imprecisión, sepan disculparla, todo ha sido con el sólo interés de aprender, y en verdad aprendí.

Y no por ser el segundo es menos importante, gracias al director de mi tesis Dr. José Raúl Rodríguez Jiménez, gracias por tú tiempo, paciencia, guía y sobre todo por compartir tus conocimientos y experiencias y esa amistad que pocas veces se encuentra. Por las lecturas y relecturas que sin duda eran inversión de tiempo, pero la mejor forma para que yo viera madurar este proyecto. Gracias.

A la Universidad de Sonora, especialmente a todo el personal de su Archivo Histórico (con tapabocas, guantes y mucho calor durante muchas y asombrosas horas) y del Departamento de Planeación que hicieron fácil, posible y hasta divertido indagar y sin lo cual no se hubiera podido completar la información.

Gracias a los fondos mixtos SEC-CONACYT (Secretaría de Educación y Cultura y Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología), por su apoyo económico en la recta final de este trabajo, como parte del proyecto de investigación *La educación superior en Sonora. Procesos e instituciones*.

A mis amigos, compañeros de parrandas… intelectuales con quienes compartí las pequeñas grandes discusiones que de alguna manera dieron forma a ideas, pero sobre todo, Dannia Lara, Any Reyes, Lucy Borquez, Pablo Durand, Laura Urquidi, Raúl Rodríguez, gracias por hacer divertido y enriquecedor este proceso.

Un agradecimiento muy especial a la maestra Lupita González y a Irene Barragán, por todo, por todo este tiempo, y por supuesto a la Maestría en Innovación Educativa, de donde siempre me sentiré parte.

A la maestra Andrea Sotelo, por su ayuda en los momentos más críticos, pero además por su paciencia para leer con tanta atención y dedicación cada una de las mil versiones de los primeros capítulos.

A la Dra. Laura Urquidi, por la paciencia y tiempo y esa mirada de águila para detectar cada detalle que sin su inteligencia no sería posible. Gracias.

Al Dr. Juan Manuel Romero Gil, por formar parte de mi jurado y su atenta lectura, sus comentarios siempre acertados.

Al Dr. Jorge Bartolucci, quien me presentó este tema en un primer momento y que ahora continúa como un atento lector. Gracias.

A mi madre y a mis hermanos que me brindaron más apoyos de los que uno puede esperar, aun sin entender del todo mi gusto por estas cosas. Gracias.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

ÍNDICE

Introducción 1

Capítulo I. La construcción de un marco teórico para la institucionalización y profesionalización de la geología en la UNISON

1.1. El tema de investigación
- 1.1.1. La ciencia moderna y los estudios sociales de la ciencia
- 1.1.2. Los antecedentes
- 1.1.3. Categorías de análisis y preguntas de investigación

1.2. El punto de partida: marco teórico de referencia y modelo de análisis
- 1.2.1. El concepto de institucionalización
- 1.2.2. La profesionalización
- 1.2.3. La institucionalización y la profesionalización en las universidades
  - 1.2.3.1. La educación superior en Sonora: un proceso diferente
  - 1.2.3.2. Las profesiones en la Universidad de Sonora
- 1.2.4. El enfoque de la investigación
- 1.2.5. El modelo de análisis

1.3. El método de investigación

Capítulo II. La minería y el mercado de trabajo del geólogo, una relación constante

2.1. Los orígenes
- 2.1.1. La relación de la geología con la minería

2.2. La geología en México

2.3. La geología en Sonora
- 2.3.1. La gran minería sonorense: auge, crisis y resurrección
- 2.3.2. El desarrollo e importancia de la minería sonorense
- ***2.3.3. Renacimiento de la minería sonorense***

Capítulo III. La institucionalización de la geología en la UNISON

3.1. La conformación: los procesos de fundación
- 3.1.1. La reinstitucionalización de la escuela de geología

3.2. Los actores

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

3.2.1. La confluencia de dos generaciones: ¿quiénes eran?

3.2.2. Los geólogos: docentes o académicos

Capítulo IV. Hacia la profesionalización de la geología

4.1. La enseñanza de la geología

4.2. La investigación en geología

4.2.1. La investigación en Ciencias de la Tierra

4.3. El ethos en la profesionalización de la geología

4.4. La profesionalización de la geología

Capítulo V. Una historia que no concluye: resultados finales

5.1. Institucionalización y profesionalización: la geología como el patito feo

5.2. Universidad de Sonora y geología: el ajuste entre los campos

5.3. La historia pendiente y reflexiones finales

5.3.1. La historia pendiente

5.3.1.1. La historia pendiente de la escuela de geología

5.3.1.2. La historia pendiente del mercado de trabajo del geólogo

5.3.2. Reflexiones finales

Bibliografía

Anexos

Anexo 1 – Guía de entrevista

Anexo 2 – Relación de personas entrevistadas

Anexo 3 – Recuperación de información de campo

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

INTRODUCCIÓN

Hay un pasado que se fue para siempre, pero
hay un futuro que todavía es nuestro.
F.W. Robertsoh

Este trabajo tiene como punto de arranque un amplio proyecto de investigación coordinado por el Dr. Jorge Bartolucci, cuyo objetivo más general radica en conocer el desarrollo de la ciencia en el Noroeste del país. Por diversas razones mi participación en esta empresa de investigación no logró prosperar. Sin embargo, el tema debe mucho a las ideas seminales del mencionado proyecto, aunque más adelante fue tomando un rumbo propio, tan propio que en muchas ocasiones me fue difícil controlar y ordenar.

Se suele considerar a la ciencia como una empresa desarrollada por personas absolutamente comprometidas con el avance del horizonte de conocimiento, para ello ponen en juego depurados razonamientos teóricos que los llevan a formular hipótesis, las cuales son probadas o disprobadas mediante un amplio repertorio de estrategias. Esta imagen, válida en términos gruesos, olvida que la ciencia también tiene componentes sociales e institucionales que favorecen su desarrollo. Al respecto baste mencionar la relación establecida entre la ciencia, la tecnología y la producción que se establece después del s. XIX, y que propicia un más rápido desarrollo científico (Morin, 1982). En la misma dirección se encuentra la conexión entre universidad y producción de conocimientos, especialmente en las instituciones del llamado modelo alemán y norteamericano (Clark, 1983), gestada hace poco más de un siglo atrás, que abre espacios propios no solo para la producción de conocimiento científico, sino también para su enseñanza. De esta manera la ciencia es un complejo que incluye a los actores y su producción científica, pero que está mezclada con factores sociales e institucionales.

Esta primera idea es central para comprender el propósito de este trabajo. La tesis que ahora se presenta quiere contribuir al conocimiento de la fundación y

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

desarrollo de la ciencia en Sonora. Bajo este marco general se procedió delimitar la investigación con la intención recortar el amplio espectro de posibilidades que ofrece la ciencia en Sonora. Se eligió como tema concreto de estudio a la geología. Varias fueron las razones de esta elección. Primeramente esta ciencia combina las vertientes básica y aplicada, esto es, en su interior coexisten ramas dedicadas a la ampliación del horizonte científico y a la vez a su aplicación con fines prácticos, especialmente aquellos ligados a la explotación minera en el caso de México. En segundo lugar la geología en Sonora es una ciencia relativamente joven, aunque existen remotos antecedentes de su práctica en la minería, la geología se funda como ciencia a finales de la década de 1960, lo que permite conocer aún algunos de los actores que la fundan. Finalmente, la geología nace en una institución de educación superior en el estado, la Universidad de Sonora, que imprime hullas y características en su desarrollo.

Hasta aquí parecería que el problema de estudio quedaba dispuesto para su análisis; se tenía el tema y el lugar definidos. Sin embargo, como bien lo recuerda Manuel Gil (1998) la investigación requiere de una construcción para fines de estudio, ello solo se puede lograr analíticamente, depurando las líneas teóricas y, desde ahí, estableciendo las dimensiones de observación para su manejo. En este sentido, se procedió a analizar una abundante literatura sobre la ciencia y sobre la ciencia en México. De aquí surgieron dos campos teóricos: la institucionalización y la profesionalización. El primero trata de mostrar las normas y reglas institucionales sobre los que descansa, en este caso, la ciencia. Por su parte la profesionalización apunta hacia. Una y otra fueron tomando forma a la luz de la información empírica[1]. La UNISON, el piso institucional donde se cobijó la geología en Sonora, se caracterizaba por una situación particular en la época de fundación de esta disciplina. La segunda parte de la década de 1960 y la primera de la siguiente, fueron tiempos de turbulencia política (Rodríguez, 2000; Durand,

[1] Se realizó un esfuerzo importante para recuperar y ordenar la información empírica de la geología en Sonora. Esta labor consistió en la depuración y sistematización de los contenidos de los archivos históricos, más aún, cuando en la institución no existe gran aprecio por este tipo de materiales. Por otro lado, se identificó en la región a los fundadores de la geología dentro de la UNISON, la mayoría de ellos aun se encuentran en la localidad, lo que permitió contar con información de primera mano, aunque distorsionada por el pasó del tiempo. (véase anexos 2 y 3).

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

2005). Los actores no lograban acuerdos claros para el desarrollo de la institución. El mejor ejemplo de ello está dado por los constantes y, en ocasiones, largos paros de actividades, ya sean encabezados por estudiantes, profesores o trabajadores. En este ambiente la academia ocupaba un lugar secundario en la agenda de problemas institucionales, por debajo de los asuntos políticos. Es aquí, en este cuadro de problemas constantes, donde un grupo de académicos, en buena medida impulsados por el gobierno del estado y por el mercado –representado por las grandes empresas mineras de la región- que impulsan la creación de una escuela de geología. Aun así, la propia comunidad fundadora de la disciplina en Sonora imprime procesos y principios de su campo de conocimiento. En algunos momentos entre estos y las reglas institucionales se registran conflictos; una institución orientada por intereses políticos y una comunidad interesada por establecer sus propias reglas del campo disciplinario. El resultado es una institucionalización compleja, tensada por diversos actores, valores y estrategias, como seguramente ocurre en otros lugares. La profesionalización es pues la evolución y el desarrollo, mientras que la institucionalización son los mecanismos formales, legales e institucionales que le dan cabida a la profesión.

Aquí radica la mayor importancia del trabajo. Muestra cómo fue el proceso de institucionalización de una ciencia concreta, en un tiempo y una institución específica.

El trabajo ha sido organizado para su exposición en cinco capítulos. El primero de ellos expone las cuestiones teóricas y metodológicas que dan forma y sustentan la investigación, así como el modelo de análisis que se siguió para el estudio de la institucionalización y de la profesionalización de la geología.

En el capítulo dos, se recogen y analizan los estudios sobre la geología en México, particularmente sus inicios, desarrollo y las instituciones que la cultivan. A partir de este marco, se traza una línea de análisis que permite comprender la llegada y recepción de la geología en Sonora, enfatizando la importancia que representan los planos económico, político y social en este proceso.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

El capítulo tres está enfocado en explicar el proceso de institucionalización de la geología en la Universidad de Sonora a partir de diversas variables que influyeron en ello, éstas son, los actores, la institución, el mercado de trabajo y las políticas públicas, tanto económicas como educativas. Se hace un análisis de cada uno de estos factores para determinar su incidencia en la institucionalización.

El proceso de profesionalización es revisado en el capítulo cuatro, para ello se utilizaron tres variables que a partir de la revisión de varios autores son las que dan sustento a esta categoría. Éstas son, la enseñanza, es decir, la formación de geólogos a partir de la reproducción y transmisión del conocimiento; la investigación, con el desarrollo y avance del conocimiento geológico; y por último, el ethos académico con el cual se han regido los geólogos como grupo académico.

En el último capítulo se hace un resumen general de la investigación y se plantea la última parte de la historia de la escuela de geología después de su institucionalización.

Si bien se analizan una gran cantidad de variables, que por si solas podrían dar una investigación completa cada una de ellas, el fin no es tratar de ser exhaustivos sino de dar cuenta de los factores que intervienen para que se lleven a cabo dos procesos que por sí solos son complejos y bastante amplios, pero que sirven para conocer de cerca cuestiones poco exploradas.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

CAPÍTULO I
LA CONSTRUCCIÓN DE UN MARCO DE ESTUDIO PARA LA INSTITUCIONALIZACIÓN Y LA PROFESIONALIZACIÓN DE LA GEOLOGÍA EN LA UNIVERSIDAD DE SONORA

1.1. EL TEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1.1. La ciencia moderna y los estudios sociales de la ciencia

La raíz de las ciencias modernas se encuentra en los primeros trabajos realizados en civilizaciones como la griega, egipcia, mesopotámica e hindú. Pero fue hasta los siglos XVII y XVIII, con la llamada revolución científica, que las ciencias como hoy las conocemos tomaron forma, tal es el caso de las matemáticas y la física.

La revolución científica inició básicamente con las investigaciones realizadas por Nicolás Copérnico (1473-1543) en el siglo XVI. Este término se ha utilizado para referir a la transformación de la sociedad medieval a la moderna, lo cual fue resultado de una nueva actitud hacia la naturaleza, y con ello se dio paso al pensamiento científico (Pérez, 1990).

Hacia mediados del siglo XVII se fundaron las bases para la institucionalización de la ciencia con el establecimiento de sociedades científicas como la Royal Society de Londres, las Academias de Ciencias de París y Berlín, la Academia del Conocimiento en Florencia, la Academia Dei Lincei de Roma y la Academia de San Petersburgo, en Rusia, esto hizo que la ciencia se institucionalizara en organizaciones ad hoc, alejadas de su anterior asiento, especialmente ligada a la Iglesia. Para el siglo XVIII el desarrollo fue tal que no fue posible detener su avance. La instauración de la ciencia logró y consolidó la organización del trabajo científico, lo que a su vez amplió la producción colectiva, se consolidaron los procesos de investigación, observación y experimentación (De Gortari).

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

La ciencia ha sido además objeto de estudio para otras disciplinas, como la sociología, la filosofía y la historia de la ciencia, teniendo como a sus más conocidos precursores modernos a Merton (1949) y Kuhn (1971).

Los estudios de Kuhn se centran en la estructura de las revoluciones científicas, es decir, cómo nacen, desarrollan y entran en crisis las teorías científicas, sosteniendo que éstas no surgen por verificación ni por falsación sino por sustitución del modelo antes vigente, por otro nuevo. Este modelo explicativo es lo que Kuhn llama paradigma, supliendo las verdades científicas por paradigmas científicos. Estos cambios paradigmáticos o revoluciones científicas, nos pueden llevar a considerar *a la historia –de la ciencia— como algo mucho más que un depósito de anécdotas o cronología,* [que] *puede producir una transformación decisiva de la imagen que tenemos actualmente de la ciencia* (Kuhn, 1971: 210).

El análisis y la explicación del sistema de valores de los científicos es lo que interesaría en este punto, pues es su *elección* de un paradigma por otro lo que lleva a que se produzcan los cambios científicos.

Para el estudio sociológico de la ciencia sin embargo, se toman en cuenta las relaciones de ésta con la sociedad. De ahí que la sociología ha buscado otra respuesta a esto. Según señala Merton (1984: 617) los estudios sociales de la ciencia tienen como objeto las relaciones recíprocas entre sociedad y ciencia, tomando en cuenta que esta última es una actividad social organizada, esto es, que la ciencia no es una actividad aislada que se produce en un vacío social, puesto que las estructuras sociales trazan, hasta cierto punto, el rumbo de la investigación y desarrollo científico.

1.1.2. Los antecedentes

En México se han realizado una serie de estudios para conocer el proceso de institucionalización y profesionalización de la ciencia en el país. Algunos de ellos son históricos y hacen recuentos del desarrollo de las ciencias desde la Colonia hasta la época contemporánea (De Gortari, 1984; Trabulse, 1997). Estos

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

autores hacen un excelente recorrido de las ciencias ubicándolas no sólo en el contexto nacional, sino también en el internacional.

Por otra parte están los trabajos que hacen un análisis básicamente sociológico, además del histórico. Estos se caracterizan por concentrarse en casos específicos y cuyo estudio se realiza en instituciones de educación superior. En la obra de Fortes y Lomnitz (1991) sobre la investigación biomédica en la UNAM se sigue la trayectoria de formación de una generación de científicos; por su parte Chavoya (2002) hace una revisión de dos casos en la Universidad de Guadalajara: el Instituto de Botánica y el Departamento de Madera, Celulosa y Papel, donde le da seguimiento a un proceso de institucionalización de la investigación científica, a partir del análisis de las acciones de los individuos y de los grupos. Otro trabajo es el de Bartolucci (2000), quién realiza un análisis del proceso de modernización de la astronomía mexicana y, que al igual que Chavoya, privilegia a los actores. Ante los ojos del autor la modernización de *la astronomía mexicana aparece como una trama tejida con elementos de muy diversa índole, como son las relaciones personales, la posición social, el poder político, las creencias políticas e ideológicas y las inclinaciones intelectuales*. (Bartolucci: 302).

Otro trabajo, es el de Hamui (2005), en el se realiza un estudio sobre los grupos de investigación en ciencias sociales y ciencias básicas de la salud, en la UNAM, a partir del análisis del ethos con el que se rigen, no sólo influenciado por las cuestiones teóricas y metodológicas de la disciplina, sino que existe todo un contexto con el que se identifican y a partir del cual establecen su propia forma de comportamiento.

En el caso de Sonora hay un par de estudios sobre esta misma línea de trabajo, que son la investigación y, la ciencia y la tecnología. En el primer tema Bobadilla (2002) hace un recuento de los centros de investigación del estado, la forma cómo surgieron y se desarrollaron, y centra su análisis en los investigadores de tiempo completo de la UNISON, haciendo una caracterización de éstos.

En el tópico de la ciencia y la tecnología está el estudio de Jiménez (2003), en donde realiza una descripción de éstos en la Universidad de Sonora,

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

específicamente en su unidad regional centro. A partir del análisis de los factores de influencia sobre esta temática, los espacios institucionales para su desarrollo, el funcionamiento de las academias y un comparativo entre las dos instancias dedicadas respectivamente a la ciencia y a la tecnología. El autor concluye entre otras cosas que en la actualidad las relaciones que se dan entre la docencia, la investigación y las necesidades de sectores productivos de la localidad se presentan de forma muy débil, resalta al respecto que en la década de 1960, cuando recién iniciaban este tipo de labores, sobre la investigación, existieron formas mucho más cercanas de interrelación entre estos tres factores.

En cuanto a publicaciones sobre la geología mexicana desde una perspectiva de las ciencias sociales, está el trabajo sobre su desarrollo curricular, realizado por Angulo (1998). La autora hace un recorrido bastante completo de lo que ha sido esta profesión en el país, pero se centra en el desarrollo curricular que ha tenido la geología y las diferencias de forma y de fondo que presenta en las distintas escuelas donde se imparte. Se destacan varias cosas importantes, como el paso de una profesión con dependencia estatal a otra de la iniciativa privada, señala también en el análisis los campos de trabajo del geólogo en relación a las necesidades sociales a las que atiende y, entre otras, las demandas de la práctica profesional y las instituciones formadoras.

Si bien el estudio de la institucionalización y la profesionalización de las diversas disciplinas no es un campo exhaustivamente estudiado, los trabajos antes referidos dan una idea de la complejidad del tema, no sólo por las diversas aproximaciones teóricas con las que el fenómeno puede leerse, sino por los diversos factores que concurren en su gestación, evolución y consolidación.

Así pues el estudio que aquí se presenta es un primer acercamiento a los procesos de institucionalización y de profesionalización de la geología en la Universidad de Sonora.

Desde una perspectiva teórica, lo anterior proporciona dos categorías de análisis que guían este trabajo: la institucionalización y la profesionalización. Surge así una primera pregunta que nos permitirá acercarnos a delimitar el objeto de estudio: ¿qué se institucionaliza y qué se profesionaliza de la geología?

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Dado que se trata de una profesión, al menos para México, ya formada con sus propias normas y reglas, y que tiende a establecerse dentro de una institución escolar, que a su vez tiene sus propias reglas y sus normas, entonces un primer acercamiento es ese precisamente, los procesos que llevados a cabo para la institucionalización y la profesionalización de la geología en la UNISON.

Con una primera respuesta, surge entonces, la segunda pregunta, ¿cómo se institucionaliza y profesionaliza dicha profesión? Para dar respuesta a esta pregunta y ampliar la anterior, se realiza el marco de referencia teórico y su consiguiente modelo de análisis a través del cual se presentarán los resultados de la investigación.

1.2. EL PUNTO DE PARTIDA: MARCO TEÓRICO DE REFERENCIA Y MODELO DE ANÁLISIS

El entendimiento de lo que es institucionalización y profesionalización, requiere una explicación de cada uno de ellos, puesto que son la base sobre la que se realiza el presente estudio. Tal como se vio antes, no se pueden armar los conceptos sólo desde la sociología, puesto que deja de lado aportaciones valiosas que hacen otras áreas de las ciencias sociales, tales como la economía, la política o la historia, por lo que la construcción de conceptos que se realiza a continuación proviene de diversos estudios teóricos y empíricos.

1.2.1. El concepto de institucionalización

El estudio de las instituciones tiene una larga tradición en las ciencias sociales, algunas de ellas se han ocupado *de determinados aspectos ligeramente distintos del fenómeno y considera las instituciones sociales como soluciones a los problemas que cada disciplina respectiva sostiene como centrales* (Goodin, 2003:14). Para ello se han formulado distintas teorías que van desde la sociología, la política, la historia y la economía.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

La búsqueda de la descripción explicativa del tipo de prácticas que se realizan en cada institución social nos remitiría a la revisión de las distintas disciplinas que las estudian, por eso se opta por una descripción más o menos general para no ocuparnos del papel individual que juegan los actores en cada institución.

Las instituciones cumplen varios propósitos, representan mecanismos eficaces para simplificar la realidad, facilitan el proceso de toma de decisiones, pero también son formas de control reiterativamente activadas y socialmente controladas desde un sistema de sanciones y recompensas a partir del comportamiento adecuado o inadecuado, de acuerdo con el rol que cada individuo desempeña en la institución. Ahora bien, para que todo ello se lleve a cabo, de acuerdo con March y Olsen (citados por Peters, 2003: 50) *las instituciones tienen un repertorio de procedimientos y para elegir entre ellos se valen de reglas*, las cuales norman a los individuos y dan significado a las rutinas, los procedimientos, las estrategias, los códigos, las creencias. Una forma de asegurar la durabilidad de las instituciones son las rutinas, las cuales son creadas para satisfacer una demanda específica, con ello se pueden *realizar procesos simultáneos en distintas subunidades organizacionales y coordinar sus resultados* (Vergara, 1997: 29).

Todo ello conlleva un proceso de socialización. En él, los individuos aprenden a obedecer las normas y a seguir las rutinas a partir de su interacción con otros, ya que con ello simplifican su realidad y *toman decisiones de manera mucho más sencilla* (Vergara: 29). Las instituciones deciden de acuerdo a su constitución qué tipo de roles se deben desempeñar y quiénes son los indicados para realizarlos, luego a partir de normas se refuerza el comportamiento que se considera adecuado.

Cuando la institución ha alcanzado un orden más o menos estable se puede decir, que dicho orden o patrón social, está institucionalizado, y con ello denotamos la presencia de procesos reproductores, en tanto que, podemos señalar que la institucionalización, según sostiene Goodin (p. 38) *es la naturaleza estable, recurrente, repetitiva y pautada de la conducta que tiene lugar dentro de las instituciones y a causa de estas*.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Las nuevas corrientes de pensamiento sobre el estudio de las instituciones dentro de las ciencias sociales (la ciencia política, economía, sociología, historia) concuerdan que la institucionalización limita, pero a la vez adquiere dos de sus características más importantes: la legitimidad y la estabilidad.

Si bien la sociedad busca a partir de las instituciones legitimar[2] sus acciones y parte de un proceso de institucionalización de alguna práctica, requiere de la legitimación de la misma dentro de la institución, esto no significa que todo lo que se institucionaliza sea legitimo, así como lo señala Jepperson (1999: 201) *la legitimidad puede ser resultado de la institucionalización o puede contribuir a ella, pero está claro que hay elementos ilegítimos que pueden institucionalizarse*. Peters (2003) apunta que la legitimidad es algo "casi inherente" a las instituciones, ya que con ello se compromete a sus miembros a comportarse de determinadas maneras.

En tanto que la estabilidad, como lo señala Vergara (1997: 20) *es el resultado de la obediencia a conjuntos de reglas que norman la actividad [económica[3]]. Estas reglas pueden ser formales o informales y su obediencia está garantizada debido a la amenaza de sanciones para quienes las transgredan*. La estabilidad se rompe cuando las reglas y las rutinas que le dan solidez a las prácticas institucionalizadas ya no cumplen con las expectativas de los actores, son desaprobadas y se toma acción sobre ellas, lo cual puede provocar su desinstitucionalización y su consecuente reinstitucionalización en torno a diferentes principios o reglas (Zucker, 1999 y Jepperson, 1999).

Los procesos de institucionalización tienen la virtud de ser dinámicos, es decir cambiantes en el tiempo (Chavoya, 2002:18). La institucionalización y la reinstitucionalización son procesos de cambio, por lo que se eliminan las viejas estructuras y se cambian por nuevas reglas, sistemas de valores y símbolos (Peters, 2003; Jepperson, 1999).

Es importante señalar este tipo de cuestiones puesto que los cambios se suceden constantemente en las instituciones y a veces no son generados

[2] La legitimidad de las organizaciones es una categoría que califica las relaciones de autoridad en organizaciones, grupos sociales e individuos (Álvarez, 2002: 18).
[3] Se puede aplicar este concepto a otro tipo de instituciones, como se verá más adelante.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

únicamente por la misma necesidad de la organización sino por un actor o actores que influyen a partir de un interés específico, lo que explica de acuerdo con Jepperson que se presenten cambios en la forma y a veces en el fondo.

1.2.2. La profesionalización

Vázquez (1982:1) define la profesión como *la posesión de conocimientos científicos, humanísticos o artísticos especializados, adquiridos por medio de un estudio formal acreditado de alguna manera y cuyo ejercicio público se hace a cambio de una remuneración*. La historia de las profesiones sin embargo nos enseña que no siempre han existido las mismas ni de la misma forma, es decir, han evolucionado, se han transformado o transmutado. El común denominador de todas es que surgen de alguna habilidad o utilidad necesaria que se fue delimitando.

La profesión entonces, es una forma privilegiada de actividad con estructura organizativa que controla la adquisición y aplicación de diversos tipos de conocimiento; ya que es una estructura social cuya base está asentada en una categoría socioeconómica, proporciona un estatus social y de prestigio. La conforman grupos de individuos que se adhieren a patrones éticos establecidos, aceptados por la sociedad como poseedores de un conocimiento y habilidades especiales y se rigen a su vez por un código de ética que dirige sus actividades (Real Villarreal, 2002; Babb, 2003; Fernández Pérez, 2001 y Brunner y Flisfisch, 1989). El grupo de practicantes de una profesión, cuando llega a cierta consolidación, establece fronteras que distinguen a los miembros propios de los ajenos (Brunner y Flisflisch, 1989; Rodríguez, 1999).

Este es el concepto contemporáneo que se tiene de la profesión, pero ésta no pudo fincarse sino a partir de que se conformaran las profesiones modernas, las cuales emergieron. Citado a Brunner y Flisfisch (1989: 146), estas condiciones incluyen:

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

- *Formación especializada de los agentes profesionales, cuyo producto ofrecido en el mercado es, justamente, la práctica de una habilidad particular fundada en un cuerpo de conocimientos abstractos.*

- *Estandarización de los servicios ofrecidos y de los criterios para su evaluación, los cuales -por su propia naturaleza- tenderán a ser fijados por los propios profesionales. Tendencia, por tanto, a proteger los servicios ofrecidos de la competencia "inescrupulosa" llevada a cabo por agentes no certificados ni reconocidos.*

- *Reclamación del carácter público que revisten los servicios profesionales por su doble naturaleza de práctica certificada y de competencia regulada. De allí, por ende, el desarrollo de una ideología específicamente profesional que se construirá en torno a la noción del ideal de servicio que debe ser adecuadamente retribuido por la sociedad*.

La profesión es por tanto una unidad estructural de la sociedad moderna, la cual a su vez *condensa procesos y elementos de la realidad social, política e ideológica en la que se circunscribe, encontrándose formalmente establecida y legitimada por el sector social que la ha constituido como tal* (Fernández Pérez, 2001).

Según una visión economicista, aunque recupera aspectos sociológicos, las profesiones se legitiman fundamentalmente en las organizaciones o por los actores con recursos, a quienes Babb (2003) llama clientelas profesionales, esto porque los profesionales son expertos que reciben retribución económica por ejercer su experiencia. Al respecto Brunner y Flisfisch (1989:171-172) consideran que el análisis de una profesión debe realizarse a partir de dos aspectos fundamentales, esto es, *la dualidad entre hombres y estructuras,* [ya que] *se trata de posiciones definidas de manera más o menos permanente en organizaciones a través de las cuales se realiza la actividad profesional* [aunque] *estas posiciones son independientes del personal que las ocupa en un momento determinado*. A

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

esto, los autores le han llamado mercado profesional, lo cual tiene que ver tanto con la demanda de trabajo como con la jerarquía y competitividad para poder ocupar las vacantes. De acuerdo a estos investigadores, las profesiones persiguen fines específicos, constituyen un mercado protegido con un estatus privilegiado en la sociedad en contraposición con la "*masa de trabajadores*" no especializados, su dispositivo de defensa privilegiado se representa a partir de las credenciales educacionales.

De esta manera ya no sólo se habla de una legitimidad a partir de la sociedad misma que acepta y reconoce a la profesión, sino de una legitimidad que viene dada por el reconocimiento al ser poseedores de un conocimiento experto y habilidades especiales que se obtuvieron en un largo proceso de aprendizaje para lo cual se incorporaron en un sistema estandarizado y uniforme para recibir dicha formación.

Así la incorporación de las profesiones al ámbito universitario nos lleva al concepto de profesionalización, según Brunner y Flisfisch (1989: 148) *es la obtención por un conjunto relativamente homogéneo de ocupaciones de un tratamiento educativo específico, con lo cual se establecen un conjunto de escuelas especializadas de entrenamiento que codifican un cuerpo de conocimientos y prácticas y que definen las modalidades válidas de transmisión*.

Las escuelas especializadas se logran concentrar en un solo establecimiento: la universidad. De acuerdo con Brunner y Flisfisch, cuando se reconoce a la universidad –y más adelante a diversas instituciones de educación superior- el monopolio sobre la formación de productores de servicios profesionales, ésta pasa a *desempeñar un rol central en la certificación del personal*, y es por medio de esta instancia que se regulan, no sólo las relaciones de poder y mercado, sino de obtención de certificados.

Hablar de la legitimación de las profesiones a partir de su adopción por parte de las universidades o los establecimientos de educación superior, significa que le da un fortalecimiento a partir de la regulación exclusivamente universitaria, esto es, la universidad se establece como una agencia de certificación, entonces

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

el poder de las profesiones de acuerdo con Babb (2003) se encuentra en su legitimidad.

En síntesis, una estrategia plena de profesionalización se da cuando se sienta una *base de conocimientos transmisibles y certificables públicamente*, lo cual se va a lograr a partir de que haya *un gradual desarrollo de currícula comunes, grados académicos estándares y de programa de investigación para ampliar la base del conocimiento, aunque no menos importante es la emisión de certificados que amparen los conocimiento del campo profesional* (Brunner y Flisfisch: 148).

1.2.3. La institucionalización y la profesionalización en las universidades

Las profesiones son, por sí solas una institución, pero estas a su vez se institucionalizan dentro de un sistema, el de educación superior, con ello se adquiere estabilidad y se regulan sus prácticas conforme a sus propias normas institucionales.

La estabilidad que las instituciones de educación superior dan a las disciplinas académicas es porque son menos vulnerables a la intervención externa ya que se encuentran incorporadas dentro de una estructura de instituciones que a la vez conforman un sistema, al respecto Jepperson (1999: 196) señala que *la disciplina académica es una institución dentro del sistema universitario moderno porque está unida a otras prácticas institucionales similares que, en forma conjunta, constituyen el sistema universitario. Estas prácticas requieren de poca "acción" –movilización e interpretación reiterativa— para su subsistencia*, lo cual no quiere decir que no sea complejo. La convivencia y convergencia de distintas disciplinas requiere de un sistema de organización y planeación especializado.

Ahora bien, Brunner y Flisfisch (1989: 148) apuntan que el proceso de institucionalización de las profesiones ha sido realizado históricamente por las universidades, así aunque *esas escuelas de entrenamiento no nazcan en las universidades, [...] ellas finalmente entran en contacto con [aquellas]; y hay un*

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

gradual desarrollo de currícula comunes, grados académicos estándares y de programas de investigación para ampliar la base del conocimiento.

El proceso de institucionalización que se lleva a cabo en estos recintos tiene que ver con otro proceso, que es la consolidación de patrones normativos, modelos de organización, formas de regulación de la interacción y el intercambio de valores sociales y culturales, con ello se mantiene y preserva la legitimidad de un campo social ya constituido (Pacheco y Díaz, 2000), tal es el caso pues de las profesiones.

Pero a su vez las actividades académicas generadas en la institución de educación superior (IES) a partir de la institucionalización de las profesiones moldean también a las organizaciones y causan, hasta cierto punto problemas de comportamiento y de poder (Clark, 1983). Lo que genera una cierta tensión entre los campos disciplinarios particulares y la institución que los cobija.

Cada profesión está conformada por comunidades, que pueden ser internas o externas a la institución y ello a su vez la constituye como un grupo profesional o un grupo académico. Estas pequeñas comunidades representan presión para la institución, *en cualesquiera de los dos casos (interno o externo), los propios factores de organización internos de la universidad –por ejemplo, su grado de descentralización- y el sistema interno de decisiones, podrán facilitar o entorpecer las estrategias de consolidación de la profesión emergente. Por lo general, grupos disciplinarios o profesionales ya establecidos en la universidad tenderán a disputar la definición de la nueva "carrera", produciéndose procesos de negociación de sus límites tanto materiales como cognoscitivos* (Brunner y Flisfisch: 148).

El grupo académico dentro de la universidad es al que Grediaga (2000) distingue en dos: la comunidad disciplinaria y la comunidad científica. En cuanto a la comunidad disciplinaria está conformada por los miembros de una profesión, en ellas se desarrollan estrategias teóricas para abordar y resolver problemas, así como metodologías que dotan a sus miembros las herramientas para producir, evaluar y validar el conocimiento producido, además es en ellas donde se determinan a partir de definir la currícula, "*los rasgos que deben cumplir los nuevos miembros y dentro del mercado académico, con la mediación de las*

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

organizaciones académicas, regula la incorporación, la forma de desarrollo de las actividades y [...] sanciona la pertinencia de sus resultados" (Grediaga: 173). La comunidad disciplinaria además, se distingue por su forma claramente definida de organización, ya que en ella se agrupan los miembros de una misma profesión, pero como lo señala Clark (1983: 56) *la disciplina no especializa por localidades sino que agrupa a una comunidad de interés de tipo gremial con amplia extensión territorial*.

La comunidad científica se diferencia de la disciplinaria en que no se centran en un campo problemático sino en la expansión del conocimiento, *sus miembros comparten valores asociados a la consistencia lógica y validez empírica de los procesos de generación del conocimiento* (Grediaga, 2000: 176).

Esta comunidad cuenta también con lo que Merton (1977: 357) ha llamado ethos, que son las normas no escritas que rigen al grupo, al cual analiza a partir de entenderlo como una institución social, mas no como un núcleo epistemológico. El ethos, señala el autor *es ese complejo, con resonancias afectivas, de valores y normas que se consideran obligatorias para el hombre de ciencia*. Estas normas se expresan a partir de *prescripciones, proscripciones, preferencias y permisos*, dando paso a un sistema de recompensas y sanciones, y estos a su vez, se legitiman por medio de los valores institucionales.

Así entonces, el proceso de socialización del científico no consiste únicamente en el aprendizaje de un repertorio de conocimientos, procedimientos y técnicas sino que requiere que sus integrantes interioricen los valores y formas de comportamiento compartidos por la comunidad científica, cuestión que les permite saber si lo que hacen y cómo lo hacen tiene significación (Grediaga, 2000 y Clark, 1989).

De esta manera, al incorporarse una nueva profesión en el establecimiento de educación superior, se debe conformar una nueva comunidad disciplinaria, aunque no necesariamente científica, que viene a engrosar a la comunidad académica.

La comunidad académica está conformada por los académicos de una institución y por sí mismos constituyen una profesión, a la que se le ha

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

denominado profesión académica. Ésta a su vez se rige a partir de los preceptos manejados por cada universidad, lo que *presupone una organización en la cual las funciones están diferenciadas pero se logra una coordinación o integración mediante una dinámica de consensos* (López Zárate, 2003: 56). Los académicos, según señala el mismo autor, son los actores centrales de la organización universitaria y están presentes en toda la dinámica de la vida institucional y cuya vida académica consiste en la producción y reproducción de conocimiento a partir de su disciplina profesional.

Por tanto la institucionalización está relacionada con el surgimiento, el nacimiento formal, institucional de la profesión; la profesionalización tiene que ver con la evolución y el desarrollo en el sentido de formación de masa crítica, en dos orientaciones: el grupo profesional (profesionistas) y la formación académica (docencia e investigación) y, con el desarrollo de conocimiento nuevo. De esta manera, dado que la profesionalización se inscribe al proceso de institucionalización, entonces con ello se sientan las bases para la formación de recursos humanos, es decir para la reproducción de la comunidad de practicantes del campo en cuestión, así como la producción del nuevo conocimiento, que proporciona sentido a la profesión.

La complementación de la institucionalización y la profesionalización son dos cuestiones que resultan de un proceso difícil, tenso. La segunda depende absolutamente de la primera a grado tal que si no se lleva a cabo la institucionalización, la profesionalización resulta difícil, si no es que nula. Esto no es una cuestión menor, ya que la desintitucionalización o en su caso la reinstitucionalización, pueden quebrar el desarrollo tanto de un nuevo conocimiento como de la reproducción del mismo.

Tal como lo marca Jepperson (1999: 196), cuando un patrón social está institucionalizado, indica que hay procesos reproductores en curso, por lo que si se rompe o se cambia, éstos se detienen y lo mismo pasa por supuesto, con la producción. Aun cuando la institucionalización es un proceso estable (Jepperson: 200) y la profesionalización es uno constante, éste último depende, como ya se dijo de la primera.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

1.2.4. El enfoque de la investigación

Una buena parte de los estudios sociales de la ciencia, ha puesto énfasis en las formas de institucionalización y profesionalización, así como su relación con entidades más amplias como la política, la economía, la cultura y la ideología.

Por ello este estudio sitúa el problema principalmente en la perspectiva sociológica, entendida esta como las prácticas que desarrollan actores concretos, circunscritos en ámbitos preferentemente institucionales, de ahí que no importan únicamente las creencias sino las relaciones, productos y estrategias desplegadas por los actores para resolver los asuntos. Son sus relaciones sociales, políticas y económicas las que interesan, no su quehacer científico ni sus valores y creencias para el desarrollo de éste el que compete a un estudio cuyo corte principal es el sociológico. De aquí se obtienen en claro dos cuestiones: importan actores concretos (geólogos), en espacios institucionales específicos (UNISON), y en un tiempo concreto (1970-1983).

El enfoque de esta investigación puede ser ubicado en el terreno cualitativo, pero no en el sentido clásico de adverso al de cuantitativo, como una estrategia de investigación donde se extrae de las cualidades de los fenómenos sociales, es decir lo cualitativo no será entendido como una técnica de investigación sino como una forma de aprehender la realidad social.

Para realizar esta tarea el proyecto generará información primaria a partir de la aplicación de una serie de entrevistas a los actores relacionados con el proceso de institucionalización de la geología en la UNISON, pero además contará con información proveniente de otras fuentes, especialmente la revisión de archivos o anuarios estadísticos con el fin de comprender el piso institucional y social en el que se asienta este campo disciplinario y profesional. La idea de fondo radica en comprender-explicar a los actores y el medio en el que se sitúan, esto es la comunidad de geología y sus procesos de institucionalización en la UNISON, pero también su quehacer para la profesionalización.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

1.2.5. El modelo de análisis

El modelo de análisis que se presenta a continuación es el resultado de la combinación de los estudios teóricos y empíricos sobre la institucionalización y la profesionalización con la recopilación de los datos primarios. Para darle un orden al análisis se organizó en dos dimensiones: la institucionalización y la profesionalización.

Para que una actividad científica o profesional se institucionalice requiere cumplir con una serie de preceptos:

- Debe ser requerida por la sociedad.
- Exige la formulación de reglas y normas que determinen las condiciones de cooperación y competencia entre sus miembros, lo cual tiene que permitir que el sistema funcione.
- Debe permitir que esas reglas y normas se adapten a otros sistemas sociales que los rigen.

Los niveles de análisis de la institucionalización de la geología en la UNISON, son cuatro: los actores, la institución, el mercado de trabajo y el gobierno.

1. *Los actores*. Los actores se circunscritos a un contexto institucional, son quienes logran llevar a cabo el impulso y desarrollo de la nueva profesión. Los actores principales de este proceso son los personajes que tuvieron relación directa en la apertura y el proceso de institucionalización de la nueva carrera, la cual tenía ya fines muy explícitos: formar personas especializada en la exploración geológica del territorio sonorense, especialmente lo concerniente a la minería.

Estos personajes formaban parte de distintos ámbitos de la sociedad sonorense: empresarios, académicos, profesionistas independientes o ligados a alguna empresa existente en el estado y funcionarios públicos, todos ellos relacionados con la industria minera estatal.

2. *La institución*. La cual proporciona las condiciones necesarias para que dicho proceso se pueda llevar a cabo.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

En la época en que se empezó a ofertar una nueva opción educativa (a principios de la década de 1970) existían tres establecimientos de educación superior en el estado, de los cuales, uno era privado (el Instituto de Estudios Superiores de Monterrey), y los otros dos de carácter público[4]. De estos tres sólo uno ejercía la suficiente influencia para que se llevara a cabo este proyecto: la Universidad de Sonora. La cual contaba con mayor desarrollo académico, ubicada en la capital del estado y ofrecía algunas disciplinas relacionadas con la geología (Ingeniería en Minas).

3. *El mercado de trabajo*. Desde su época colonial el estado de Sonora ha tenido básicamente tres ramas de desarrollo económico: la agricultura, la minería y más recientemente la industria. Estas ramas han orientado la oferta de estudios superiores en la entidad, como una forma de apoyo a las actividades económicas a través de la formación de expertos profesionales en los distintos campos de actividad económica. Tal es el caso de la minería donde en la década de 1970 coincidieron los intereses de políticos, empresarios y autoridades universitarias para fundar dos carreras estrechamente ligadas a las actividades mineras: las ingenierías en Minas y Geología.

4. *El Gobierno*. La intervención del Estado es a través de las políticas públicas expedidas en un primer nivel de gobierno, el federal, e instrumentadas en el segundo, el estatal. Este tipo de acciones gubernamentales ha tenido un peso considerable en la orientación de la minería en el estado. El desarrollo y crecimiento que tuvo la minería a mediados del siglo pasado en el estado de Sonora, está relacionado con iniciativas de crecimiento industrial impulsadas desde el Gobierno Federal para todo el país, esto incluyó la exploración del territorio en busca de yacimientos minerales que vinieran a fortalecer esta rama de la economía que antaño dio grandes beneficios financieros al país. Pero además en lo concerniente a orientar los planes de estudio hacia el desarrollo económico del país.

La influencia que ejercieron tanto las empresas mineras como el gobierno son los factores que influyen para que igual los actores como la institución

[4] El otro era el Instituto Tecnológico de Sonora, fundado veinte años después que la UNISON, en la ciudad de Obregón.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

tomaran la decisión de abrir una carrera para la formación de cuadros profesionales.

En cuanto a la profesionalización, ésta se analiza a partir de tres niveles que permiten dar cuenta de cuales fueron los focos centrales de su desarrollo: la enseñanza, la investigación y el ethos.

1. *La enseñanza*. Referida a la formación de geólogos. La formación de nuevos geólogos fue la razón por la que se establece la profesión con el fin explícito de la transmisión de conocimientos, lo cual se hizo a partir de la elaboración de un plan de estudios articulado al proyecto económico nacional y en concordancia con los ya establecidos en otras instituciones del país.

2. *La investigación*. En el sentido de producción de nuevo conocimiento. Con el establecimiento de la nueva profesión a partir de la enseñanza se sentaron las bases que dieron lugar a una siguiente etapa de la profesionalización de la geología, empezar a realizar investigación en esta área de conocimiento. Por supuesto los primeros estudios estuvieron enfocados al conocimiento de la minería regional. Pero el principal factor que contribuyó a ello fue que los académicos contaban con los elementos indispensables para hacerlo.

También se analizan en este nivel las políticas referidas al desarrollo de la ciencia y la tecnología.

3. *El ethos*. Entendido como prácticas, valores y niveles de prestigio y validez. El ethos constituye la parte invisible de las relaciones y que se denota a partir de las prácticas diarias, los hábitos, las costumbres, en pocas palabras se manifiesta como un modo ético de ser y formas de relaciones –de dar y de recibir— (Hamuy, 2005)

En la tabla 1 se resume el modelo de análisis:

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Tabla 1. Modelo de análisis

CATEGORÍAS DE ANÁLISIS	NIVELES DE ANÁLISIS	SUBNIVELES DE ANÁLISIS	DESCRIPCIÓN
Institucionalización	Actores	Académicos y funcionarios	Relacionados con la industria minera
	Institución	UNISON	La UNISON aportó las condiciones necesarias para la apertura de la nueva profesión
	Mercado de Trabajo	Minería	La necesidad de mano de obra calificada y certificada
	Políticas Públicas	Gobierno	Impulso y desarrollo de la economía. Apoyos gubernamentales directos e indirectos a la industria minera y las políticas y programas de educación y ciencia y tecnología
Profesionalización	Enseñanza	La formación de geólogos	Reproducción del conocimiento
	Investigación	Producción de nuevo conocimiento	Producción de conocimiento
	Ethos	Prácticas, valores, niveles de prestigio y validez	La parte invisible de las relaciones

Las dos dimensiones de análisis se ubican en un período de tiempo relativamente corto en la historia de la escuela de geología, aun cuando en la

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

actualidad ya cuenta con treinta años de vida, los procesos de institucionalización y profesionalización se dieron en casi diez años, por lo que este trabajo centra su atención en los primeros nueve años de la carrera, de 1974 (el de apertura) a 1983 (año de creación del Departamento de Geología).

Esta forma de organizar las categorías analíticas permite agrupar las cuestiones centrales de los procesos de institucionalización y profesionalización de la geología, a fin de tener una visión que permita dar cuenta de los aspectos más importantes.

1.3. EL MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

La construcción de la hipótesis general de la investigación tiene el fin de vincular los datos con la teoría y de dar una respuesta provisoria a las preguntas de investigación. La hipótesis general del trabajo puede ser expresada de la siguiente manera: la institucionalización y la profesionalización de una disciplina dentro de una institución de educación superior están articuladas con necesidades económicas y las exigencias sociales y políticas de una sociedad, pero además tiene que ver con la participación de actores relacionados no sólo con el campo de trabajo de dicha profesión sino también con los grupos de poder académico, empresarial y político.

La obtención de los datos se hizo a partir de dos fuentes básicas. La primera se logró con la realización de una serie de entrevistas a algunos de los académicos involucrados en el proceso de institucionalización y profesionalización de la escuela de geología, la primera selección fue, la de su fundador y a partir de él académicos que marcaron un lugar importante en las etapas de la historia de la escuela de geología Las entrevistas se estructuraron con el fin de cubrir distintas temáticas: formación profesional de los entrevistados, experiencia laboral, ingreso a la UNISON, criterios personales de prestigio de un geólogo y su visión académica y política del Departamento de geología (ver anexos 1 o 2). Este recurso permitió reconocer los condicionantes sociales, institucionales y familiares que rodean a los sujetos para reconstruir una parte de la historia.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

La segunda fuente de información la constituyó la revisión bibliográfica, hemerográfica y archivística, a partir de la cual se amplió, se confirmó y en algunos casos se refutó la información proporcionada por los entrevistados.

Entonces, los hechos se reconstruyeron a partir de la historia oral y la historia escrita: entrevistas-fuentes oficiales y analizadas e interpretadas a la luz de las líneas teóricas anotadas.

Esta labor de *rompecabezas* facilitó e hizo viable el análisis, para ello hubo que reconstruir la historia desde varios puntos desde los cuales fue posible ver cómo se institucionalizó la geología en la UNISON, y cómo a su vez se logró su profesionalización.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

CAPÍTULO II
LA MINERÍA SONORENSE Y EL MERCADO DE TRABAJO DEL GEÓLOGO, UNA RELACIÓN CONSTANTE

En este capítulo se pretende dar forma a la importancia que ha tenido la geología, tanto en el plano internacional (a partir de una pequeña revisión de sus orígenes), como en el nacional (desde su llegada a México y su estrecha relación con la minería) y finalizando en el estatal (donde cobra importancia en una época muy reciente de la historia de Sonora). Se pretende mostrar y demostrar que su estrecha relación con la minería le da un marco distinto de análisis, puesto que se circunscribe a proyectos y políticas económicas, sociales y educativas que muy pocas disciplinas han tenido en el marco regional.

La geología se circunscribe como una ciencia moderna que ha pasado por los procesos que sociológicamente se distinguen en ella: la relación entre grupos de expertos y la sociedad en la que ellos se insertan.

La historia de la geología en Sonora no es muy distinta de la del resto del país, se pueden considerar tres vertientes en las que se desarrolla: la actividad profesional, la formación de nuevos geólogos y la investigación en el área. En el estado inicia como una actividad profesional ligada a la minería, que permanece durante más de tres siglos, dominada primero por los colonizadores españoles y después por los inversionistas franceses e ingleses, pero sobre todo por los norteamericanos, para pasar de ahí a manos de inversionistas mexicanos a mitad del siglo XX. Este era el principal mercado de trabajo del geólogo.

El mercado de trabajo según lo señalan Mungaray, Ocegueda y Ramírez (2003: 149) es *un ámbito de relaciones sociales que permite y regula los intercambios entre los agentes económicos y sociales, si bien sostiene su eficiencia en la capacidad de elección voluntaria de los agentes frente a una gama de opciones percibidas o conocidas*. Tal como lo marcan los mismos autores, aun cuando la educación superior supone un proyecto social que no termina con la educación y la formación profesional, los egresados necesitan asegurar una oportunidad para desempeñarse en el área profesional elegida. Si bien es cierto

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

en el período de gobierno del Lic. Luis Encinas (1970 – 1976), hubo una política orientada a vincular el sector económico con la educación superior, el caso de la minería, que es una de las ramas a las que se le apostó, no puede ser comparado con el de la industria maquiladora, puesto que es un tipo de economía que no se puede planear a futuro con mucha certeza porque depende de factores externos.

Las áreas de desempeño económico para Sonora en los setenta, en el período de gobierno de Faustino Félix Serna (1967 – 1973), estaban enfocadas a la agricultura, la ganadería y la industria, esta última se orientó en dos vías, la maquiladora y la explotación de los grandes yacimientos de cobre, así que las carreras de la UNISON que presentaban mayor matrícula durante esta década[5] fueron las de agronomía, agricultura y ganadería, ingeniería industrial, ingeniería civil, química y en menor medida, pero nada despreciable, la de geología[6].

Antes de seguir con estos detalles es preciso hacer una introducción al desarrollo de la geología, desde sus orígenes hasta su relación estrecha y directa con la minería sonorense, con el fin de ubicar la importancia que representó (y sigue representando) para su desarrollo en el estado de Sonora y por supuesto en la UNISON.

2.1. LOS ORÍGENES

La Geología es la ciencia encargada del conocimiento de la tierra, estudia su origen, historia, forma, elementos y los procesos que actúan o han actuado sobre ella[7]. Esta disciplina es parte de las ciencias de la tierra. Sus científicos estudian las rocas y sus derivados, esto es a lo que se le llama geología aplicada, es decir, la búsqueda en la superficie de la tierra[8] de minerales, la identificación de

[5] Serie histórica de población estudiantil en la UNISON. Lara Enríquez (2004).
[6] Por supuesto carreras como derecho, administración de empresas y contabilidad tenían una gran matrícula, pero no son tan significativas en la política económica de los gobiernos estatales de este período.
[7] Aunque los geólogos también hacen estudios sobre otros planetas o satélites como la Luna o Marte, respectivamente, en países como Estados Unidos o Francia.
[8] El planeta tierra se compone de cinco capas, la atmósfera, la hidrosfera, la litosfera, el manto y el núcleo, la superficie de la tierra forma parte de la litosfera y se le conoce como corteza.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

entornos estables o la predicción de desastres naturales. Pero también estudian el interior del planeta, lo cual lleva el nombre de ciencia geológica básica.

La Geología tiene una historia envuelta en una diversidad de dogmas y fuertes polémicas, desde el origen de la tierra y el universo hasta la formación de las rocas, de los magmas, la tectónica de placas y el ciclo geológico, todo ello con fundamentos tan diversos como lo son las corrientes de pensamiento de los catastrofistas, los uniformistas o los evolucionistas. Este problema tiene sustento en una antigua riña científica, la geología es una ciencia que, a diferencia de la física o la química, no se basa en la experimentación sino en la observación[9], por lo tanto su desarrollo y aceptación como tal se vio fuertemente afectado porque cada grupo tenía sus interpretaciones con respecto a lo observado, lo cual estaba estrechamente ligado con las corrientes filosóficas y religiosas del momento.

De esta manera podemos dividir el estado del conocimiento de la geología en dos grandes períodos: El primero es el precientífico y abarca desde la antigüedad hasta el siglo XVII, en este tiempo sólo se hacían inferencias analógicas (Pérez T., 1990). Y el segundo es el científico, el cual se refiere a la geología moderna.

En el precientífico se destacan varias cuestiones. Antes de que se viera a la geología como una ciencia, los hechos geológicos eran relacionados con las actividades de los dioses. De esta manera existían deidades relacionadas con las aguas, los volcanes o los movimientos telúricos. Los primeros escritos sobre la tierra se remontan a los griegos y fue el filósofo Tales de Mileto en el siglo VI A.C. quien rompió con la mitología sobre los procesos terrestres, atribuyéndolos a sucesos naturales que podían ser entendidos por la razón y no como intervenciones sobrenaturales. Dos siglos después Aristóteles dio las primeras explicaciones sobre el inicio de la naturaleza del mundo, pero no se basaron en observaciones y experimentos, más bien fueron opiniones arbitrarias, pero adecuadas para la época. No existía el análisis crítico basado en una observación de tipo científico (Pérez T., 1990)

[9] Aunque actualmente se hace experimentación apoyada en otras ciencias como la física y la química.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Realmente los primeros trabajos hechos por los griegos no son otra cosa que especulaciones filosóficas. Sin embargo fueron aceptadas durante siglos, incluida toda la Edad Media. Justamente en 1650, James Ussher, arzobispo anglicano de Irlanda, publicó un importante trabajo que tuvo influencias inmediatas y profundas. Ussher era un conocido estudioso de la Biblia, construyó una cronología de la historia humana y de la tierra sumando las edades de los personajes bíblicos con lo que determinó que ésta tenía solo unos pocos millares de años, ya que había sido creada en el 4,004 A.C. e incluso dio el día exacto, el 23 de octubre. El tratado de Ussher consiguió aceptación generalizada entre los líderes científicos y religiosos de Europa, y su cronología acabó figurando impresa en los márgenes de la misma Biblia (UdeCH, 2002).

La explicación de la velocidad con la que suceden los procesos terrestres –y para que encajaran con los planteamientos hechos por Ussher— llevaron a la formulación de postulados que se convirtieron en doctrinas filosóficas como la del catastrofismo, con la que se sostenía que la formación de los paisajes, montañas y ríos, fueron producto de grandes catástrofes ocurridas en su oscuro pasado, y que habían acabado con especies completas, de esta manera explicaban la existencia de fósiles. Ejemplo de esto es el Diluvio Universal narrado en la Biblia. Como muchas concepciones científicas, la geológica pretendió explicarse por mucho tiempo a la luz de la llamada teología natural, puesto que la historia de la tierra estaba, según decían los jerarcas de la Iglesia, relatada en el Libro del Génesis, punto de partida de la tradición judeo-cristiana. Entonces el retraso en la modernización de la ciencia geológica tiene sus raíces en las influencias religiosas, por lo tanto el primer reto era vencer estas ideologías.

El siglo de la Revolución Industrial y su impacto en la sociedad de esa época[10] trajo consigo el florecimiento de la ciencia en ciudades como Ginebra, en donde se formaron y realizaron su actividad un buen número de científicos que efectuaron importantes contribuciones en campos diversos de las ciencias físico-naturales como es el caso de Jean Andre Deluc quien acuñó la palabra Geología en 1778, derivándola del griego “geo” que significa tierra, y “logo” conocimiento.

[10] Como la declinación del feudalismo y el desarrollo del capitalismo.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Aunque las contribuciones más importantes de este científico a la ciencia fueron en la física (Capel, 1982).

Por la misma época el físico escocés James Hutton, quien ha sido considerado el padre de la Geología, lanzó una contrateoría a los catastróficos y publicó su libro *La teoría de la tierra*, en el cual estableció un principio que terminó conociéndose como la doctrina del uniformismo, esto es, que las leyes físicas, químicas y biológicas sobre los cambios geológicos que actúan hoy lo han hecho siempre, con ello Hutton demostró que fuerzas que parecen pequeñas producen, a lo largo de lapsos prolongados de tiempo, efectos exactamente igual de grandes que los derivados de acontecimientos catastróficos súbitos.

A partir de este momento es posible distinguir el segundo período, el de la Geología Moderna, el cual marca el inicio de la geología científica, se ubica a partir del siglo XIX y es cuando se hace un desarrollo conceptual y se plantean las primeras teorías.

La influencia del positivismo marcó un nuevo rumbo a las ciencias, incluida la Geología. Pero no sólo fue esto lo que le imprimió el nuevo camino a la disciplina, sino la conformación en 1807 de la Sociedad Geológica de Londres constituida en primera instancia como un club de charlas-almuerzo geológicas, con trece miembros, lo que para 1825 se convirtió en un centro que aglutinaba a 637 socios. La Sociedad Geológica tomó importancia real porque era la única que había logrado conformarse como sociedad científica especializada, aun cuando ninguno de sus miembros originales era geólogo. Además en algunas universidades que todavía conservaban la ideología medieval no se encontraba ninguna cátedra sobre Geología, por ser considerada como una práctica diabólica y por lo tanto indigna de ser estudiada, lo cual no compartían las universidades llamadas liberales. Entre los miembros de la Sociedad Geológica se distinguían importantes figuras que llegaron a ser personajes destacados de las ciencias geológicas como Charles Lyell, y el naturalista Charles Darwin (Grinell, 1976).

Después de la propuesta de Hutton, ya entrados en el siglo XIX, el geólogo inglés Charles Lyell se convirtió en el primer divulgador científico de esta área de la ciencia y es considerado el padre de la geología moderna. Lyell publicó un libro

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

titulado “Principios de Geología. Que son un intento de explicar los cambios anteriores de la superficie de la tierra, por referencia a causas que están ahora en funcionamiento”. Una de las demostraciones que hizo fue que la tierra era más vieja de lo que se decía en el Génesis bíblico, lo cual fue demostrado más adelante por medio de mediciones basadas en la decadencia radioactiva. Con esto inició el declive de la teología natural, principal obstáculo para el desarrollo de la ciencia geológica (Grinnell, 1976). A partir de los postulados de Lyell, la Geología se transformó en profesional y científica dejando atrás la teoría catastrófica.

Los geólogos aplicaron rigurosamente el principio del presente como clave del pasado para explicar que los fenómenos geológicos eran cambios graduales no catastróficos[11]. La obra de Lyell fue interpretada no sólo como una gran aportación a la Geología sino que además representó (según desde la perspectiva que se viera), un manifiesto político extraordinario para liberar a la Geología de la teología naturalista, pero también es el inicio del desarrollo de una ciencia que le daría al mundo una explicación de su tiempo histórico y su sitio en el universo basado en el razonamiento científico (Grinell, 1976).

A partir del siglo XX, al igual que otros campos científicos, la geología desarrolló nuevos conocimientos, entre los que sobresalen las teorías de la transposición de los continentes y la tectónica de placas, lo que produce además de su ampliación en el conocimiento, su consolidación como ciencia.

Superado el período precientífico de la Geología podemos decir que lo que le siguió bien puede ser interpretado por la teoría de Kuhn (1971) sobre las revoluciones científicas, que sostiene que no se descarta una teoría por otra sino más bien fue la absorción de un paradigma por otro. El avance en las investigaciones ha llevado a la Geología a superar sus propios paradigmas en poco tiempo, prueba de ello es sin lugar a dudas el descubrimiento de la tectónica de placas, último paradigma dominante en la ciencia geológica, pero además ha

[11] Catastróficos en este caso se apega a la doctrina filosófica del catastrofismo, con la que se sostenía que la formación de los paisajes, montañas y ríos, fueron producto de grandes catástrofes/calamidades/desastres naturales (Grinnell, 1976).

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

puesto a estos científicos en la necesidad metodológica de funcionar interdisciplinariamente.

Las ramas de estudio de la Geología, que conjuntamente podemos llamar ciencias geológicas, son Geología Económica, Geología del Petróleo, Geohidrología y Edafología, Geotermia, Geofísica y Energía Nuclear. Las ciencias geológicas son estudiadas por los ingenieros geólogos y por los geólogos y que dividen en tres grandes áreas, la investigación, la docencia y la de operación. En esta última pueden participar al lado de agrónomos, ingenieros mineros, paleontólogos e ingenieros civiles, es decir la geología aplicada a la ingeniería (López, 1988).

2.1.1. La relación de la geología con la minería

Una de las áreas con las que la Geología ha estado estrechamente ligada es la minería, cuyos orígenes se remontan a la antigüedad, donde chinos, griegos y egipcios ya utilizaban técnicas como el tratamiento térmico para el temple del hierro. Pero fue hasta el siglo XIII, en plena Edad Media, cuando aparecieron los primeros altos hornos y la fundición de metales. La mina más antigua que se conoce está en Suazilandia, en África meridional y data de hace más de 40,000 años, sin embargo la minería de superficie se remonta a muchos años atrás. Los productos mineros están presentes en la vida cotidiana de los seres humanos desde tiempos muy remotos hasta la época actual, desde utensilios, herramientas, conductores y hasta máquinas. Se utilizan minerales como hierro, plomo, cobre, molibdeno, uranio, aluminio, grafito, zinc, y minerales preciosos como el oro y la plata. La importancia de la minería radica entonces en que es una de las industrias elementales de la humanidad.

La Geología y la minería en México tienen un nacimiento y una vida en común que no ha perdido vigencia, pero a partir de 1900 llegó para los geólogos una nueva área de trabajo, con un gran potencial económico para el país, el descubrimiento de yacimientos petroleros, que marcaron un nuevo rumbo a la economía, pero también en la profesión de geólogo.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

2.2. LA GEOLOGÍA EN MÉXICO

Los inicios de la Geología en México tienen tres vertientes distintas. La primera como una actividad profesional, íntimamente asociada a los inicios de la minería; la segunda es la investigación, la cual se consolida como ciencia a fines del siglo XIX con la creación de un centro especializado en investigación geológica; y la tercera la formación de geólogos, institucionalizada como carrera universitaria en 1934 con la fundación de la carrera de Ingeniería en Geología en la UNAM.

La Geología tanto como práctica, formación o investigación está estrechamente ligada a la actividad económica del país, desde la empresa privada, hasta las industrias paraestatales, lo cual se ha ido configurando y conformando con el tiempo.

A raíz de la Conquista de México y pese a no existir la formación profesional en la nueva colonia española, se realizaban las actividades propias de los geólogos y los mineros[12], pero fue con gente que ya venía preparada o de forma rudimentaria sin la formación profesional pero con el conocimiento y la experiencia práctica. Aún cuando las civilizaciones conquistadas tenían grandes avances en áreas tales como la astronomía, matemáticas, geología[13] y minería, entre otras. Su influencia fue poca en la ciencia europea por el complejo sistema de paradigmas científicos que prevalecían en el siglo XVI (Trabulse, 1997). Los dogmas cristianos prevalecientes en Europa lograron gran difusión y aceptación en los nuevos pobladores de América Latina, pero también las obras modernas,

[12] Aunque esto es algo que se venía haciendo ya con los aztecas y otros grupos nativos del país, desde el siglo X, trabajaban el oro, la plata, el cobre, el plomo y el estaño. El oro era utilizado para tributos y era trabajado con diferentes artes como el martillado, el repujado, la filigrana, el chapeado y se moldeaba por medio de la cera perdida. La plata y algunas piedras preciosas como la turquesa, la obsidiana, el ópalo, eran utilizadas con fines ornamentales. El cobre, extraído principalmente en Guerrero y Oaxaca, era utilizado para joyas, en utensilios de cocina y en hachas para cortar leña o labrar. El método de explotación para el cobre era a tajo abierto o en galería cerrada, calentando la roca y haciéndola reventar con agua fría.

[13] Tal como lo señala Aguilera (1904), la geología nace en México con los pobladores del Anáhuac de una manera informe e innominada, que fueron recogidas por la tradición y transmitidas y conservadas por medio de inscripciones jeroglíficas en cuestiones como los movimientos de la tierra y las erupciones volcánicas.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

los cuales, según señala Trabulse, eran consideradas peligrosas para la ortodoxia religiosa por ser novedosos y revolucionarios, pero a pesar de todo lograron seguidores.

En el aspecto de la minería y la metalurgia de la Nueva España, Trabulse (1997) destaca dos cuestiones relacionadas respecto a este tema. Por un lado la estructura de la producción de metales, la mayoría preciosos, el cual pertenece a la historia económica colonial; y por otro las técnicas utilizadas para la explotación, relacionado con la historia de la ciencia y la tecnología.

La conquista y colonización de América coincidió con la sucesión al trono español de Carlos I, heredero de un amplio territorio no sólo en España sino en otras partes de Europa. El gobierno de estos territorios requería de atención constante, pero sobre todo de la presencia del Rey y su ejército para defender de invasiones o rebeliones, para lo cual necesitaban un flujo constante de oro con el cual financiar sus continuas guerras, por lo que se mandaron expediciones de apoyo a las que ya se encontraban en los nuevos territorios descubiertos en búsqueda del metal[14], el nuevo mundo los poseía en abundancia y sin los cuales el interés por poblar las tierras descubiertas no hubiera despertado un fuerte entusiasmo.[15]

Cuando se consumó la conquista en 1529, los nuevos pobladores del territorio enfocaron sus esfuerzos en la extracción de oro; en 1532 se descubrieron grandes yacimientos de plata en la ciudad de Taxco, en el actual Estado de Guerrero. Lo cual propició el inicio de las nuevas riquezas de los colonizadores y convirtió a la plata en la fuente de las mismas. Al adentrarse al norte del territorio se fueron descubriendo más yacimientos del metal, primero en Zacatecas (1546), luego Durango (1563), Guanajuato (1546), San Luis Potosí (1592) y más adelante Parral[16] (1631) Las grandes minas de plata se encontraban dispersas entre el centro y el norte del país, en zonas serranas y frías. Se inició entonces en México

[14] Que dicho sea de paso los metales preciosos representaban la fuente fundamental de la riqueza en ese entonces para Europa

[15] Sin embargo, en la primera expedición de los conquistadores españoles, en 1517 a tierras yucatecas, se percataron que no existían ni minas ni ríos, lo cual no les dio ninguna posibilidad de abundancia de metales. Fue hasta la segunda visita, un año después, realizada a las costas de Tabasco y Veracruz[15], lo que avivó el interés por volver y adentrarse al territorio.

[16] En el actual estado de Chihuahua

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

la *fiebre de la plata*, que trajo consigo desde fabulosas leyendas hasta ambiciosos buscadores de riqueza (UNAM, 2003).

El desarrollo económico de la Nueva España se debió principalmente a la minería. Las grandes minas se convirtieron en importantes centros, en los cuales además de la explotación de metales, se fueron desarrollando la agricultura, ganadería y comercio, numerosas haciendas nacieron y florecieron gracias a ello. La minería era la principal fuente de riqueza para el reino de la Nueva España a fines del siglo XVIII y los principales negocios giraban en torno a ella, sin embargo era una actividad que se realizaba sin planeación y sólo pensando en el beneficio inmediato, lo cual trajo una caída alarmante del preciado mineral, por lo que el gobierno, encabezado en ese entonces por el Virrey Bucareli (1771 – 1779), se propuso apoyar la realización de esta actividad en la ciencia para que contribuyera a la solución del problema (PDFIUNAM[17], 2003). De esta manera, por medio de una ordenanza real, se creó en 1783 el Cuerpo de la Minería de la Nueva España[18], que incluía el Tribunal Real de Minería con el objetivo de organizar y normar la minería, el Banco de Avío para resolver los problemas del crédito, y el Colegio Real de Minería, con el fin de mejorar la técnica. Todos se encontraban ubicados en la ciudad de México (UNAM, 2003).

Con la creación de estas organizaciones la actividad minera adquirió no sólo orden y legalidad, sino mano de obra calificada y preparada, así como especialistas en el área minera, pero también la importancia de la práctica profesional.

Las profesiones, según lo señala Vázquez (1982) surgieron de alguna habilidad útil o necesidad específica que se fue delimitando según las necesidades de la misma. En México la profesión fue una reproducción del conocimiento (o de las mismas profesiones) casi natural que se dio a partir de la conquista. Dicha reproducción se vio manifiesta a través de la religión, las leyes, el idioma y por supuesto los conocimientos y la forma de transmitirlos.

De acuerdo con Babb (2003) las profesiones requieren fundamentalmente la legitimación de las organizaciones. Esto se debe a que los profesionales son,

[17] Plan de Desarrollo de la Facultad de Ingeniería de la UNAM, 2003 – 2007.
[18] Con cambio de Gobierno

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

por definición, expertos que reciben un pago por ejercer su experiencia. Para la sociología las profesiones pueden ser consideradas por si solas una institución de la sociedad, puesto que su desarrollo está ligado a la misma evolución de ésta (Fernández, 2001).

Como se mencionó antes, la Geología era una práctica que se llevaba a cabo desde la llegada de los primeros españoles a México, particularmente relacionada con la minería, de tal manera que de las dos profesiones la primera que se creó fue la de Ingeniería en Minas y se estableció en 1792 en la ciudad de México, se le llamó Real Colegio de Minería en el que se creó el Real Seminario de Minas, la planta docente era de lo mejor y pronto se convirtió en un Colegio de reconocido prestigio. El Seminario de Minas inició con un programa de estudios dividido en cuatro años que incluía cursos de matemáticas superiores, física, química, topografía, dinámica, hidráulica, laboreo de minas, lenguas y dibujos así como una práctica activa en algún real de minas, y presentación en un gran acto público al término de la carrera, antecedente directo del actual examen profesional. En 1811 el Real Seminario de Minería (o Real Colegio de Minería) se instaló en el Palacio de Minería (UNAM: 2003).

Uno de los reconocidos catedráticos del Colegio fue el Barón Alemán Alexander Von Humboldt, quien en el último año del siglo XVIII recibió el pasaporte de la Corona española para viajar a sus colonias americanas, bajo la justificación de realizar estudios y exploraciones[19]. Su viaje inició en Cuba, siguió por Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú, y finalizó en 1803 en México, donde residió por un año. Antes de llegar a la Nueva España *adquirió vastos conocimientos sobre problemas geográficos, demográficos, militares, sociales, geológicos, mineros, botánicos, zoológicos, climáticos, gubernamentales, entre otros, que al llegar a México fueron aplicados con especial empeño* (González y García, 1961), todo ello lo plasmó en un libro que se publicó en Francia en 1810 y que tituló “Ensayo político sobre el reino de la Nueva España”, esta obra fue la más importante y tuvo grandes alcances, ya que por primera vez se presentaba a la mirada científica e imperial de Europa el conocimiento de estas ricas tierras, de

[19] España había sido muy reacia a dar pasaportes para estudios y exploraciones en sus colonias.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

su situación social, política, económica y espiritual. El Ensayo Político puso a México como un excelente lugar de inversión no sólo para los europeos sino también para los norteamericanos, las inversiones mineras empezaron a llegar al país ya independiente, al México imperial y después republicano. Pero los primeros saldos arrojados a los inversionistas ingleses fueron negativos, y no porque no hubiera ganancias, sino porque a raíz de la lectura de los libros de Humboldt los hizo especular más de la cuenta y la realidad fue otra. En México había muchos Reales de Minas, pero menos de una docena de éstos eran grandes y activos, las cuales se concentraban en Zacatecas, en Bolaños al norte de Jalisco, Guanajuato y Real del Monte cerca de Pachuca, Hidalgo (Di Tella, 1987).

En 1821 se consumó la Independencia de México y trajo consigo una serie de cambios, incluidos el de la educación superior. Las transformaciones fueron graduales para el Colegio de Minería, vinieron primero nuevas materias, aumentó el período de preparación, entre otras. Pero fue hasta 1833 que se hizo la primera reforma educativa. Por medio de un decreto se crearon seis establecimientos de estudios mayores, entre ellos estaba el de ciencias físicas y matemáticas, el cual remplazó al Real Colegio de Minas, se siguieron impartiendo los mismos cursos y se agregaron nuevos, entre los que se funda la primera cátedra de Geología en México, dependiente de la carrera de Ciencias Naturales. Diez años después se expidió un nuevo decreto en el que se establecieron nuevas carreras: agrimensor, ensayador, apartador de oro y plata, beneficiador de metales, ingeniero de minas, geógrafo y naturalista. La cátedra de Geología se siguió impartiendo (UNAM, 2003).

En el plano económico, la guerra de independencia arrastró la mayor parte de los recursos productivos y por lo tanto era prioritaria la reconstrucción económica, la entrada de capitales extranjeros permitió en cierta medida lograr esto. Pero a diferencia de otras ex Colonias como Venezuela o Costa Rica que basaron sus nuevas economías en la agricultura y la ganadería, México, Perú y

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Bolivia seguían dependiendo de las exportaciones de la minería de plata[20](Artehistoria, 2004).

En el terreno educativo, en el período del Presidente Benito Juárez se promulgó la primera Ley Orgánica de Instrucción Pública para el Distrito Federal, con base en la filosofía positivista. Con esto el Colegio de Minería volvió a cambiar de nombre y se le denominó Escuela Nacional de Ingenieros. Pero no sólo fue el cambio de nombre sino la creación de nuevas carreras.

Entre tanto para la Geología la situación iba mucho más allá del atraso social, político y económico que vivía el país. En esta época en Europa la Geología todavía se encontraba en medio de disputas, pero ya empezaba a consolidarse como una ciencia a partir de la publicación de la teoría de la tierra de Hutton, después de esto los acontecimientos científicos comenzaron a sucederse un poco más rápido, no sólo para Europa sino también para el resto del mundo occidental (incluida América). De esta manera las cosas en México no pintaban nada mal para la Geología que se desarrollaba a pesar del ambiente político que vivía el país (Grinell, 1976).

A partir de la segunda mitad del siglo XIX se formaron distintas comisiones para realizar estudios geológicos y mineros de México, pero todas eran transitorias, encargadas por el Gobierno Federal y destinadas a fenómenos geológicos específicos y esporádicos, generalmente relacionados con las minas, pero también sobre trabajos hidrográficos y toda aplicación práctica que dependiera directamente de los adelantos en el conocimiento de la superficie y del interior de la tierra (Aguilera, 1905).

El Ingeniero Antonio del Castillo profesor de mineralogía y geología en la Escuela Nacional de Ingenieros, propuso en 1886 al entonces Secretario de Fomento, Colonización y Comercio, el General Carlos Pacheco, la creación de un Instituto de Investigación en Geología que dependiera directamente del Colegio de Minería, lugar donde él laboraba. Por lo que se turnó una iniciativa al Congreso de la Unión el 26 de mayo del mismo año. La iniciativa se aprobó en marzo de 1888 y obtuvo la autorización del presidente de la República para formar la Comisión

[20] Sector muy golpeado durante las guerras de independencia

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Geológica Mexicana, mientras se resolvía la creación del Instituto, para lo que se comisionó como Director del proyecto al Ing. Del Castillo con el fin de realizar dos cartas de la república mexicana, una geológica y otra minera (Aguilera, 1896).

Las cartas geológico—mineras incluyeron los distritos mineros más importantes del país, además se formó una Comisión Geográfico—exploradora encargada de reconocimientos geológicos de grandes porciones de los Estados de Puebla, Veracruz, Tlaxcala, Oaxaca y Sonora. (Aguilera, 1896). Con ello dieron inicio las grandes investigaciones geológicas en México, en las áreas de geología, mineralogía y paleontología.

El Instituto Geológico de México inició sus labores en el edificio del Palacio de Minería en 1888, donde se encontraba la Escuela Nacional de Ingeniería y con la publicación del boletín del propio instituto.

En el plano económico en este período empezó el crecimiento a costa de contraer deudas externas, sobre todo a partir de la llegada al poder de Porfirio Díaz en 1884, cuya mayor inversión estuvo orientada hacia la construcción del ferrocarril, las primeras líneas ferroviarias se destinaron básicamente al desarrollo de las exportaciones, pero también por las inversiones inglesas y norteamericanas, sobre todo en el sector minero de la plata.

Chile que era el mayor exportador de cobre a mediados del siglo XIX fue suplantado por las inversiones norteamericanas en México a fines de ese mismo siglo, ya que sus métodos de trabajo propiciaban costos menores. En estos tiempos fue cuando se dieron a conocer los primeros datos estadísticos relacionados con esta actividad en el año de 1883, los cuales indicaban que existían 800 industrias mineras en el país (INEGI, 2002). Pero con la Primera Guerra Mundial se presentó la primera crisis de esta nueva minería, la del porfiriato. El crecimiento minero volvió a repuntar durante toda la década de los veinte del siglo XX, hasta la crisis suscitada en 1929, que dio inicio en Estados Unidos.

Pero fue a fines de 1903, cuando el entonces director del Instituto Geológico de México, el Geólogo José Guadalupe Aguilera convocó a una reunión en la que expuso la conveniencia de estimular las investigaciones geológicas en

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

México, en esta reunión se lanzó una convocatoria "*haciendo un llamamiento a los profesionales, geólogos, ingenieros de minas y a todos aquellos que, por la índole de sus ocupaciones, sintieran afición por la geología*" (Boletín SGM, 2004). La circular se distribuyó el 15 de febrero de 1904 bajo la argumentación de que México era un país minero y agricultor y cuya base científica estaba en la geología, por lo que era ya tiempo de formar una Sociedad Geológica que reuniera a todos los interesados. Se planteó desde el principio la publicación de un boletín informativo y de divulgación. Junto con la circular se distribuyó una cédula de inscripción, la lista de posibles socios y los estatutos provisionales.

El 1º de junio del mismo año se dio la primera asamblea con ella quedó formalmente establecida la Sociedad Geológica Mexicana. Se institucionalizó con la fundación en 1906 del nuevo edificio construido para albergar al Instituto Geológico Nacional, el cual se convirtió más adelante en el museo geológico y paleontológico del mismo instituto, mérito sumamente importante si tomamos en cuenta los diversos factores que había alrededor de este acontecimiento. Primero, la Geología era una ciencia recién aceptada como tal en Europa, menos de un siglo, y segundo, la primera Sociedad Geológica del mundo tenía igualmente poco tiempo de haber sido creada.

El descubrimiento de petróleo en México en 1902 trajo consigo más inversionistas norteamericanos, impulsados también por las concesiones otorgadas por el gobierno porfirista, las cuales se acrecentaron aún más con la Ley del Petróleo aprobada por el Congreso de la Unión el 21 de diciembre de 1901. El auge petrolero llegó después de la Revolución y para 1921 el país se encontraba en el segundo lugar mundial de extracción petrolera, gracias al descubrimiento de nuevos yacimientos terrestres en Veracruz y Tamaulipas.

En 1910 se refundó la Universidad Nacional[21] y la Escuela Nacional de Ingenieros pasó inmediatamente a depender de ella. Así también, en 1929 el Instituto Geológico de México cambió su nombre a Instituto de Geología de la UNAM, y pasó a formar parte de la institución.

[21] La Universidad Nacional fue fundada originalmente en 1553 con el nombre de Real y Pontificia Universidad de México, la cual fue la segunda universidad de América (Garciadiego, 2000)

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Tanto la industria minera como la petrolera trajeron un gran crecimiento a la actividad geológica, pero al igual que en la Colonia dicha actividad se practicaba por individuos que venía del exterior, por lo que en el año de 1934 se creó la escuela de Ingeniería en Geología dentro de la Facultad de Ciencias de la UNAM, producto no tanto de la minería como de la industria petrolera, sin embargo y gracias a los acontecimientos sucedidos a partir de la expropiación petrolera, la necesidad de geólogos para explotación, exploración y extracción de petróleo y la apertura de esta carrera en el Instituto Politécnico Nacional en 1939, se cambió a la Facultad de Ingeniería. En ambas instituciones la carrera adquirió un carácter aplicado a partir de considerarla una ingeniería, pero respondía sin lugar a dudas a la situación económica del país (Angulo, 1998).

La política económica de Porfirio Díaz estuvo encaminada a desterrar los capitales ingleses de México, y se impulsó, de acuerdo con Babb (2003: 37 – 38) *un rápido desarrollo económico y la centralización política sin reforma social [...] El Gobierno mantuvo jerarquías sociales y protegió los intereses de los latifundistas, los monopolios y las compañías extranjeras. El resultado económico fue una estructura económica dependiente de la exportación de materias primas -agricultura, minerales, y más tarde, petróleo-, con industrias monopólicas y oligopólicas ineficientes y una economía que era extremadamente vulnerable a las fluctuaciones de los mercados internacionales. La economía porfirista fue dependiente, en particular, de los EE.UU., con quien realizaba el 74% de sus exportaciones y 58% de sus importaciones [...] La inversión industrial privada durante el régimen de Díaz se había realizado principalmente en ferrocarriles y en industrias extractivas, sobre todo de compañías extranjeras, que hacia 1910 constituían entre 67 y 73%.* La consecuencia de esta política modernizadora dio por resultado la guerra civil de 1910 que llevó al poder a un nuevo régimen con nuevas políticas económicas, primero dirigidas a la recomposición del país y después, a partir de la crisis de 1929, el Gobierno de Lázaro Cárdenas (1934 – 1940)[22] expandió las funciones reguladoras sobre la economía, entre estas la que

[22] Aunque Cárdenas inició su gestión en 1934, las medidas contra la crisis fueron tomadas a partir de su gobierno.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

llevó a la Reforma Agraria en 1935, la nacionalización del ferrocarril en 1937 y un año después a la expropiación de la industria petrolera.

La caída y posterior crisis de la minería fue sustituida por un fuerte apoyo a la agricultura, pero también al petróleo. Con el fin de impulsar la industrialización en México se crearon algunos organismos como: Sosa Texcoco, S.A. (1940); el IMSS (1942); Altos Hornos de México, S.A. (1942); Cobre de México, S.A. (1943); Guanos y Fertilizantes de México, S.A. (1943); y también se reorganizo NAFIN (Nacional Financiera), con el fin de apoyar al proceso de industrialización y revitalizar el aparato productivo del Estado para beneficiar a la iniciativa privada del país. Además de la creación de estos organismos el Gobierno utilizó diversos mecanismos para impulsar la inversión privada y apoyar la industrialización como "*las exenciones y disminuciones de impuestos, aumento y facilidades al crédito privado, promoción de actividades industriales, apoyo a la inversión privada en el campo, incremento de los créditos públicos, promulgación de la Ley de fomento de industrias de la transformación, aumento de aranceles y otorgamiento de subsidios, control de organizaciones obreras y campesinas, control de salarios y reformas al Artículo 27 Constitucional con la finalidad de aumentar los límites de la pequeña propiedad privada, incrementar el cultivo de tierras y conceder amparos agrarios* (Zorrilla, 2004)". Con esto se abre la etapa del modelo de sustitución de importaciones.

Estos acontecimientos marcaron un parteaguas en la historia económica de México, es decir, antes de la década de 1930 la economía estaba centrada en las exportaciones y después, se dio inicio a una incipiente industrialización, la sustitución de importaciones y el crecimiento hacia el interior, a partir de la implementación de políticas autárquicas. Durante el gobierno del Presidente Adolfo López Mateos se inició otra fase de la economía mexicana a la que se le denominó crecimiento sostenido o desarrollo estabilizador, debido a la estabilidad cambiaria e inflacionaria que se dio en esa época. La minería recibió su cuota de políticas el 20 de enero de 1960. Con la séptima modificación al artículo 27 constitucional se decretó que la nación ejercería a partir de entonces, "*el dominio directo de todos los recursos naturales de la plataforma continental [...] todos los*

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

minerales y sustancias en vetas, mantos, masas y yacimientos" (Cámara de Diputados, 2003), esto se hizo con el fin de orientar la producción minera hacia los mercados y la industria nacional y asegurar de esta manera el control del Estado y de los inversionistas nacionales sobre las minas. Para este caso la reforma al artículo 27 constitucional tocó también al artículo 42 de la misma Legislación, referido al territorio nacional.

Con esta nueva ley el dominio de la nación sobre el territorio mexicano se volvió inalienable e imprescriptible. En cuanto a la explotación, el uso y aprovechamiento de los recursos, se empezó a realizar por medio de concesiones otorgadas por el Ejecutivo Federal. La denominada Ley de Mexicanización de la Minería limitó la participación a los capitales extranjeros y se convirtió en un "*sector que resultaba estratégico para la industrialización del país, ya que al inducir la inversión pública y privada nacional en la rama minera aseguraba el suministro de materias primas básicas para la expansión industrial*" (Contreras y Ramírez, 1998). La inversión de los nacionales no debía ser menor a 66%.

Los modelos económicos instaurados hasta entonces tenían algunas irregularidades como el alto índice que presentaba el gasto público, financiado por una excesiva oferta monetaria, endeudamiento externo, y un fuerte déficit en la balanza de pagos que terminaron por provocar crisis a partir de mediados de los setenta y hasta la década de los ochenta; creció la inflación, se devaluó el peso, creció la deuda externa, hubo fuga de capitales y aumentó la inflación (Babb, 2003)

Este es el panorama de la economía mexicana en el cual se desenvolvió la Geología a nivel nacional, aunque cada estado ha tenido su propia historia, su propio desarrollo, para entidades como Veracruz por ejemplo, la geología ha tenido su mayor impulso y crecimiento a partir del petróleo, pero en estados como San Luis Potosí y Sonora ha sido gracias a la minería, justificante en ambos casos para abrir en sus universidades estatales, las ingenierías en geología, en 1964 la primera y 1974 la segunda, ésto por el significado económico que representaba la minería en sus historias económicas, políticas, demográficas y de trabajo, y por lo tanto de desarrollo social.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

2.3. LA GEOLOGÍA EN SONORA

La historia de la Geología en Sonora no es muy distinta de la del resto del país, se pueden considerar las mismas tres vertientes en las que se desarrolla, con la diferencia que en Sonora, se invierten las dos últimas (la formación de nuevos geólogos y la investigación en el área), las cuales se analizarán ampliamente en los siguientes capítulos. En lo que respecta a este apartado es conveniente una exposición más extensa de esta actividad en relación con la historia minera del estado, por su importancia económica, social y política. Se inicia como una actividad profesional que permanece durante más de tres siglos, dominada primero por los colonizadores españoles y después por los inversionistas franceses, ingleses, pero sobre todo por los norteamericanos, para pasar de ahí a manos de inversionistas mexicanos a mitad del siglo XX.

2.3.1. LA GRAN MINERÍA SONORENSE: AUGE, CRISIS Y RESURRECCIÓN

El Estado de Sonora se encuentra asentado sobre un territorio abundante en yacimientos minerales diversos que se formaron a fines del período cretácico y principios del terciario del tiempo geológico[23] aproximadamente 65 millones de años. La mayoría de estos yacimientos son depósitos de cobre concentrados básicamente al noreste del Estado, en la zona serrana, en los municipios de Cananea y Nacozari, pero además existen yacimientos de oro, plata, zinc, plomo, molibdeno, tungsteno, wollastonita, fluorita, grafito, hierro, carbón, calizas y minerales radioactivos como el uranio (INEGI, 2002).

Los diversos minerales que forman parte del territorio sonorense, lo convirtieron desde la época colonial, en una región mitológica, donde se decía existían ciudades de oro, y sus habitantes se lo colgaban en sus orejas y alrededor del cuello. Los primeros españoles llegaron a este territorio –al igual que

[23] Los tiempos geológicos se miden a través de métodos radiométricos y relativistas

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

lo hicieron en el resto del país- atraídos por esas leyendas, fascinados y crédulos, ambicionando una riqueza que no era tal, no encontraron el ansiado oro.

La recolección que los nativos sonorenses hacían de los minerales, era de forma superficial, esto lo pudieron constatar los colonizadores españoles al no encontrar grandes excavaciones, excepto el fosfato de cobre conocido como turquesa, extraída mediante zanjas e incluso túneles, y era utilizado con fines ornamentales, esto era lo que los nativos colgaban en sus orejas y alrededor de su cuello. El oro, en cambio, era recogido en los ríos y su tamaño no era mayor al de un grano de elote, en su mayoría eran como un grano de arena (Martínez, 2001).

Existen diferentes versiones de la entrada de los españoles a territorio sonorense. A su entrada a lo que ahora es el Estado de Sonora fundaron el primer Real de Minas, en un poblado que se llamó San Juan Bautista, el cual se encontraba ubicado al suroeste de Cumpas, se fundó en 1657 y fue considerada la primera capital del Estado, el poblado desapareció en 1749 cuando se terminó de explotar la plata y se trasladó la capital a la recién creada Compañía Militar del Pitic[24]. Tres años después de fundado San Juan Bautista, en 1660, se encontraron yacimientos minerales en la zona serrana y se instauró el poblado de Nuestra Señora del Rosario de Nacozari. Con sus altas y sus bajas, Nacozari sigue como un centro de población y explotación minera hasta la época actual, lo cual se detalla más adelante.

En 1683, al sureste del Río Mayo se descubrieron vetas de plata en la sierra de Nuestra Señora de la Concepción de los Frailes, donde se fundó el Real de los Álamos o Real de los Frailes[25] y un poco más al sur, el Real de la Aduana. Pero además trajo consigo mineros, comerciantes y sus estructuras y sistemas misionales.

Los centros mineros sonorenses, a diferencia de los ubicados en el centro en el país, donde fue relativamente fácil la dominación de las etnias locales, no devinieron en centros poblacionales de importancia debido, sobre todo a la resistencia de los pobladores originales. Muchos de estos grupos tenían una larga tradición en la defensa militar de sus territorios, lo

[24] Lo que ahora es la ciudad de Hermosillo
[25] En lo que ahora es la ciudad de Álamos

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

que incluía en sus prácticas la muerte de los rivales. Tal suerte corrieron también algunos jesuitas y franciscanos, lo mismo que los militares. De esta manera se establecieron dos fronteras territoriales, una hacia el norte que la marcaban los apaches y otra hacia el sur, por los yaquis.

2.3.2. El desarrollo e importancia de la minería sonorense

Después del descrédito que sufrió la actividad minera por los problemas ocasionados con los filibusteros, la desbandada de una buena parte de la población sonorense a California, la intervención francesa en Sonora, los conflictos bélicos y territoriales con Estados Unidos a nivel nacional y la consecuencia poblacional que trajo la perdida de tierras, la minería fue a partir de la segunda mitad del siglo XIX, según señala Romero (2001) el punto de lanza para lograr el despegue de la economía en Sonora. La parte más fuerte del desarrollo fue a fines de la década de los ochenta del siglo XIX cuando arribaron numerosas empresas mineras extranjeras con la intención de explotar las minas y apoyados por la política económica modernizadora de Porfirio Díaz, por lo que el gobierno estatal tuvo que crear nuevas disposiciones legales para impulsar y facilitar la inversión. Estas nuevas reglamentaciones se dieron a partir del Código Minero que se expidió en el país en 1884 (entró en vigor hasta 1885), el cual sin embargo, mantenía las características de la antigua legislación colonial con la diferencia de que en el nuevo se permitió la inversión extranjera, siempre y cuando estuvieran en un rango no mayor a veinte leguas desde la frontera, con esto se alentó principalmente a empresarios norteamericanos e ingleses.

A partir de la segunda mitad del siglo XIX las concesiones mineras, de ferrocarriles y otras, eran otorgadas en la Ciudad de México. Las inversiones estadounidenses proliferaron en la entidad, sobre todo en ferrocarriles y minas de cobre. (Almada, 2000).

En la época del porfiriato (1876—1911) se impulsaron las comunicaciones y los transportes en México. En el primer caso destacan el

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

telégrafo y el teléfono, en el del transporte no sólo se hicieron caminos y carreteras que comunicaban al estado de Sonora entre sí y con las principales ciudades del país sino que además se hizo todo un sistema de vías férreas, por lo que el ferrocarril mexicano recibió un fuerte impulso mediante concesiones a extranjeros. El ferrocarril comunicó a las principales ciudades del estado y a estas con los principales centros mineros de la entidad y las ciudades fronterizas, lo que facilitó la exportación de los minerales y otras mercancías[26].

Hacia 1880 dio inicio la modernización de la economía sonorense, las principales ramas eran el ferrocarril y la minería, con inversión norteamericana, los beneficios fueron muy importantes no sólo para la población estatal, sino para el país. Hubo aumento de salarios, se atrajo población de otros estados y despuntaron otras ramas económicas como el comercio y la ganadería. Entre 1887 y 1892, Sonora vivió una época de gran crecimiento y calma política propiciada por la derrota de las tribus yaquis y mayos en el sur del Estado y los efectos positivos que trajo el ferrocarril, el cual contribuyó a la modernización no sólo de Sonora sino de México.

La minería tuvo un gran florecimiento en estos años gracias a la explotación de minerales industriales, se dejaron de lado los metales preciosos, por ser incosteables[27], principalmente la plata que sufría fuertes devaluaciones en el mercado internacional. A fines de siglo la mayoría de los centros mineros que explotaban este metal fueron cerrados (Gracida, 1997) La fuerte demanda que representaron los minerales industriales provino de una necesidad generada a nivel mundial por el desarrollo industrial pero además la actividad minera fue una de las de mayor crecimiento no sólo estatal sino nacional, debido a los impulsos económicos y políticos del gobierno. En 1892, se estableció una nueva legislación federal para esta actividad, ahora convertida ya no en un Código, sino en una Ley de Minería, que "*rompió después de tantos años con el viejo precepto colonial de que el*

[26] El ferrocarril se utilizó principalmente para el movimiento de todo tipo de mercancías más que para la transportación de pasajeros.
[27] Sólo eran explotados en las grandes minas.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

***Estado es el propietario último del subsuelo, y posibilitó que éste pudiera ser propiedad privada de extranjeros si la Secretaría de Fomento expedía el documento correspondiente*" (Gracida: 77). Esto provocó que en Sonora a fines del porfiriato los inversionistas extranjeros controlaran cuatro quintas partes de esta actividad.**

En Sonora se establecieron grandes empresas mineras, las cuales estaban organizadas en su mayoría como sociedades anónimas y funcionaban a manera de sucursales cuyas matrices y estructuras financieras se encontraban en el extranjero, entre las más trascendentes destacaban The Moctezuma Concentrating Co., en los minerales de Nacozari y Pilares; Chamberlain & Price, banqueros norteamericanos que adquirieron importantes minas como La Colorada y Minas Prietas; The Tiger Minning Company, en Óputo; así como la más importante, la Cananea Consolidated Copper Company (conocida como la 4C), cuya cabeza era el Coronel norteamericano William C. Green, se estableció en los minerales de Cananea. El capital que inyectaron estas empresas a las minas, incluyó por primera vez en la historia de la minería sonorense, el uso de la tecnología para la extracción y el beneficio de los minerales.

Las comunidades donde se establecieron dichas empresas se convirtieron, como en los tiempos de la Colonia, en grandes centros mineros, alrededor de los cuales giraban importantes ramas de la economía, como lo fueron la ganadería, la agricultura, los bancos y el comercio, sin dejar de lado la próspera empresa del ferrocarril.

La formación de los mineros no era formal, el oficio lo fueron aprendiendo en la práctica, por ensayo-error, tomando en cuenta que la población del estado era muy reducida y por lo tanto la mano de obra muy escasa. La gente especializada en el área como geólogos e ingenieros mineros venían de Estados Unidos.

Entre 1891 y 1910 la producción de minerales industriales tuvo un crecimiento del 507%, con destino principal hacia la exportación, de la cual Estados Unidos compraba ya para la primera década del Siglo XX, el 77% del

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

total de la producción, el resto iba a Europa (Gracida Romo, 1997: 81). De entre los metales extraídos, sobresalía el carbón, uno de los minerales industriales más demandados, para 1902 se producían 920 mil toneladas. Pero el cobre fue el de mayor demanda, solamente las minas de Cananea producían 242 mil toneladas al año en el mismo período que el carbón (Gracida).

El primer desplome que presentó la minería sonorense en el Siglo XX se dio por la crisis económica y sobre todo política propiciada por la guerra civil que inició en México en 1910. Fue principalmente política porque la economía mundial seguía demandando minerales industriales, sin embargo los acontecimientos del país no permitieron la continuidad del desarrollo minero. La crisis se inició en Cananea con una huelga histórica que fue uno de los detonantes más fuertes que se dieron para la Revolución. Los mineros estaban organizados en el Partido Liberal Mexicano, opositores del régimen dictatorial de Porfirio Díaz (Radding, 1997).

En la época de la Revolución las empresas extranjeras, encabezadas por las compañías petroleras y mineras negociaron tanto con el gobierno federal como con los diferentes gobiernos estatales para lograr las mejores condiciones para la protección de sus intereses, exigieron soluciones a los conflictos sindicales acordes a sus fines y pretendieron influir en la elaboración de códigos laborales. La mayor responsabilidad caía en los gobiernos estatales, como es el caso de Sonora, en donde no se permitieron muchas de las concesiones a los empresarios mineros, entre las que exigían la exención de impuestos, lo cual no fue concedido, por lo que muchas compañías mineras retiraron sus capitales y cerraron la mayoría de las minas que administraban y explotaban. Todo ello repercutió en otras actividades económicas como la agricultura, ganadería y el comercio de la zona serrana de Sonora. Esta área era el principal sostén de la economía estatal.

A principios de la segunda década del siglo XX la actividad minera sobrevivió, a veces en forma muy rudimentaria, en otras se siguieron

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

explotando las cuatro grandes minas que volvieron a lograr poder económico. Los conflictos internos del país no habían logrado derrumbar del todo a la poderosa industria minera, la que se sostuvo por su enorme capacidad financiera, su desarrollo tecnológico y sobre todo por los contactos establecidos con "*las organizaciones internacionales que regulaban la compraventa y el precio de los productos*" (Ramírez y León, 1997: 21), entre ellos los minerales industriales. Gracias a ello se conservó un ritmo más o menos estable, aceptable y constante en la generación de empleos y en las exportaciones, forjado a partir de esta actividad.

De las cuatro grandes minas que existían en el Estado ninguna se comparaba con la 4C en poderío económico, cuyo capital para el año 1925 era de cerca de nueve millones de dólares, cifra nada despreciable para el medio económico nacional de la época.

El período contemporáneo de la económica sonorense inició en la segunda década del Siglo XX. Entonces empezó a darse una transformación económica marcada por distintas situaciones, relacionadas con la soberanía nacional y las crisis internacionales. La economía nacional a fines de los veinte estaba integrada mayoritariamente por capital norteamericano, el cual representaba el 95% del total en el país, lo que se vio fuertemente afectado por el desplome de las bolsas internacionales en 1929, esto a su vez provocó la caída de muchas ramas económicas en el mundo, además el mercado internacional se contrajo y los precios de exportación se vinieran abajo (Ramírez, 1991). A partir de estos acontecimientos países que como México dependían enormemente de la economía estadounidense se vieron en bancarrota. Después de la crisis de 1929, sobrevino una depresión que duró casi diez años.

Estados Unidos e Inglaterra optaron por una política proteccionista para recuperar no sólo la economía sino empleos, para ello cerraron las importaciones de materias primas e insumos para la manufactura. Este país era ya el líder de la economía mundial y muchas economías dependían de él, entre ellas México. El vecino país del norte era el principal comprador de lo que México producía; los efectos de la gran crisis económica se resintieron en las dos ramas económicas

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

más importantes, la minería y el petróleo, las que terminaron afectando a las otras, las menos organizadas, las más débiles, las menos poderosas.

Sonora no tardó mucho en resentir la crisis económica. La drástica caída de los precios internacionales del cobre ocurrió entre 1930 y 1932, lo que significó un gran golpe a la minería sonorense. Aunado a lo anterior, las políticas proteccionistas de Estados Unidos, produjeron el cese en la producción y la quiebra de las grandes minas, arrastrando con ellas al ferrocarril y la ganadería, los bancos y los grandes comercios e incluso las administraciones gubernamentales, que contrataban su deuda pública con los empresarios del cobre, especialmente con los dueños de la 4C. Las grandes y poderosas minas de cobre lo eran porque tenían un comprador constante: los países industrializados, el producto en total era exportado y de pronto ya no había compradores, el poderío se acabó y las minas fueron abandonadas lo que hizo presente al desempleo en la entidad, aún cuando el gobierno federal apoyó a las empresas con subsidios, no menguó la magnitud de la crisis. El gambucinaje y la pequeña minería de metales preciosos resurgieron y se convirtieron en una medida de emergencia para emplear una pequeña parte de los mineros.

A partir de estos sucesos ya no fue posible sostener en funcionamiento la economía sonorense que dependía de una actividad subordinada a los ciclos impredecibles de la economía mundial (Bracamonte, Lara y Borbón, 1997). Sonora pasó de ser un Estado minero a uno agrícola y más adelante industrial.

Para ello los gobiernos federal y estatal optaron por una salida que lograra establecer una economía más autónoma, la única que presentaba las condiciones propicias para ello se encontraba en la agricultura de riego y se empezaron a apoyar a los grandes grupos agrícolas de Sonora, asentados principalmente en el sur de Sonora, en los valles del Yaqui y el Mayo y surgió en el Estado una nueva forma de propiedad por medio del programa agrario instaurado por el Gobierno Federal de Lázaro Cárdenas (1934 -1940).

A fines de los treinta la minería sonorense se había recuperado un poco y el cobre volvió a tener un mercado más o menos aceptable, pero además se le dio impulso a las minas de molibdeno y tungsteno, minerales que tenían un uso

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

bélico. Los problemas a los que ahora se enfrentaban los mineros eran los movimientos sindicales, sin embargo el gobierno cardenista logró aminorar los tiempos de duración de las huelgas.

Una nueva luz de recuperación se presentó a las grandes minas en el período de la Segunda Guerra Mundial (1939-1945) impulsada a través de un convenio de cooperación económica, firmado entre México y Estados Unidos en 1942. El nuevo auge de la minería se conservó hasta que terminó la guerra, pues en 1945 empezó el descenso de la demanda de minerales y la anulación de los contratos con los norteamericanos. Las dos grandes empresas mineras empezaron a cerrar algunas de sus minas, las cuales volvieron a estar en manos de pequeños empresarios, la mayoría norteamericanos, unas cuantas trabajaban con algunas de las grandes compañías de Estados Unidos para beneficiar el mineral.

Todo ello se dio a la luz del proyecto nacional emprendido por los gobiernos de Manuel Ávila Camacho (1940-1946) y Miguel Alemán (1946-1952) en la década de los cuarenta y principios de los cincuenta, que supusieron que el problema del desarrollo no radicaba en el programa agrario de la Revolución, sino en la industrialización fomentada a través de una política de subsidios y exenciones. En el sexenio de Ávila Camacho los industriales fueron el grupo de poder económico emergente y fueron quienes estuvieron a cargo de la elaboración del Plan de Industrialización. Con Miguel Alemán la industrialización ya no era sólo un fin electoral sino parte del proyecto de desarrollo económico; durante su gobierno la producción industrial se caracterizó por mantener niveles sostenidos de crecimiento.

En el sexenio siguiente, el del Presidente Adolfo Ruiz Cortines (1952-1958) se "*logró consolidar una estrategia pragmática de fomento industrial y de entendimiento con la industria privada y el sector obrero"* (Villarreal, 1988). Sin embargo fue con Adolfo López Mateos (1958-1964) quien presentó una estrategia más elaborada donde resaltaba el nacionalismo sobre los sectores clave de la economía y una mayor participación del Gobierno en las actividades fundamentales de la industria: por un lado la extractiva como la minería y el

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

petróleo, y por otro la petroquímica y la electricidad. El desarrollo industrial fue impulsado a través de varias medidas como la limitación a las importaciones, sobre todo de consumo y el incremento a las exportaciones con valor industrial agregado (Villarreal, 1988).

Para el caso sonorense, tal como lo señalan Bracamonte, Lara y Borbón (1997), la política de control estatal de los recursos naturales y de industrialización pusieron las condiciones para el crecimiento de la industria minera después de los sesenta.

2.3.3. Renacimiento de la minería sonorense

La minería volvió a tomar importancia para el gobierno mexicano, por dos factores muy significativos que le marcaron el nuevo rumbo: la mexicanización de la minería y el descubrimiento de grandes yacimientos minerales principalmente de cobre, en la zona serrana del estado.

El primero cuando el 20 de enero de 1961 durante el Gobierno del Presidente Adolfo López Mateos se hizo la séptima modificación del artículo 27 constitucional que se revisó en el apartado anterior, esto se hizo con el fin de orientar la producción minera hacia los mercados y la industria nacional y con ello se aseguraba el control del Estado y de los inversionistas nacionales sobre las minas. Esto facultaba al Estado *para emprender de manera directa o por conducto de firmas privadas, labores de exploración y explotación* (Bracamonte, Lara y Borbón: 48).

Hasta el período del gobierno estatal de Luis Encinas (1961-1967), la economía sonorense dependía básicamente de los recursos naturales, que a su vez se supeditaban a los cambiantes mercados internacionales y otros factores como la falta de lluvias (para el caso de la ganadería y la agricultura). El gobernador planteó desde el inicio de su gestión la necesidad de industrializar a Sonora, otorgando prioridad a los productos agrícolas, hortícolas, ganaderos, mineros y pesqueros, a los seis meses se llevó a cabo el Primer Congreso Industrial, con el fin de estimular la creación de nuevas industrias y apoyar a las

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

existentes. Las ponencias giraron en torno a distintas áreas como el hierro y acero, fertilizantes, celulosa y papel, tela cruda de algodón, carnes y derivados, frutas y legumbres, derivados del trigo, aceites vegetales, productos del mar y minerales.

Encinas creó entonces la Dirección de Planeación y Fomento Industrial a cargo de Manuel Puebla Peralta. A partir del material presentado en el Congreso, el Director de la nueva instancia gubernamental elaboró el Plan de diez Años para el Desarrollo Industrial de Sonora, que fue el documento básico para la industrialización del Estado. El plan fue presentado en Agosto de 1963. En el segundo informe de Encinas se anunció que se formaron comités de promoción industrial en el Distrito Federal, Guadalajara, Ciudad Obregón, Caborca y Álamos, asimismo dijo que la inversión industrial había crecido al 100% con un capital de sesenta y seis millones de pesos (Moncada, 1997).

El proyecto de industrialización del estado estuvo acompañado por inversiones en la educación superior, sobre todo tendientes a formar personal capacitada para la naciente industria. En este sentido el gobierno estatal canalizó recursos financieros a la UNISON para la creación de licenciaturas y centros de investigación, como la escuela de Ciencias Química, el Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas y la Unidad Experimental de Biología Marina en Puerto Peñasco, al norte de la entidad. Esta iniciativa del gobierno estatal se combinó con las propuestas de la ANUIES que recomendaba el fomento a la investigación en las universidades estatales.

El siguiente gobierno estatal, encabezado por Faustino Félix Serna (1967-1973) continuó con la política de fomento a la industrialización, aunque incluyó la industria maquiladora en el norte de la entidad y la explotación de los grandes yacimientos de cobre, ubicados principalmente en la zona serrana de la entidad.

Las políticas de fomento minero y el cambio en la legislación en materia de explotación minera son centrales para comprender el resurgimiento de esta industria en el estado de Sonora. Primero porque obliga a la mexicanización de la principal empresa minera en el estado, la 4C cambia su razón legal por Compañía Minera de Cananea S.A. de C.V. Pero además permite la exploración y más

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

adelante la explotación de uno de los yacimientos cupríferos más importantes de la América Latina, el de La Caridad, en Nacozari.

Este es el panorama que mostraba la geología a nivel mundial, nacional y estatal. Su estrecha relación con la minería, tal como se dijo al principio de este capítulo fueron fundamentales para poder explicar la institucionalización de la geología en la UNISON y su consecuente profesionalización. Es decir, a la luz de este contexto podemos ver la importancia de las relaciones políticas, económicas y sociales de fuerte envergadura que sostenía un proyecto de reproducción y producción de conocimiento en una institución de educación superior, sin demeritar en ningún momento, como se verá en el siguiente capítulo, los programas y políticas educativas orientados al desarrollo del país y consecuentemente del estado.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

CAPÍTULO III
LA INSTITUCIONALIZACIÓN DE LA GEOLOGÍA EN LA UNISON

Durante buena parte del siglo pasado, el Estado mexicano ocupaba un papel central en la sociedad, su presencia puede ubicarse tanto en la producción como en la regulación de los recursos naturales, con base en su papel protagónico. El Estado influía en el desarrollo de los sectores económicos y sus empresas. *En este sentido aquellos sectores económicos en los que se procesaba y daba curso a los recursos naturales estratégicos, estaban en manos del Estado, entre ellos el petróleo, la minería, el agua, la producción de energía, la construcción de obras civiles* (Angulo, 1998: 8), actividades, que requieren de los servicios de la geología para su desarrollo y explotación. Esto nos lleva a pensar en la geología como algo más que una profesión, una disciplina académica que requería un espacio para su reproducción.

En un estudio realizado a mediados de la década de 1970 (López, 1974), se destacaba la situación del mercado laboral y la matrícula de las escuelas de geología que existían en el país en esa época. En esos años, había 1,079 egresados en la carrera de Ingeniería en Geología, divididos en las tres instituciones del país en que se impartía: la UNAM[28] con 334 estudiantes, el IPN[29] con 594 y la UASLP[30] con una población estudiantil de 151. Estos recientemente graduados geólogos eran empleados por distintas organizaciones, principalmente gubernamentales. Petróleos Mexicanos daba trabajo entre 1950 y 1962, a 70% de los egresados, mientras que para 1974 había reducido su contratación a 25%, el resto se dividía ese mismo año, en otras dependencias (se citan en orden de importancia) como el Consejo de Recursos Naturales no Renovables, las empresas mineras, la Secretaría de Recursos Hidráulicos, la Comisión de Estudios del Territorio Nacional y Planeación (CETENAL), el Instituto de Geología de la UNAM, la Comisión Federal de Electricidad, la Comisión Nacional de Energía Nuclear, el Departamento de Geología de la Secretaría de Obras Públicas, el

[28] Universidad Nacional Autónoma de México.
[29] Instituto Politécnico Nacional.
[30] Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Instituto Mexicano del Petróleo y mínimamente como consultores en la iniciativa privada. Según el mismo autor, las escuelas que impartían la carrera en México se encontraban saturadas, lo mismo que el mercado de trabajo para este tipo de profesionistas.

Este era el contexto nacional de la carrera de geología en la década de 1970, y en Sonora se tejía una historia paralela. Lo justificaban las políticas económicas y educativas y el mercado laboral regional. Pero esto es un proceso complejo que implica además, actores, tanto de la institución como del mismo grupo nuevo que se conforma. Esa es la finalidad de este capítulo, dar cuenta de cómo fue la institucionalización de la geología en la UNISON.

3.1. LA EDUCACIÓN SUPERIOR EN SONORA: UN PROCESO DIFERENTE

Como se ve en el apartado anterior, las instituciones de educación superior son centrales en la institucionalización de las profesiones, por lo que conviene revisar de manera general qué sucede con la empresa de educación terciaria en el estado de Sonora, sus inicios formales datan del año 1942, aunque existieron otros esfuerzos a finales del siglo XIX, aunque sin mucho éxito.

La educación superior llegó a Sonora en una época en la que en México ya había arrancado una segunda etapa en su sistema de educación terciario. Tal como lo señala Guevara (2004) en el país la universidad se distingue *de la universidad latinoamericana en general, porque la continuidad entre la universidad medieval* [Colonial] *y la universidad moderna se ve interrumpida violentamente por decretos y decisiones de supresión que se dieron a lo largo del siglo XIX. Gómez Farías en 1833, Bustamante en 1852, finalmente Maximiliano en 1875, suprimen definitivamente la universidad. La Universidad desaparece*, luego se reinauguró en 1910 con la Universidad Nacional (ahora UNAM) y con ello nace la universidad moderna mexicana.

Ambas se encuentran muy distantes de la educación superior que llegó a México hace más de cinco siglos (Brunner, 1990). Para el caso de Sonora aún más, puesto que el sistema de educación superior inició tardíamente, a diferencia

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

del resto del país, y no se originó directamente de la época independiente sino como se mencionó anteriormente, de la universidad moderna del siglo XX.

El conocimiento que se tiene de la educación superior en Sonora es escaso y los estudios que existen son muy segmentados, se refieren a temas muy específicos, tal como lo señala Rodríguez (2005). Una rápida revisión confirma lo anterior. La educación colonial en el estado se enfocó básicamente a la enseñanza de la primeras letras, inicialmente con los jesuitas y posteriormente con los franciscanos, grupos religiosos que centraban la educación del pueblo (no sólo indígena sino a los mismos españoles, de los cuales muy pocos sabían leer y escribir), en la enseñanza del catecismo y la lengua castellana. Posteriormente se empezaron a impartir cursos con el fin de enseñar distintos oficios a los habitantes de las principales localidades como albañilería, herrería, tejido de telas, carpintería, talabartería, confección de ropa y confección de diversos objetos de uso doméstico (Encinas, 2000).

En este escenario, los primeros indicios de abrir una institución de educación superior tuvieron que esperar un largo tiempo, se encuentran después de consumada la Independencia. Hacia el año de 1833, se proyectaba una universidad en el municipio de Arizpe, se conformó un Consejo de Gobierno y se diseñó un programa académico en el que destacaban, además de las cátedras religiosas, las de derecho civil, filosofía y medicina, pero el proyecto fue abandonado por diversas causas políticas y económicas. Más adelante, en 1852 se estableció en Ures el Colegio de Sonora, en el cual se impartieron estudios mayores en leyes, medicina y teología, aunque el proyecto no prospero por las mismas razones que el anterior. En 1882 y 1916 respectivamente, hubo dos intentos más encaminados a la apertura de instituciones de educación superior, ninguna de las dos iniciativas se lograron consolidar (Durand, 2005) debido sobre todo a turbulencias políticas generadas por el período revolucionario y la escasa atención que mereció la educación superior entre los segmentos sociales del estado.

Fue hasta 1942 que se vio cristalizado un proyecto de estudios superiores con la apertura de la UNISON. Esto tuvo que ver no sólo con la organización de un

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

grupo con fines explícitos para fundar una universidad, sino con la reorganización política y económica del estado. Se incluía el apoyo a la educación, tal como lo señala Rodríguez (1994), como uno de los puntales del proceso de redefinición social en el estado, lo que propicia la emergencia de la Educación Superior en el Estado.

El tardío surgimiento de la educación superior en Sonora explica en buena manera el escaso desarrollo de las profesiones en la entidad, ya que al no existir instituciones que cobijen a los grupos de expertos en los distintos campos de saber y el hacer, su existencia es precaria.[31]

3.1.1. Las profesiones en la Universidad de Sonora

La UNISON como muchas otras instituciones de educación superior en el país inició sus labores docentes ofreciendo cursos en los niveles previos al universitario, tales como secundaria y preparatoria. Dos años después de su fundación, en 1944, inició la apertura de carreras universitarias, algunas de corte técnico. Entre 1950 a 1965 se dio la apertura de estudios propiamente universitarios, derecho, ingeniería agrícola y ganadera, civil y las licenciaturas en física, matemáticas y letras, además de trabajo social, en el nivel técnico. Por otro lado, las escuelas de farmacia y comercio elevaron su rango y se convirtieron en licenciaturas, de la primera se crea la de ciencias químicas y de la segunda, contabilidad y administración (Rodríguez: 2002). Con esto la Universidad de Sonora consolidó su presencia en la entidad, mediante la preparación de profesionistas para cubrir las necesidades del estado.

Aunque en un principio los criterios para el diseño de los planes de estudio de las nacientes carreras universitarias en la UNISON siguieron los patrones establecidos en la UNAM[32], lentamente se fueron modificando para incorporar las

[31] El grueso de los practicantes profesionales radicados en el estado debía formarse en otras instituciones, especialmente en la Cd. de México o bien en algunas de las universidades norteamericanas. La formación escolar del gobernador Rodolfo Calles (1931 – 1934) ilustra esto. Calles recibe su formación escolar en importantes universidades norteamericanas, el Colegio Palmore del Paso Texas y la Universidad de Nueva York (Pineda, 1995)

[32] Incluyendo los Planes de estudio.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

condiciones económicas y sociales del estado. Esto puede ser ilustrado con dos casos. El primero, la Escuela de Agricultura y Ganadería, que impartía un par de ingenierías y que contó con apoyos del gobierno federal, se adaptó a las condiciones y necesidades del agro sonorense en la década de 1960 (Moreno, 1992). Lo mismo sucede con las ingenierías en minas y geología, que hicieron esfuerzos por establecer relaciones con la renaciente industria minera del estado.

La consolidación de la UNISON tuvo a su favor varios factores de explicación. Primero los apoyos financieros del gobierno estatal por fincar y ampliar una universidad estatal, aunque también obtuvo el beneficio de recursos federales. Por otro lado, una estrecha vinculación entre la institución y los grupos políticos y económicos de la entidad, especialmente en el período comprendido entre 1950 y 1965. Finalmente contó con un gran respaldo y aceptación de la sociedad sonorense, especialmente en sus clases medias y altas, que vieron en la UNISON no solo un proyecto educativo, sino un amplio proyecto cultural. Estos factores hicieron posible el crecimiento en instalaciones, recursos y matrícula de la institución (Moreno, 1992).

Todo ello se vio enriquecido con nuevos proyectos académicos que apoyaban las políticas y propuestas del Gobierno y la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), en las que se pedía a las universidades planes de estudio y carreras acordes con el desarrollo económico del país. Por ello a inicio de la década de 1970 se dio la apertura de dos carreras que cumplían con este requisito: la Ingeniería en Minas en 1970 y la Ingeniería en Geología en 1974.

3.2. LA CONFORMACIÓN: LOS PROCESOS DE FUNDACIÓN

En la década de 1960, la orientación trazada por el gobierno para la UNISON se centraba, como se ha señalado, en unir el proyecto económico de la entidad con la formación de profesionistas que se desempeñaran en las áreas de desarrollo tales como la agricultura, la pesca, la industria y la minería.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Bajo este marco, el renacimiento de la industria minera sonorense iniciado en 1964 con el descubrimiento de nuevos yacimientos minerales en las regiones de Cananea y Nacozari, planteó para la UNISON la apertura de una nueva carrera, la de Ingeniero Minero y Metalurgista. El proyecto estuvo bajo la iniciativa de un grupo de profesionales mineros y geólogos, entre los que destacan Don Pedro Trelles Serna, el Ing. Jaime Islas y el Ing. Manuel Morales, este último era Jefe de la Comisión de Fomento Minero del Estado. El proyecto se presentó al entonces rector Federico Sotelo Ortiz (1969-1972) "*quien convencido de abrir este nuevo espacio académico [...] no dudó en convertirse en promotor de esta nueva iniciativa* (Sortillón, 1998: 84)". Pero no sólo recibió amplio apoyo por parte del rector de la universidad, sino de instancias gubernamentales, como el Consejo de Recursos Minerales, el gobierno estatal y, la renaciente industria minera, prueba de ello es el discurso que pronunció el gobernador en abril de 1970 en el "I Seminario sobre el Desarrollo de la Actividad Minera en el Estado de Sonora".

El gobernador sostenía que *una de las soluciones a los problemas de desempleo es precisamente la minería, industria que ya ha tenido una significación considerable para nuestra economía y que por sus condiciones y sistemas de operación puede crear plazas que se hacen necesarias tanto por el crecimiento demográfico [...] como por la mano de obra desocupada, resultante principalmente del desplazamiento motivado por la mecanización de la agricultura* (Sortillón, 1998: 84). Bajo este mismo telón, el representante del Consejo de Recursos Minerales no Renovables, José Ramírez Ruvalcaba, señaló que con el descubrimiento de los depósitos minerales, la actividad minera aumentó, lo cual puso en evidencia *que el país carece del número de técnicos que la industria minera demanda: geólogos, mineros y metalurgistas* [por lo que] *Sonora ha iniciado la solución al problema al programar la implantación de la carrera de Ingenieros de Minas en la Universidad. Pero como con esa carrera sólo se producirá una parte de los técnicos que se necesitan para la fase de explotación, yo propongo que se forme la escuela de Geología del Noroeste, para tener los que se necesitan en la fase de exploración* (Sortillón: 1998).

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

No obstante para que esto fructificara se necesitaba no sólo el apoyo de las instancias gubernamentales, sino de personas capacitadas y con la iniciativa para poder llevar a cabo estos proyectos, por lo que a fin de cumplir con estas propuestas y expectativas, la UNISON contrató para encabezar el proyecto de la escuela de minas al Dr. Guillermo Salas Pizá, quien estuvo a cargo de la Dirección de la escuela y la contratación de personal. Entre los nuevos docentes se encontraban varios geólogos, como los doctores Ariel Echávarri Pérez y Francisco Querol Suñé.

Una vez consolidado el proyecto de la escuela de minas, el Dr. Salas se dio a la tarea de armar el proyecto para la nueva escuela de la UNISON, la de Ingeniería en Geología. La justificante para la realización de este proyecto se basaba en que la región no sólo necesitaba profesionistas para la explotación, sino además para la exploración (informante 1).

Para ello Salas convocó a Echavarri y a Querol, quienes emprendieron entonces el trabajo de diseñar el plan de estudios para la futura licenciatura, el cual presentaron al Consejo Universitario, máximo órgano de gobierno de la UNISON, quien inicialmente lo rechazó argumentando un alto costo para la institución, y que había otras necesidades más apremiantes en la Universidad. Sin embargo, la tenacidad de los fundadores, hace que sea aceptado en un segundo intento, en la sesión del 17 de mayo de 1974. La nueva carrera pasó a formar parte de la Escuela de Ingeniería, la cual albergaba a su vez los departamentos de Ingeniería Civil, Ingeniería en Minas y Metalurgia y a partir de ese momento, Ingeniería en Geología. El día 2 de agosto del mismo año la Dirección de Servicios Escolares de la universidad lanzó la convocatoria para nuevo ingreso incluyendo ya la carrera.

La primera generación de alumnos inició clases en septiembre de 1974, con un total de 24 estudiantes, atendidos por los profesores Guillermo Salas, Ariel Echávarri, Francisco Querol, Francoise Rangin, Claude Rangin, Juan José Araujo y Jesús Nájera, siendo el primero Director de las carreras de Geología conjuntamente, y por un año, también de la de Minas. El cuerpo de profesores que inició los trabajos académicos tenía características muy especiales, en su

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

mayoría, eran geólogos de profesión o ingenieros geólogos, con estudios de posgrado en el extranjero, todos con nivel de maestría y algunos de doctorado y con amplia experiencia en el sector minero. Una diferencia importante con respecto al total de la planta académica en la institución, la cual estaba integrada por académicos con los grados mínimos de escolaridad superior[33].

El perfil del geólogo que se empezó a formar en la UNISON era básicamente con énfasis en la exploración minera, sin embargo tres años después, para 1977, se tenían ya fijados los fines de preparar geólogos cumpliendo un par de objetivos: ya fuera la aplicación del conocimiento o para la ampliación del mismo, vía la investigación, con lo cual tempranamente se trazaron las dos orientaciones que han imperado en la escuela: la profesionalizante y la científica. En este tiempo este trazo no era frecuente en la institución, puesto que el grueso de sus programas escolares se caracterizaban por una marcada orientación hacia la enseñanza, postergando indefinidamente las actividades de investigación.

A mediados del mismo año se presentó ante la Coordinación de la escuela de Ingeniería y la Comisión de Planeación y Desarrollo de la UNISON, el nuevo plan de estudios para la carrera de Geología, el cual fue aprobado en febrero de 1978. Una de las reformas fue el cambio de nombre de la carrera, de Ingeniero Geólogo, a solamente Geólogo argumentando que *la mayor parte de los Ingenieros Geólogos en México hacen trabajo de geología y muy poco de ingeniería; además de que la Geología como tal es una ciencia básica y no una ingeniería* (Pérez Segura, 1992), por lo demás se convirtió en una licenciatura, la primera en su tipo en el país.

A finales de 1977 se organizó en Hermosillo un Congreso Minero, evento en el cual el Dr. Salas propuso para la Universidad de Sonora la creación de un organismo geológico con presupuesto propio y autonomía técnica, sobre bases

[33] Pese a que no existen datos oficiales sobre la composición escolar de la planta académica es factible suponer que el grueso de los académicos de la institución poseían como grado máximo de escolaridad la licenciatura, incluso la pasantía en los estudios superiores. De acuerdo a uno de los trabajos sobre académicos (Rodríguez, 1994) al momento de su incorporación la mayoría de los profesores en la UNISON, ocurrida en la década de los años setenta, había poco menos del 50% de profesores con pasantía y 40% con el título de licenciatura, por lo que se puede inferir que la planta de profesores en Geología es una de las que presentan mayores niveles de escolaridad.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

científicas y un número adecuado de geotécnicos con el nivel necesario para ocuparlos en los problemas existentes en la región y así, abrir una Maestría en Ciencias. El primer intento para llevar a cabo este proyecto se reflejó en una carta que Salas envió al Rector Castellanos (1973 – 1982) solicitando su apoyo para que un grupo de maestros dedicaran 60% de su tiempo en la institución a la investigación y el otro 40% a la docencia, además de espacio y equipo para llevar a cabo el proyecto. El 21 de noviembre el Rector envió una carta a la Coordinación General de Educación Superior, Ciencia y Tecnología de la Secretaría de Educación Pública solicitando se incluyera en el presupuesto de egresos del siguiente año la cantidad de dos millones doscientos mil pesos con el fin de llevar a cabo este propósito. No obstante nunca se efectuó; lo trascendente de estos acontecimientos, es la visión del director de la escuela de geología sobre la importancia de la investigación y una formación más amplia con la propuesta de la creación de una maestría, dos años antes de que se creara la primera maestría de la universidad[34].

A partir de aquí iniciaron para la escuela de Geología una serie de acontecimientos que le marcaron el nuevo rumbo, sucesos que le permitieron consolidar su institucionalización.

A un año de la entrada a Rectoría del Lic. Alfonso Castellanos (1973—1982) se creó en la Universidad de Sonora la Comisión de Planeación y Desarrollo y al frente de ésta se puso al Dr. Gustavo Molina Freaner. Una de las primeras labores que llevó a cabo esta nueva instancia fue la elaboración del proyecto de departamentalización, al que llamaron "*Modelo de Departamentalización de la Universidad de Sonora*", estuvieron a cargo de la preparación de dicho escrito el Director de Planeación, Enrique R. Carrión, además de Rodolfo Larios Velarde, Celina León Enríquez y Saúl Hernández. Sin embargo el proyecto se sometió a consideración del Consejo Universitario hasta enero de 1978, el cual lo aprobó el 22 del mismo mes con los departamentos de Ingeniería, Agronomía, Ciencias de la Tierra, Física, Químico—Biológicas, Matemáticas, Ciencias Sociales y Económico—Administrativas (Proyecto de departamentalización, UNISON, 1978).

[34] Esta maestría no estuvo enfocada a la investigación, sino tenía un perfil profesionalizante, era la de Administración.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Este proyecto llevó a la UNISON a reformar su organización académica. Se crearon departamentos, entendidos éstos como "*unidades básicas administrativas, académicas y relativamente autónomos [...] que reúnen una comunidad de profesores—investigadores responsables de la docencia y la investigación en un determinado campo del conocimiento*" (Proyecto de departamentalización, UNISON, 1978: 6). En los departamentos se debía ofrecer, según el proyecto aprobado, docencia, investigación y guía de aprendizaje dentro de su campo de conocimiento y conforme a los planes de estudio. La primera etapa de la departamentalización tenía por objetivos además de su diseño y aprobación, el nombramiento de jefes de departamento y su capacitación, la adscripción de los profesores al mismo y su orientación dentro de él.

Una vez aprobada la departamentalización, la escuela de Geología encabezada por un grupo de maestros, entre los que destacan Salas, Echávarri y Pérez, presentó ante las autoridades universitarias un proyecto que se llamó "*Desarrollo de la infraestructura de la enseñanza e investigación de la Geología en el noroeste de México*", en él se retomó la propuesta hecha por Salas dos años antes: formar un departamento de investigación en ciencias de la tierra. Este comprendía tres etapas: a) la consolidación de la licenciatura, b) la formación y capacitación de profesores-investigadores y, c) el inicio de cursos de posgrado en ciencias de la tierra. Con ello se pretendía la vinculación entre docencia e investigación, la formación de recursos humanos y adquisición de equipo propios para no depender tanto del centro del país, aunado a esto último, crear las condiciones para concretizar la maestría en ciencias, y consolidar lo que ya se venía haciendo desde la creación de la escuela: divulgación de conocimiento científico, vinculación universidad-industria y las relaciones con otras universidades no sólo de México sino del extranjero (Pérez, 1986). Pese a la importancia el proyecto y las posibilidades de crecimiento para la institución, esta propuesta no fue aprobada, bajo el argumento que la universidad no contaba con capacidad económica y de infraestructura.

Cuando se redactó el proyecto de departamentalización, se incluyó en él al Departamento de Ciencias de la Tierra, sin embargo al momento de la

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

implementación este lineamiento se omitió, y la escuela de Geología siguió formando parte del Departamento de Ingeniería, el cual concentraba las escuelas de Ingeniería Civil, Ingeniería en Minas y Geología. En poco tiempo fue notorio que esta reforma académica presentaba deficiencias, puesto que las escuelas siguieron funcionando en el marco de la antigua organización y uno de los objetivos primordiales de la creación de los departamentos, la investigación, se realizaba a mínima escala (Rodríguez, 2002). De todas las escuelas de la UNISON la de Geología era una de las pocas que realizaba investigación y publicaciones arbitradas, además logró colocarse con rapidez como una de las mejores escuelas de Geología, no sólo del estado, sino del país, esto la situó entre el reconocimiento y la molestia puesto que no se le dio la importancia que ameritaba; esta situación creó un conflicto entre la planta docente de Geología y las autoridades universitarias:

Nosotros, ingenuos, ilusos, nos fuimos a quejar con el Rector, pues no estábamos de acuerdo, que el Departamento de Ciencias de la Tierra donde estaba [...] había un gran desorden académico, administrativo; pero nadie decía nada. Nosotros comenzamos un poco a mover esto, pero veíamos que nos daban atole con el dedo (informante 2, 2004)

Sin embargo el conflicto no se dio sólo en el ámbito académico sino además en el político. En 1977 fue año de elecciones para nuevo rector en la UNISON, por lo que se manejaron varios candidatos, entre ellos estaba el coordinador de la escuela de geología – Salas – aunque finalmente no contendió, pero esto provocó malestar en el grupo en el poder, puesto que el rector Castellanos pretendía la reelección, quien además ya contaba con el apoyo de diversas agrupaciones de orientación, incluidos el de los MICOS[35], entre los que se encontraba el Director de la Escuela de Ingeniería, primer dirigente de dicho grupo (informante 3: 2004)

Los grupos de poder no eran nuevos en la historia de la UNISON, los geólogos formaban uno, muy particular. Por un lado eran –en su mayoría- profesores con las más altas credenciales académicas que en su área se podían

[35] Fieles aliados desde la llegada de Castellanos a la Rectoría en 1973. MICOS es un apodo proveniente de las siglas MMIC, que significa Movimiento Mexicanista de Integración Cristiana.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

tener en esa época, niveles de escolaridad que contrastaban con el resto de los académicos de la UNISON, y que además habían logrado el prestigio académico nacional e internacional en muy poco tiempo. En definitiva, eran sujetos que obtuvieron más de lo que otras comunidades disciplinarias habían obtenido y en un período corto, las buenas relaciones y las redes empresariales que formaron los convirtieron en un grupo de poder académico. Pero la institución vivía tiempos políticos, donde los méritos académicos tenían un escaso valor en el escenario de poder institucional, por lo que fueron desplazados rápidamente.

Para hacer frente a las aspiraciones de los geólogos, la rectoría presentó un proyecto académico alternativo. En 1979, los principales funcionarios de la UNISON entablaron negociaciones con la UNAM para abrir una Estación Regional del Instituto de Geología en el Campus de la UNISON[36], con edificio propio, dedicado completamente a la investigación de la zona noroccidental del país y al apoyo en el campo docente para formar los cuadros de especialistas en las distintas áreas de las ciencias de la tierra. Este proyecto (y la posterior apertura de la Estación) tuvo un efecto demoledor en el grupo de geólogos de la UNISON, la inconformidad de sus miembros los llevó a renunciar de la institución.

La salida de la institución no disolvió al grupo, sus relaciones tejidas con la industria y los funcionarios gubernamentales les permitieron ubicarse en nuevos puestos de trabajo. Así, el nuevo gobernador, Samuel Ocaña (1979 – 1985) invitó expresamente a trabajar en su equipo al Dr. Ariel Echavarri, y éste a su vez al Ing. Efrén Pérez. Por su parte, el Dr. Salas, líder del grupo, obtuvo trabajo como consultor independiente en el proyecto de la apertura de la planta Ford en Hermosillo, concretamente de los estudios de suelo para su construcción.

A la salida de Salas se nombró como Director de la carrera al Dr. Francisco Longoria, quien ingresó a la universidad en 1976 como maestro de la materia de estratigrafía en la escuela de Geología. Longoria biólogo de primera formación, contaba con estudios de posgrado en geología y amplia experiencia en el área de la petrología.

[36] Aunque ya existía desde 1970 una oficina del IGUNAM

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Con la problemática descrita se desplomó el proyecto interno de uno de los posibles centros de investigación que al menos en su diseño, estaba considerado como de los más importantes para la UNISON y la región noroeste del país. Pero más importante aún, la institución en su período de politización absorbió a una escuela en plena consolidación y con un fuerte reconocimiento profesional, aun cuando éste era externo. De esta manera inició a partir de aquí un proceso de reinstitucionalización de la escuela.

Pese al conflicto, la escuela de Geología mostró signos de vida muy importantes durante este período, como el crecimiento de la matrícula que pasó de 153 a 208 estudiantes. Esto como una respuesta al boom de la minería, el cual después de mostrar tasas de decrecimiento a partir de 1975 a 1980, el PIB minero estatal presentó una tasa de crecimiento anual de 40%, haciendo una aportación del 6% al PIB estatal. Aunque aquí se ve la respuesta de los demandantes de educación superior un poco tardía, esto según señalan Mungaray, Ocegueda y Ramírez (2003) tiene que ver con el desfase que generado por el largo proceso que va de la selección, la educación y la entrega de los profesionales al mundo laboral.

Las notas anteriores permiten sostener que el proceso de institucionalización de la geología en la UNISON representa tensiones entre los practicantes de la disciplina y la institución que los cobija. Los primeros animados por los valores del campo científico, aunque con énfasis también en la práctica profesional y la segunda inmersa en conflictos políticos e ideológicos. En un primer momento esta tensión se resolvió hacia el lado institucional, sin embargo dejó huellas entre los geólogos, que resurgieron más adelante, bajo otras condiciones institucionales.

3.1.1. La reinstitucionalización de la escuela de geología

La salida de una importante parte de la planta docente llevó nuevamente a la reconstrucción de la escuela, el proceso de recuperación fue lento y problemático. Unos pensaban que lo ideal era una “nueva” escuela, con una

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

renovada planta de maestros y hasta de estudiantes, mientras que otros creían que había que dejar las cosas como estaban. Sin embargo, los tiempos en la institución habían cambiado. Con la departamentalización entró en vigor el nuevo plan de estudios de la carrera y los estudiantes del antiguo plan empezaron a sentir la desatención por parte de las autoridades de la escuela, y como resultado se generaron muchas tensiones e inconformidades en el alumnado.

Los malestares llegaron a tal punto que un simple incidente provocó que los estudiantes mostraran su inconformidad a través de una huelga. El 18 de septiembre de 1980, los alumnos de semestres avanzados de la carrera de Geólogo realizaron un viaje de prácticas en la región para cubrir las materias de Geología de Campo I, II y III al frente de las cuales estaba el Dr. Longoria, Coordinador de la escuela de Geología. Los estudiantes de la asignatura de Geología de campo III se trasladaban a pie del campamento a su área de trabajo, razón por la cual, estuvieron a punto de renunciar al curso y regresar a Hermosillo, situación poco trascendente puesto que los estudios geológicos requieren de este tipo de actividades, sin embargo las circunstancias eran ya conflictivas y este suceso sólo fue una justificación. El alumno Claudio Bartolini propuso una huelga para destituir al Dr. Longoria de la Administración del Departamento. Al someterse a votación entre los estudiantes de las materias se aprobó mayoritariamente, tomando en cuenta que en esos momentos se encontraba en estas prácticas 40% del estudiantado del Departamento. La decisión tomada se hizo del conocimiento del Dr. Longoria por parte del alumno Joel Verdugo Beltrán. Al llegar a la Universidad se tomaron las instalaciones del Departamento con el apoyo del resto del alumnado (Lorenzana, 1995) y se presentó un pliego de peticiones al Coordinador Ejecutivo de Ingeniería, Ing. Gabriel Ibarra Félix, donde se demandaba el cese del Dr. José Francisco Longoria, una auditoria a la escuela y nueva planta de maestros que garantizara un razonable nivel académico.

Treinta y dos días más tarde, el 20 de octubre de 1980, y después de muchos intentos fallidos de las autoridades por llegar a un arreglo con los estudiantes, finalizó la huelga. La comisión de representantes de los alumnos del Departamento de Geología y la Coordinación de la Escuela de Ingeniería llegaron

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

a un arreglo y los estudiantes dieron fin al paro de labores. Se firmó un documento en el que se convinieron las siguientes cuestiones: 1) El Dr. José Francisco Longoria Treviño dejaría de fungir como Jefe del Departamento y como profesor del mismo. 2) Se procedería a hacer una revisión general de los aspectos académicos y administrativos del Departamento de Geología destacándose como más relevantes: la reestructuración del personal académico y administrativo, la reglamentación de las prácticas de campo y el uso de laboratorios, la prestación del servicio social y titulación de los pasantes. 3) Para tener una participación activa en esta revisión general, los estudiantes designaron una comisión de representantes. 4) No se implementarían acuerdos o medidas académicas y/o administrativas, sin previa discusión y acuerdo con esa comisión. 5) Los aspectos que por su naturaleza lo requirieran, tales como la formulación de reglamentos una vez discutidos y acordados con esa comisión serían turnados para su aprobación definitiva al Consejo Directivo de la Escuela de Ingeniería. Asimismo quedarían sin efecto cualquier tipo de medidas reglamentarias o administrativas contra alumnos del Departamento de Geología, que pudieran plantearse con relación a su participación en el conflicto que se desarrolló en el mismo. Firmaron el acuerdo el Coordinador de Ingeniería, Ing. Gabriel Ibarra Félix y la comisión de estudiantes integrada por Ernesto Navarrete, E. López Romero, Juan José Palafox, Ismael Minjares y David Suceda Saldivar. Con la destitución del Dr. Longoria, renunciaron algunos de los maestros en apoyo siendo sustituidos por personal adscrito al Instituto de Geología de la UNAM y al Consejo de Recursos Minerales, y se nombró al Ing. Alberto López Santoyo Coordinador de la Escuela de Geología (El Imparcial, 1980).

El proceso de la reconstrucción fue muy problemático, muy intenso, la visión de que el Dr. Longoria era prácticamente reacio a hacer una escuela nueva; hacer una escuela nueva implicaba no solamente renovar la planta sino prácticamente los alumnos. Generó una tensión muy fuerte entre nosotros, los antiguos alumnos, y los de recién ingreso que entraban con la departamentalización, prácticamente una separación y que fue parte de una desatención con los alumnos viejos, una diferenciación entre política de entrada y

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

todo eso, generó una crisis entre grupos de estudiantes, que finalmente vino a desembocar en una huelga de treinta días. Esa huelga trajo consigo la renuncia y la salida del Dr. Longoria, entonces el problema terminó en esto, el castigo de la administración de ingeniería a los estudiantes que se vieron agresivos y desconfiados, era dejarlos solos. La escuela de ingeniería se desatendió de la búsqueda de profesores, cuestiones administrativas, y eso hizo caer en la dirigencia estudiantil eso, prácticamente reconstruir la planta para que funcionara mínimamente (Informante 3, 2003).

Al respecto otro informante señala:

En la universidad había una lucha de diez años en contra del "castellanismo", se da en la escuela de geología el mismo esquema de autoritarismo, se empiezan reproducir esquemas de control y de dominio […] Los cursos de campo son esenciales para la formación de geólogos, pero en ellos se repetía el mismo esquema de autoritarismo, se da una carga de trabajo extenuante y la gente no lo soportó. […] Pero en realidad la huelga fue orquestada por el coordinador (Ibarra) para deshacerse de Longoria. Entonces, ¿cómo era posible que en un clima de tanto autoritarismo se cumplieran todas las demandas?, le facilitamos parte del trabajo a Ibarra. Realmente Longoria era alguien que venía a trabajar, no era político, no era miembro de algún grupo (Informante 4: 2004).

Longoria salió de la universidad y aceptó otras propuestas de trabajo en el extranjero. Se conformó entonces una nueva planta docente seleccionada y en algunos casos formada por los mismos estudiantes que participaron en el movimiento. Los alumnos Ismael Minjares, Francisco Paz, Joel Verdugo y Juan José Palafox se incorporaron al nuevo grupo de maestros unos meses después, en 1981, como maestros de horas sueltas.

Tuvimos que improvisar una planta de maestros, algunos de la generación nos incorporamos a ella (informante 4).

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Esto contrastó fuertemente con la primera planta académica de la escuela por el nivel de escolaridad que presentaba, algunos con licenciatura y otros pasantes.

Con la llegada a Rectoría del Ing. Manuel Rivera Zamudio en 1983, los cambios que se presentaron en esta instancia y en el Consejo Universitario, propiciaron la creación de varios Departamentos en la Universidad, entre ellos se encontraba el de Geología, el cual se constituyó como una unidad académica independiente dentro del esquema departamental que estaba vigente en esa época. Se formó el consejo directivo del Departamento y se eligió como primer Coordinador Ejecutivo del mismo, al Ing. Efrén Pérez Segura, quien se reincorporó a la escuela nuevamente invitado por la nueva planta docente[37]. La gestión del Ing. Pérez marcó una nueva época para la escuela de Geología, se recuperaron muchos de los bríos que tuvo en sus primeros años, al mismo tiempo que se consolidó una nueva planta docente constituida no solamente por maestros mexicanos, sino por maestros extranjeros, predominando los franceses, factor éste último por los contactos con los que el maestro Efrén Pérez contaba en Francia, debido a los estudios de posgrado que había realizado a mediados de la década de 1970 (informante 5: 2004).

La reintegración del Ing. Pérez a la escuela de Geología y la creación del tan ansiado y disputado Departamento ponen fin al largo proceso de fundación de la Geología en la UNISON, proceso que marcó grandes logros y desafíos, la integración de una planta docente estable, sin grandes choques con la institución, es decir, después del largo camino se lograron institucionalizar prácticas, rutinas, reglas, y ahora empezaba un nuevo reto para el Departamento, consolidarse en su nueva etapa, los inicios de esa consolidación llegaron con una administración que dio impulso a la investigación y fortaleció la docencia reincorporando a algunos de los maestros fundadores como el Dr. Salas y la contratación de otros provenientes del extranjero, de lugares como Francia e Italia, profesionales con importante y reconocida trayectoria profesional en la Geología, tal es el caso de los doctores Thierry Calmus y Luigi Radelli.

[37] Entre ellos, antiguos alumnos suyos.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

El poder académico y empresarial que seguía teniendo la antigua planta de maestros les hace necesarios para reincorporarse a la institución, pero también le da cabida a gente nueva con perfiles similares.

En esta nueva época de la escuela de geología se firmaron convenios de colaboración con importantes empresas e instancias nacionales como Petróleos Mexicanos y la Compañía Mexicana de Cananea, la SEP-DGICSA, así como con la Universidad de París 6 en el extranjero.

No sólo fue buena época para la escuela de Geología. En Sonora a partir de 1980 se le dio otro gran impulso a la industria, principalmente con la instalación de la planta Ford y sus proveedoras, pero además se presentó una expansión en la minería de cobre. Para 1984 existían 83 empresas mineras registradas por el gobierno del estado, las dos grandes empresas (Cananea y La Caridad) cupríferas representaban 84% del total de la producción de este metal en el país. Esto seguía siendo importante en razón de que la industria minera era la que más empleos generaba para los geólogos.

3.2. LOS ACTORES

3.2.1. La confluencia de dos generaciones: ¿quiénes eran?

El papel que los actores jugaron en la fundación de la escuela resulta indicativo para entender el largo proceso que llevó finalmente a la institucionalización de la geología dentro de la UNISON. Son muchos los académicos que han pasado por la escuela, aunque en este proceso de fundación, se pueden distinguir dos generaciones: los fundadores y los profesores de la nueva generación, la generación del movimiento estudiantil de 1980[38].

En la época que se abrió la escuela de geología (1974), en Sonora había pocos geólogos, y la mayoría trabajaban en la industria minera, por lo que sus miembros formaban redes que operaban eficazmente. De esta manera, el ingreso de los primeros geólogos a la universidad fue una nueva posibilidad de trabajo

[38] Una buena parte de ellos provenía de este movimiento.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

para el resto. En este sentido, el primer grupo lo encabezaba el Dr. Salas, que en ese tiempo era un joven Geólogo Minero de 29 años, con un Doctorado en Geología por una de las Universidades más importantes y prestigiosas de Estados Unidos, Stanford, e hijo de uno de los Geólogos más afamados del país, el Dr. Guillermo P. Salas. Llegó a Sonora a trabajar en la industria minera, en la recientemente descubierta mina de *La Caridad*, de donde pasó a formar parte de la planta docente de la Universidad de Sonora, invitado por el Dr. Federico Sotelo, rector de la Universidad. A su vez, el Dr. Salas invitó a participar en el proyecto académico a los doctores Ariel Echavarri y Francisco Querol, provenientes de la misma industria minera, quienes contaba con estudios de posgrado en Francia. También formaron parte de la escuela de Geología, dos franceses adjuntos al Instituto de Geología de la UNAM, ambos con estudios de posgrado, los doctores Claude Rangin y Francoise Rangin.

En enero de 1977, se unió a la planta docente de Geología el Maestro Efrén Pérez Segura, Ing. Geólogo egresado de la escuela de Ingeniería de la Universidad de San Luis Potosí, y quien llegaría a ser uno de los más reconocidos maestros de la escuela no sólo por su trayectoria como docente sino por su trabajo como investigador y funcionario. El Ing. Pérez fue invitado a unirse a la planta docente por el Dr. Ariel Echavarri, con quien trabajó unos años antes en la industria minera. Ese mismo año se incorporó a la escuela el Dr. Francisco Longoria Treviño, profesor con estudios posdoctorales y con amplia experiencia en diferentes ramas de la geología como la paleontología y la petrolera.

Estos son los personajes más sobresalientes de la primera generación de maestros que tuvo la escuela de geología, por su trabajo en la docencia y la investigación, lograron el reconocimiento y la aceptación dentro de la comunidad geológica mexicana e internacional. Como puede observarse, la conformación de la planta académica fue básicamente tejida en las redes profesionales de geología, pero con una característica compartida: el posgrado, sobre todo en el extranjero, lo que refiere a un grupo profesional con estrechos vínculos entre sí. Más aún, de acuerdo a la información recabada parecería que esta comunidad se distingue, al menos para el caso de Sonora, por el contar con criterios de

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

reconocimiento claros en el ejercicio profesional y académico. Además ilustra uno de los procesos que la literatura sobre profesiones considera: la tensión de un grupo profesional por su reconocimiento y posterior institucionalización en una organización de educación superior (Fernández, 2001).

A la salida de una gran parte de los profesores fundadores de la escuela de geología, ocurrida entre fines de la década de 1970 e inicios de la siguiente, se conformó una nueva planta docente integrada por geólogos que se desempeñaban en diversas instancias, como el Consejo de Recursos Minerales y el Instituto de Geología de la UNAM, pero también por jóvenes recién egresaban de la carrera o que se encontraban en los últimos semestres. Por su trascendencia destacan algunos de ellos como los maestros Francisco Paz, Joel Verdugo, Ismael Minjares y Juan José Palafox, todos se formaron bajo la tutela de la primera generación de docentes e ingresaron a la UNISON como maestros en un momento complicado para la escuela de geología.

La nueva generación de profesores, fueron personajes activos, tanto en la academia como en la política misma de la institución, aprendieron a jugar con las reglas establecidas, pero sobre todo aprendieron a sobrevivir.

Para 1983 con la creación del Departamento de Geología y la reincorporación a la Universidad del Mtro. Efrén Pérez, poco a poco empezaron a regresar, si no todos, al menos algunos de los primeros profesores, en esta nueva fase de la escuela se conjuntaron dos generaciones, una compuesta por algunos de los maestros fundadores y la otra, por la joven generación. Con esto concluyó la larga etapa de institucionalización de la geología en la Universidad de Sonora. Aunque también habrá entre ellos disputas por la orientación de los estudios de geología.

3.2.2. Los geólogos: docentes o académicos

En la década de los setenta, etapa que se está analizando, no existía la definición de académicos que se tiene hoy en día, tal como lo reportan García, Grediaga y Landesmann (2003) fue hasta 1993 que se detectó la existencia de un académico emergente, que ya no sólo se dedicaba a la docencia, sino además a

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

la investigación, es decir, un actor multifacético y heterogéneo (docente, profesor, maestro, investigador, técnico, científico, intelectual), cuyo punto en común es su pertenencia a las instituciones educativas y su inscripción en las funciones de producción y transmisión del conocimiento y de la cultura. Los profesores de la escuela de geología adelantados a su tiempo, y debido a su formación en instituciones de muy alto nivel académico, combinaron la transmisión de conocimiento con la producción de nuevo, lo que les llevó a pasar en muy poco tiempo de docentes a lo que hoy conocemos como académicos.

Estos fueron los docentes de la primera etapa de la fundación de la escuela, actores en la vida académica y en la vida política de la institución. Representaron un papel como sujetos activos tanto dentro como fuera de la universidad. En el primer caso se adaptaron rápidamente a las reglas del mercado académico imperantes en ese momento, cuando las contrataciones se hacían de forma discrecional, en el sentido de que prevalecía el clientelismo y la afinidad de intereses dentro de la universidad, es decir, los nuevos profesores llegaban en su mayoría por invitación de otro que ya estaba dentro de la institución, y con una buena recomendación era contratado, firmaba el contrato y ya tenía su plaza de tiempo completo, esto debido a que, tal como lo señala Rodríguez (1994), *durante los primeros treinta años de existencia de la UNISON la reglamentación institucional del trabajo académico ocupó una posición secundaria en la legislación universitaria*, los criterios para el ingreso de nuevo personal docente no eran específicos *se exigía fundamentalmente contar con título universitario o bien demostrar facultades y conocimientos en la materia de contratación, poseer destrezas pedagógicas y tener una conducta honorable*, esta situación permaneció hasta que entró en vigencia el Estatuto de Personal Académico (EPA)[39] en 1985.

[39] Con el EPA se empieza a establecer el concurso de plazas

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

CAPÍTULO IV – HACIA LA PROFESIONALIZACIÓN DE LA GEOLOGÍA

En este último capítulo se aborda la temática de la profesionalización de la geología. Este proceso no se desprende fácilmente del de institucionalización, tiene que ver con las actividades académicas que arraigan a los individuos en el campo de trabajo *para el cual han recibido entrenamiento prolongado y del cual reciben recompensas materiales y simbólicas* (Clark, 1983: 20).

En este estudio la profesionalización está encaminada a explicar cómo se ordena práctica y habitualmente una actividad: la vida académica de un grupo de profesionistas que se dedican a un mismo fin. Se desprenden para ello tres cuestiones que le dan cuerpo y forma a dicha profesionalización: la enseñanza de la disciplina (la geología), la investigación o desarrollo de nuevo conocimiento en ella y el ethos a través del cual se comprende el conglomerado de reglas y valores no escritos que guían a este grupo. La profesionalización cumple el papel entonces de darles validez y legitimidad a las cuestiones que tienen que ver específicamente con las prácticas que el grupo de académicos desarrolla y la consolidación de éstas.

4.1. LA ENSEÑANZA DE LA GEOLOGÍA

Clark (1983: 33–34) señala que la docencia es aún la labor predominante de todo sistema nacional de educación superior, la manipulación del conocimiento con fines de transmisión.

La formación de profesionistas fue durante mucho tiempo, monopolio de las universidades, ejercían control sobre esto y por supuesto la certificación de conocimiento. Brunner y Flisfisch (1989: 147) las califican incluso como *agencias de certificación*, a través de las cuales se ejercen relaciones de poder entre la universidad y el mercado de trabajo. Los conocimientos que forman parte del poder central de las universidades se traducen, organizan y expresan por medio de los currícula cuya transmisión se realiza a través de la docencia. De esta

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

manera reflejan el control de los saberes, cuyo poder es ejercido por las universidades. La enseñanza universitaria se convierte entonces en un proceso cuyo fin es la preparación para el trabajo, pero además como indica Clark (1983) para ampliar el mismo conocimiento.

El mismo Clark (1983) señala varias características del conocimiento avanzado moderno en su relación con la organización académica. Resalta en primer lugar su carácter especializado, es decir, existen distintas y diversas áreas de especialización o campos de conocimiento, esto tiene que ver, por supuesto con la división y especialización del trabajo y la diversificación de ocupaciones. Por su parte, Becher (2001) hace una aportación al respecto, él ha mostrando que las formas en que diferentes especialidades y subespecialidades disciplinarias contribuyen a formar la profesión, sugiriendo que al entender las partes y reconocer sus particularidades puede entenderse mejor el todo.

La segunda característica se refiere a la autonomía que tienen entre sí las distintas profesiones dentro de la misma institución, aunque la mayor distinción es entre las distintas áreas de conocimiento que dentro de ellas. La tercera característica está enfocada al avance del conocimiento, *se exige a cada especialidad que se supere ensanchando sus propias fronteras hacia terreno desconocido* (Clark, 1983: 55), es decir, funcionan como sistemas abiertos en los que fluye de manera constante el conocimiento. La cuarta característica se refiere a la cuestión de las materias que componen el sistema de conocimientos que se transmite, cuestión que por demás está decir es un proceso que ha evolucionado con el tiempo, herencia y maduración de ideas que son transmisibles generación tras generación.

Con esto volvemos nuevamente a la cuestión del currículo, que en el caso particular que nos ocupa, está estrechamente ligada al mercado. Los intereses económicos de las empresas han estado presentes en la institucionalización de la geología. Ciertamente, como lo señala Angulo (1998: 9-10), *el currículum de Geología (independientemente de la institución en que aparezca) nace articulado al proyecto social del capitalismo, por tanto es una propuesta inducida por grupos dominantes en la producción y la economía a nivel mundial*. En el plano nacional y

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

local no hay diferencia, es decir, dos de las ramas más importantes de la economía como lo son el petróleo y la minería son las que le dan sustento al currículo de la carrera de geólogo en el país.

El primer currículo de la carrera en la UNISON estuvo enfocado a la minería, unos años después, en 1977, cuando se renovó no hubo cambios sustantivos al respecto, se siguieron formando geólogos para el servicio del Estado, pero sobre todo para la industria minera ya fuera para trabajar en empresas como la petrolera, electricidad o bien para la minera. En Sonora, básicamente se necesitaron geólogos para el desarrollo de la minería, que había tomado un nuevo giro a partir de la década de los sesenta como parte del proyecto federal de nacionalizar las principales industrias con el fin de impulsar su desarrollo (informante 1: 2003 e informante 2: 2004).

La enseñanza de la Geología en la UNISON fue la razón por la que se abrió la escuela. La institucionalización de esta profesión en México es de cuño muy reciente. Si bien su práctica tiene varios cientos de años, como cátedra un par de siglos y como actividad de investigación poco más de uno. Sin embargo, en lo referente a la formación profesional, no fue si no hasta 1935 que se instituyó en la UNAM. La UNISON fue la cuarta institución donde se fundó esta profesión en el país, la primera con carácter de licenciatura y no de ingeniería como fue en las otras universidades[40].

El período de análisis que para los efectos de este trabajo se hace de la escuela de geología, corresponde a lo que Rodríguez Gómez (1998) ha llamado período de expansión-reforma del sistema de educación superior en México, donde se empezaron a hacer propuestas de reforma de la enseñanza de dicho nivel educativo a partir de diversos programas y políticas tales como la Ley Federal de Educación, la creación del Consejo Nacional de Fomento Educativo (CONAFE) y la reorganización de la Secretaría de Educación Pública, entre otras. Sin embargo fue la ANUIES la que jugó el papel más importante en este proceso, fue la impulsora de varios programas que hicieron coincidir planes y leyes en las mismas instituciones de educación superior, subrayaba entre otras cuestiones, la

[40] A partir del segundo plan de estudios como se vio en el capítulo anterior.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

importancia de la vinculación entre las IES y la problemática del desarrollo nacional. La UNISON en su Ley Orgánica número 103, aprobada en 1973, lo manejaba ya en su discurso oficial. Por lo que los planes de estudio debían coincidir justamente con estos lineamientos. El plan de estudios de la carrera de geología se articulaba no sólo al proyecto económico nacional sino al proyecto educativo, pero también en concordancia con los currícula de las otras instituciones ya establecidos previamente[41].

4.2. LA INVESTIGACIÓN EN GEOLOGÍA

Tradicionalmente las universidades inician con la labor de docencia, no la de investigación (Grediaga, 2000 y Chavoya, 2002), fue a partir de la revolución industrial que la organización académica se reestructura para dar cabida a la investigación.

Como señala López Zárate (2003: 21) la mayor parte de las instituciones de educación superior mexicanas no tenían el fin explícito de desarrollar conocimiento sino de transmitirlo, esto no era por "*una autolimitación sino porque no contaban con los elementos básicos para poder hacerlo: son instituciones que están apenas tendiendo a la profesionalización del personal académico*". Y, en efecto, la profesionalización académica en México no estuvo dentro de la agenda de políticas de gobierno sino hasta 1989 según indica Ibarra (2000).

Por lo que resulta sumamente interesante ver cómo en una época en que no era común ver el desarrollo de un grupo de investigación, se desarrolla uno, en una región del país por de más alejada del centro, que supuestamente tendría menores ventajas para la formación de este tipo de comunidades.

La investigación en México ha estado supeditada a las cuestiones sociopolíticas y económicas del país, lo prueban no sólo los hechos históricos que ya se han revisado en capítulos anteriores, sino también las políticas y leyes –de muy reciente cuño- que se han expedido para regularla e impulsarla, las cuales se han concentrado principalmente en los últimos sesenta años. Pero pareciera que

[41] En la Universidad Nacional Autónoma de México (1935), el Instituto Politécnico Nacional (1939) y la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (1964).

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

la investigación en México era punto y aparte de esas políticas, porque si bien el gobierno, principalmente a partir de las administraciones del período de expansión–reforma (la década de los 50) se convirtió en el regulador e impulsor en cuestión de apoyo a la ciencia y la tecnología (Cano, 1998), sus acciones fueron realmente escasas en esta materia. Cuestión que a partir de la década de 1970 y con mayor claridad en los decenios siguientes cobrarán importancia en las acciones gubernamentales. De ahí que el crecimiento y desarrollo de la ciencia y la tecnología en México ha sido en cierta manera desordenada, sobre todo por carecer de orientación y regulación explícita, al menos antes de los años 80. Pero además porque el país carecía de una comunidad científica sólida.

Los grupos de investigación en México se conformaron básicamente en el centro del país, primero en el Palacio de Minería, y después en los centros que se formaron como física, geología y astronomía, por sólo mencionar algunos. Luego con la refundación de la UNAM, ésta fue absorbiendo los distintos centros o institutos de investigación, la mayoría después de la Revolución, a partir de 1929-30. El despunte se dio a partir de los 60 con la creación de numerosos centros en distintas instituciones del país, con ello, señalan Fortes y Lomnitz (1991) queda institucionalizada la ciencia en el país, aun cuando su crecimiento fue lento.

Para el caso de la UNISON tanto la figura del investigador como la de investigación existen, al menos en teoría, desde la primera Ley Orgánica, la Ley 92 de 1938. En la siguiente Ley Orgánica, la número 39 (aprobada en 1953) se le empezó a dar mayor importancia a la investigación. En el artículo 6 se le considera como "*el principio de la libertad de investigación será la base sobre la que descanse la labor de la Universidad, encaminada al enriquecimiento de la cultura*". Así también, el Título Cuarto del Artículo 61[42], en las fracciones II, III y IV se hace referencia nuevamente a la investigación científica, ahora con énfasis en la relación que ésta debe tener con la sociedad, coincide de esta forma con los discursos manejados a nivel nacional en los programas de ciencia y tecnología, en los que se busca que la investigación aporte soluciones a los problemas nacionales, y en este caso regionales. En cuanto a los estímulos a profesores,

[42] Referido al Departamento de Extensión Universitaria

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

esto es tocado en el artículo 64 de manera muy general, sin especificar qué tipo de estímulos, y cómo debe ser el desempeño de la docencia o la investigación. Si bien las buenas intenciones son muchas, la mayoría de estas cuestiones pasaron a ser letra muerta en sentido general, pero al igual que en el caso nacional, sentaron las bases para futuras leyes.

En 1973, fue aprobada la tercera Ley Orgánica, la 103 de la Universidad de Sonora. Por primera vez, se incluye en su Artículo 4to., no sólo el fomento y la capacitación de la actividad científica en la universidad, sino además la tecnológica, asimismo formula que se deben tomar en cuenta las necesidades del desarrollo económico, social y político del estado y del país. Si bien esto sentó bases más claras de lo que pretendía la universidad en cuanto a investigación, en la práctica las cosas fueron distintas. Esto por la escasez de mecanismos institucionales reales para el desarrollo científico y tecnológico, tanto en infraestructura como en legislación y órganos internos que le dieran orden y le dotaran de validez.

Para tratar de solucionar esto, la UNISON, se planteó en la década de los setenta una reforma que conllevaba una reestructuración integral de su organización académica, de investigación, administrativa, financiera y su proyección hacia la sociedad (ANUIES, 1975) con la finalidad de darle un mayor impulso a la institución. Entre otros, los cambios que se proponían incluían el cambio estructural de escuelas a departamentos, cuando hasta entonces la universidad había funcionado como un conglomerado de escuelas en las que el fin principal era la docencia.

Los dos cambios principales que se plantean a partir de un proceso de departamentalización tienen que ver con las esferas académica y administrativa. En la primera se enfoca la actividad universitaria a la investigación y a la interdisciplinariedad, además de reorganizar la enseñanza y la docencia en un mismo espacio (Castrejón, 1975). Con respecto a la segunda, el nuevo proyecto reordena las funciones universitarias en amplios espacios delimitados por áreas de conocimiento, lo que da lugar a seis departamentos, supuestamente más eficientes en su administración. Poco más adelante, en 1979 se creó un órgano

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

responsable del fomento a la investigación en la institución, el Centro de Investigación y Posgrado[43].

4.2.1. La investigación en Ciencias de la Tierra

Desde 1974 la UNISON contaba con los elementos necesarios para abrir un centro de investigaciones en Ciencias de la Tierra, o en Geología, a partir de la creación de su escuela de Geología, esto es, tenía profesores con grados de maestría y doctorado, los cuales se habían formado en el extranjero, y estos a su vez contaban con la experiencia y las relaciones necesarias.

A diferencia del Instituto de Geología de la UNAM, la investigación en la escuela de Geología nació y creció desordenadamente y expuesta no sólo a factores internos de la misma sino también a las condiciones políticas y normativas de la institución. Se hacía (y se hace) ciencia como parte de las actividades académicas de la escuela, pero no como un centro especializado cuyo eje giraba en torno a la docencia. Entonces hubo que establecer sus códigos y reglas propios, pero siempre y cuando no se salieran de las instituidas por la Universidad.

En el caso de la escuela de Geología, la investigación inició muy tempranamente. El interés por la exploración de la tierra sonorense se despertó a partir de los descubrimientos de los grandes yacimientos minerales, por lo que a partir de 1976, la actividad académica pasó de ser solamente docencia a la participación activa de la escuela en su conjunto en seminarios y congresos; al desarrollo de las primeras investigaciones de los docentes, pero además se abrieron las puertas de la institución a investigadores extranjeros. En este año la universidad recibe una carta de la embajada de Japón en México en la que se

[43] Existen intentos previos por desarrollar la investigación, aunque estos provienen más de iniciativas de grupos que de un programa explícito a la investigación. En este sentido, se tiene registro de proyectos de investigación en las áreas de agricultura y ganadería, zonas desérticas o en el campo de las ciencias sociales. Conviene señalar que muchos de estos proyectos no prosperan debido a la escasa atención institucional que despertaron (Bobadilla, Jiménez, Rodríguez, Castellanos)

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

ofrecía la colaboración de geólogos japoneses con las universidades mexicanas, a la cual respondió la UNISON afirmativamente a través de la escuela de geología y se recibió al Dr. Takeo Sato en una estancia de seis meses. Durante este tiempo Sato impartió cursos a maestros, alumnos y personal de las distintas empresas relacionados con la industria minera, además, en el ámbito de la investigación realizó estudios sobre depósitos de sulfuro masivos con el fin de encontrar su origen, aplicando después técnicas de exploración que podrían desembocar en el aumento de reservas de plomo, zinc, plata y cobre.

Esta primera estancia cerró con el "I Seminario de Sulfuros Masivos Vulcano—Genéticos", celebrado del 7 al 11 de febrero de 1977. Este evento fue organizado por el Departamento de Geología en conjunto con el Distrito Sonora de la Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México, presidido por el Ing. Jesús Ayax Alba Pascoe. Entre algunas de las personalidades de renombre internacional que estuvieron presentes figuraron los doctores Robert R. Compton y Frank W. Dickson de la Universidad de Stanford. El Dr. Guillermo P. Salas, Director del Instituto de Recursos Naturales no Renovables y padre del Director de la escuela de Geología de la UNISON; el M.C. Diego Córdoba Méndes, Director del Instituto de Geología de la UNAM.

Como resultado de este Seminario se publicó una memoria. Antes de retirarse el Dr. Sato gestionó ante la Embajada de Japón en México la donación a la escuela de Geología de ocho microscopios petrográficos, de los cuales seis fueron para uso estudiantil y dos para el personal académico. Además se otorgaron cinco becas de las empresas mineras Peñoles y Reforma de Durango y Chihuahua respectivamente, para pasantes y tesistas de las escuelas de Geología y Minas interesados en realizar prácticas y tesis en sus instalaciones.

Para fortalecer la investigación de yacimientos minerales en Sonora se invitó al Dr. Sam Hawkins de la Universidad de Minnesota, Estados Unidos, que además impartió varias conferencias sobre el tema a estudiantes y maestros. El Dr. Hawkins distinguió a la escuela diciendo que se encontraba muy adelantada en investigación. En esta misma línea, se invitó al Dr. Hideiko Shamazaki de la Universidad de Tokio, a realizar una estancia de seis meses como parte del

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Programa de Superación Académica de la escuela, por lo que impartió cursos sobre Geología y minería, además realizó investigaciones sobre yacimientos de tactita.

Pero no sólo se trabajó en investigación de yacimientos minerales, sino que también hubo esfuerzos importantes de vinculación y extensión del departamento. El Dr. Salas junto con un grupo de sus estudiantes elaboraron, en cooperación con el Ayuntamiento de Hermosillo, siete mapas sobre riesgos geológicos en la ciudad, los cuales eran deslizamiento y caída de roca, flujo de lodo y clastos, colapso de suelo y roca, inundación, sismos y riesgos meteorológicos, distribución de suelos y rocas, hidrología superficial, hidrología subterránea, fuentes de material para la construcción y excavabilidad de suelos y rocas y distribución y equipamiento urbano. Se firmó también un programa de cooperación entre Petróleos Mexicanos (PEMEX) y la Universidad de Sonora, a través de la escuela de Geología para impulsar la creación de un área de energéticos en la Universidad, el proyecto estaba a cargo del Ing. Alfredo Guzmán, maestro de la escuela, y un grupo de estudiantes de semestres avanzados: José Palafox, Ismael Minjares, Ernesto Navarrete, Joel Verdugo, y José Ruelas.

Del 1 al 6 de mayo de 1978 se realizó el “Primer Simposium sobre Geología del Estado de Sonora”, contando con la presencia de 200 geólogos procedentes de los distintos estados de México, así como de Japón, Estados Unidos y Canadá, se contó con el apoyo y colaboración de otras instituciones como la UNAM, CONACYT, Fomento Minero y Recursos Minerales. Este evento se realizó en la UNISON y fue inaugurado por el entonces Rector Lic. Alfonso Castellanos y el Ing. Rolando García Urrea, representante del Gobernador del Estado de Sonora Alejandro Carrillo Marcor. Unos días después se llevó a cabo el “Seminario de Perforación con Diamante”, organizado por el Gobierno del Estado y la UNISON a través de sus escuelas de Minas y Geología. En esta misma época se firmaron convenios con el Consejo de Recursos Minerales y Petróleos Mexicanos (PEMEX), para realizar investigaciones geológicas en la región (Lorenzana, 1993).

En diciembre de 1979 se llevó a cabo en la Universidad de Sonora, la primera junta para la realización de la reunión regional de la Sociedad Geológica

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Americana que se celebraría en marzo de 1981. Este evento originalmente fue promovido por el Dr. Salas antes de su salida de la universidad.

En el plano económico estatal este mismo año se confirmó la existencia de un gran yacimiento de cobre diseminado en La Caridad, lo que sugería un negocio altamente remunerativo por los altos precios internacionales del cobre y el molibdeno. Esta mina, junto con la de Cananea, producían 95% del cobre de todo el país. Todo este período fue de grandes inversiones mineras en el estado registrando incrementos de la producción hasta en 400 y 310% en el valor de producción, así como la generación de una gran cantidad de empleos.

En 1981, se llevó a cabo la 77 Reunión de la Sociedad Geológica Americana, donde destacaron los estudios que se estaban realizando y los que faltaban por realizarse con respecto a la separación del continente de la Península de Baja California, además de investigaciones sobre los depósitos metalíferos que se encuentran en el fondo marino cerca de dicha península. Se analizó la cuestión del agua subterránea mediante la comparación de problemas y soluciones que se venían dando tanto por investigadores mexicanos como estadounidenses.

En este mismo año, doce investigaciones fueron apoyadas con 7.5 millones de pesos por la Subsecretaría de Educación Superior e Investigación Científica a través de la Dirección General de Investigación Científica y Superación Académica. Entre los proyectos apoyados estaban: reconocimiento geológico marino de las costas sonorenses, a cargo del Ing. Alberto López Santoyo; estudios estratigráficos regionales del estado de Sonora, con la responsabilidad del Geólogo Carlos González León; Estudios bioestratigráficos del noroeste de México, siendo responsable el Geólogo Carlos González León. Otras investigaciones en proceso fueron ensayos de síntesis de los yacimientos de sulfuros masivos vulcanogenéticos mexicanos, a cargo del Geólogo Hilario Ochoa Landín; Estudio estratigráfico estructural del precámbrico de Sonora, cuyo responsable era el Biólogo Sergio Cevallos Ferris.

La escuela de Geología inició la investigación casi con su fundación, como ya se vio, y continuó realizándola a pesar de no haber conseguido el apoyo de la institución que la alberga para la creación de un centro especializado. En el

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

segundo semestre de 1982 se proyectaba construir un Consejo Coordinador de la Investigación en la Universidad de Sonora, interdisciplinario que reuniría a los siete grandes grupos investigadores de la UNISON, física, matemáticas, ciencias químicas, agricultura, ingeniería, geología y el CICTUS, dicho proyecto sin embargo quedó inconcluso. La institucionalización de la investigación en Geología se llevó a cabo hasta la creación del Departamento en 1983.

Dar cuenta de todo esto, aun cuando resulta hasta un poco anecdótico ayuda a ver claramente el acelerado ritmo de desarrollo en investigación con que contaba la escuela, la muy nueva escuela de geología.

Este logro constituyó a los geólogos, al menos por un corto plazo en un grupo de investigación, ya que consiguieron la estabilidad y el consenso. Estabilidad en el desarrollo de investigaciones y el consenso a sus actividades por parte de la institución que los albergaba, en este caso la Universidad de Sonora. Estos dos factores se rompieron no porque dejaran de hacer investigación sino porque el grupo se desintegró[44] dados los enfrentamientos más bien políticos en los que se vio envuelto con las autoridades universitarias a fines de la década de los setenta. Esto cortó lo que pudo haber sido uno de los grupos de investigación más fuertes y fructíferos de la región noroeste del país.

Si como se menciona al principio de este punto, la profesionalización académica en México no estuvo dentro de la agenda de políticas de gobierno sino hasta 1989 (Ibarra, 2000), entonces, ¿bajo que criterios se guiaron los geólogos de la UNISON para fundar las bases de lo que se institucionalizaría años después?, la respuesta que se le da a esta interrogante es que los geólogos representaron una comunidad académica atípica en la década de los setenta en la institución que venían con una formación en universidades de primer nivel tanto de Estados Unidos como de Francia, ya que conforme lograban la institucionalización de la disciplina en la universidad, hicieron posible también su profesionalización. Constituyeron lo que Ibarra (2000) ha descrito como *un cuerpo profesionalizado, es decir, una comunidad de expertos que asuman como propias las formas instituidas de trabajo de las comunidades académicas internacionales, y que se*

[44] Ver esto en la pág. 70 del capítulo III.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

comporten de acuerdo con los estilos de vida propios de sus disciplinas. Vocación, de un reducido número de hombres de ciencia.

El desorden con que nació y creció la investigación en México se ve reflejada en la UNISON. La falta de una legislación clara que le dieran orden y legalidad. Si bien, la conformación de este grupo de investigación (los geólogos) tuvo más que ver con cuestiones fortuitas que académicas, realizaron una investigación con sentido propio, que tenía su razón de ser en la sociedad donde se realizaba. Mostraron de esta manera lo que ya decía Merton (1984), que la ciencia y la estructura social se influyen mutuamente.

La creación del Departamento de Geología en 1983, como ya se mencionó, hizo de alguna manera coincidir tres cuestiones muy importantes, la legal, la administrativa y por supuesto el ejercicio práctico de la investigación científica. A pesar que una de las tareas fundamentales de las universidades es la investigación, aunque estuvo rodeada más de negligencia que de problemas estructurales.

La escuela de geología durante sus primeros años, aprovechó y logró financiamientos de instancias gubernamentales como PEMEX y CONACYT. Esto fue posible gracias a las reformas que se dieron a nivel federal en apoyo al impulso de la investigación en ciencia y tecnología, primero con la creación del CONACYT en 1970 y luego un año después, con la reforma administrativa de la Secretaría de Educación Pública, la cual se reestructuró en cinco subsecretarías, entre las que estaba la de Educación Tecnológica y Superior (Cano, 1998), aún cuando, según señala Cano, estos cambios no tuvieron el impacto esperado a nivel nacional debido a la crisis por la que atravesaba el país en esa época, las pequeñas excepciones fueron importantes, tal es el caso de la escuela de geología de la UNISON. Clark (1983: 21) señala que si bien *la ausencia de una organización regular puede representar un estímulo para la libre investigación, pero su perpetuación y desarrollo controlado sólo pueden lograrse a través de un marco institucional*.

Pero aún así, señala De Gortari (1980) que las aportaciones que México ha hecho a la ciencia global han sido escasas, sin embargo representan para el

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

desarrollo del país un avance sustancial en el conocimiento del mismo, y han logrado darle autoridad y credibilidad a la ciencia como institución y como cuerpo de conocimiento.

4.3. EL ETHOS EN LA PROFESIONALIZACIÓN DE LA GEOLOGÍA

Este pequeño grupo de geólogos se movía a partir de objetivos comunes que le dieron sentido a su trabajo, pero sobre todo le dieron sentido de pertenencia. Todo esto gira alrededor de lo invisible de las relaciones entre seres sociales, el ethos, en este caso académico y científico.

Weber (1999) ya hablaba del ethos en su ensayo sobre el protestantismo y el capitalismo. El sentido que le daba tenía una connotación religiosa pero encaminada a las cuestiones comerciales, esto es, el tener el reconocimiento y la aceptabilidad de una secta religiosa, le da legitimación en una comunidad pero también crea el sentido de pertenencia, si bien, como aduce el autor, el propósito era legitimarse en la vida personal y social, esto se reflejaba también en la vida comercial, pero también *la asociación* [a una secta] *proporcionaba al adherente el derecho (ético) a recibir ayuda fraternal de los hermanos cuyos medios de vida eran suficientes* (Weber, 1999: 95).

Por su lado, el considerado padre de la sociología de la ciencia, Robert Merton (1984: 627), definía al ethos como *un complejo de tono emocional de regla, prescripciones, costumbres, creencias, valores y supuestos previos que se supone que atan al científico. […] Este ethos, como los códigos sociales en general, es apoyado por los sentimientos de aquellos a quienes se aplica*. Cuando Merton habla de sentimientos se refiere a expresiones como honradez intelectual, integridad, escepticismo organizado, desinterés e impersonalidad. Con ello da cuenta del tipo de cuestiones que envuelven el trabajo del científico y que bien pueden ser aplicadas al académico en general.

Ello puede ser quebrantado por la estructura social que rodea a este académico, entre ellas, se encuentra la politización de las acciones, referidas tanto

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

en marcos legales poco claros como en conflictos entre autoridades y académicos, lo cual puede llevar al quiebre de la actividad misma como del grupo.

Merton codifica al ethos en cuatro principios básicos que califican tanto sus procedimientos como sus resultados: en el universalismo proclama que los resultados de la ciencia deben ser sometidos a criterios impersonales preestablecidos: el rechazo o aceptación no debe depender de los atributos personales o sociales de su protagonista; el comunalismo tiene que ver con la diseminación accesible y pública de los resultados a los demás científicos y a la sociedad; el desinterés tiene que ver con evitar los intereses y prejuicios materiales; el escepticismo organizado sirve de base a las polémicas científicas y a la evaluación crítica de unos científicos por otros.

Las contribuciones de Merton sobre las comunidades científicas resultan un aporte fundacional para el conocimiento de las características básicas del trabajo académico-científico. Entre ellas cabe destacar el denominado *efecto Mateo* que enuncia una regla de funcionamiento de los campos científicos, extensible a otros ámbitos sociales, como es el caso de la universidad; dicha regla identifica una práctica por la cual se otorga más a quienes tienen más y menos a quienes tienen menos (*producción-trabajo*).

El ethos constituye la parte invisible de las relaciones y que se denota a partir de las prácticas diarias, los hábitos, las costumbres, en pocas palabras se manifiesta como un modo ético de ser y formas de relaciones –de dar y de recibir—, (Hamuri, 2004). Pero esto requiere, según señala Grediaga (2000: 178), de un proceso de socialización, el cual va más allá del aprendizaje de *un repertorio de conocimientos, procedimientos y técnicas, sino que requiere que sus integrantes interioricen los valores y formas de comportamiento compartidas*.

Los geólogos como grupo de investigación surgieron y atrajeron miembros en torno a un bien colectivo, éste, señala Hamui (2005), beneficia al grupo y a cada uno de los miembros, esto es a lo que Crozier y Friedberg (1990) han llamado acción colectiva o acción organizada. Pero la consolidación del grupo tiene que ver no sólo con los objetivos comunes sino además con la cooperación

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

entre los miembros con miras a cumplir con el fin de su reunión. El éxito o fracaso de este cometido depende básicamente de esto último.

Pero para que esto funcione tienen que confluir el ethos del grupo con el de la institución. Los miembros del grupo son portadores de valores, tanto personales, como de la misma disciplina a la que pertenecen. Si el nuevo código político que se le impone al grupo (o los individuos, no necesariamente todo el grupo) no es compatible o entra en conflicto con su código de ética científica ocurre un *choque* de valores y creencias que termina, o bien por reagrupar o por hacer que desaparezca el grupo.

Esto sucedió en el caso de los geólogos de la UNISON. El clima político de la institución influyó no sólo en la investigación sino en la consolidación y permanencia del grupo, se impuso una nueva *tabla* de valores y se reacomodaron los actores; algunos renunciaron, otros se adaptaron y otros más se incorporaron para dar cabida a las nuevas disposiciones, y rehacer sobre lo ya hecho un nuevo grupo de trabajo académico.

Sería demasiado ambicioso atribuirle al ethos de Merton y de Weber la o las razones por las que se desintegró este grupo, no al menos el conflicto tácito entre ethos y politización, los datos indican que si bien se dio una pugna de valores, no estaban relacionados por completo con el desarrollo académico. Se puede argumentar sobre esa base que el encuentro fue por el lado de los académicos una mezcla de las dos y al parecer tuvo más peso la politización, en ambos casos. También tiene que ver, como apunta Hamui (2005) con la disposición de seguir siendo grupo.

La reconformación del grupo de geólogos si bien sentó sus bases sobre lo ya hecho, su sistema de valores tuvo que cambiar, no tanto en la práctica en sí, esta depende más de la disciplina que de la institución. El cambio se dio en el modo, en el cómo hacer las cosas, a partir de las nuevas reglas institucionales y de la adaptación del nuevo grupo, la resocialización. Se encontraron entonces, ante un *sistema institucionalizado* de recompensas, sanciones, leyes y políticas del deber ser.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

CAPÍTULO V
UNA HISTORIA QUE NO CONCLUYE: RESULTADOS FINALES

La hipótesis general de este trabajo emergió a partir de la recopilación de datos como una hipótesis. Se construyó con los referentes iniciales que arrojaron tanto las entrevistas como la recopilación de los mismos en archivos y bibliotecas. Esto fue la primera parte de la investigación. La segunda, que es el análisis de la información nos confirmó la hipótesis. En ella se plantea que la institucionalización y profesionalización de la geología dentro de una institución de educación superior no sólo tenía que ver con fines académicos o de formación profesional por sí mismo, sino además se articulaba con la economía, las exigencias sociales y políticas de la sociedad, lo cual no sería posible sin la participación activa de actores clave que intervinieron para hacerlo viable.

Estos actores no sólo estaban relacionados con la disciplina y con el mercado de trabajo de la profesión en el cual se insertarían los futuros geólogos, la relación iba más allá del ámbito local, se estableció en un corto tiempo con lazos políticos, académicos y empresariales que permitieron el desarrollo de la disciplina tanto en la Universidad de Sonora como en la región noroeste de México (esto es, Sonora, Sinaloa, Chihuahua, Baja California Norte y Sur). Entonces más que proyectos de desarrollo educativo o de oferta de formación profesional, la apertura de las carreras de minas y después la de geología en la UNISON, se circunscribieron primero a políticas federales y luego a las estatales de industrialización. Y aunque pareciera un poco tardía la llegada de estas escuelas, la realidad es que se adaptaron a las circunstancias políticas, pero sobre todo económicas que vivía, no sólo el estado en su conjunto sino además la industria minera, con todo y sus más de doscientos años de trabajo. La nueva minería requería por primera vez, personal altamente capacitado no sólo en la extracción sino además en la exploración tanto de las minas ya existentes para su correcta explotación, como en otras partes del territorio sonorense y la región para la búsqueda de nuevas.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

5.1. Institucionalización y profesionalización: la geología como el patito feo

La institucionalización y la profesionalización de la geología como ya se mencionó en los capítulos anteriores, si bien son procesos distintos se dan de forma paralela. La escuela de geología fue tanto para las escuelas de ingeniería como de minas el patito feo. Una escuela diferente, con gente diferente, pero conforme pasó el tiempo se fue constituyendo con bases académicas mucho más sólidas que las otras. En un principio sus bases políticas ayudaron también a convertirla en una escuela sobresaliente por encima de las demás, sin embargo, fueron esas mismas bases las que debilitaron su consolidación, por la debilidad académica que tenía la institución ante los conflictos políticos que se suscitaban constantemente.

La conformación del grupo dio paso a la realización de investigaciones encaminadas a la exploración y situación del suelo sonorense principalmente y después en otras zonas de la región, lo que hizo posible la conformación de fuertes grupos de investigación divididos en distintas áreas de trabajo interesadas a su vez en el conocimiento de las zonas mineras, se tomaron en cuenta para estudio, no sólo los minerales de gran plusvalía en el mercado sino toda la gama que existía; al mismo tiempo se realizaron mapas geológicos de los terrenos urbanos, básicamente en la ciudad de Hermosillo.

El primer acercamiento a los datos se hizo a partir de cuatro cortes históricos de los acontecimientos que envuelven la escuela de geología, desde su creación hasta el tiempo actual, los cuales se resumen en el siguiente cuadro:

Tabla 2. Cortes históricos.

CORTE	NOMBRE	PRINCIPALES SUCESOS
1974—1977	Fundación y consolidación	Se funda la escuela y en poco tiempo se consolida no sólo en la formación profesional sino en la investigación logrando una alta presencia con nivel regional, nacional e internacional

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

1978—1982	Conflicto y crisis	Departamentalización de la Universidad de Sonora y creación de la Estación Regional Noroeste del Instituto de Geología de la UNAM / Renuncia de la planta docente / Movimiento estudiantil de la Escuela de Geología
1983—1997	Reestructuración y Reconsolidación	Separación de Ingeniería / Creación del Departamento de Geología / Formación de una nueva planta docente / Creación de la Maestría / Reconsolidación
1998—2004	La estabilidad	Período de estabilidad académica y política, donde se perfilan nuevos cambios acordes con los cambios de la institución, del estado y del país

Sin embargo, como ya se ha justificado, el análisis concluyó hasta 1983, puesto que lo que interesaba en esta investigación era conocer el proceso de institucionalización, el cual concluye con la creación, en ese año, del Departamento de Geología, lo que a su vez le da la estabilidad deseada, tanto académica como política.

5.2. Universidad de Sonora y geología: el ajuste entre los campos

La Universidad de Sonora como la más importante institución de educación superior del estado y siguiendo las políticas dictadas tanto por el Estado como por la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) le dio importancia a la creación de carreras que estuvieran acordes con el crecimiento y desarrollo económico del estado. Si bien, señalan algunos de los entrevistados, la creación de la escuela de geología formó parte de la inquietud de algunos profesores de las escuelas de ingeniería y de minas, y del mismo rector (Dr. Federico Sotelo Ortiz), ésta no pudo ser sólo arbitraria, se sustentó en una propuesta y un planteamiento con bases precisas sobre la necesidad de formar profesionistas en esta área.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Las marcadas diferencias que se suscitaron por la falta de acuerdos rompieron con la inicial relación, pero lograron darle estabilidad con la resolución de los conflictos. El ajuste entre los campos se da a partir de la normatividad y arreglos institucionales que le fueron dando forma tanto a la escuela de geología como a la misma universidad. La fundación de esta escuela se dio en una época de cambios sociales y políticos, de reajustes de políticas y de ajustes de rumbos, por lo que hubo que adaptarse a ellos e ir creciendo, pero también decreciendo para poder mantenerse a flote.

5.3. La historia pendiente y reflexiones finales

5.3.1. La historia pendiente

A lo largo de la investigación se ha establecido que la institucionalización y la profesionalización son dos procesos necesarios que se tienen que llevar a cabo para que una disciplina encuentre cabida dentro de una institución de educación superior. Para que este proceso se lleve a cabo de forma exitosa la disciplina tiene que absorber y adaptarse tanto a las prácticas institucionales, como a las políticas, ya sean éstas de la propia universidad o las implementadas por el Gobierno, quien a final de cuentas ha tomado las riendas de la educación.

5.3.1.1. La historia pendiente de la escuela de geología

En primer lugar, el trabajo interrumpe su análisis con la creación del Departamento de Geología. Sin embargo, después de esta fecha la escuela ha tenido una intensa actividad académica. En este sentido puede señalarse que en 1990 abren la Maestría en Ciencias Geología, la cual fue incorporada al padrón de excelencia de CONACYT y donde ha permanecido desde entonces[45]. Actualmente la escuela cuenta con 160 estudiantes inscritos, 37 académicos y 16 líneas de investigación en las diferentes áreas de la geología, además de contar con 17

[45] Salvo una breve interrupción por cuestiones administrativas

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

convenios con diversas instancias públicas y privadas; y, acorde con el nuevo modelo curricular de la UNISON, inició con su tercer plan de estudios en 2005. Por lo que parecería que su primera institucionalización, especialmente su combinación de actividades académicas y profesionales, rinde frutos considerables en la actualidad.

5.3.1.2. La historia pendiente del mercado de trabajo del geólogo

Otra de las líneas no continuadas es la del mercado de trabajo del geólogo, que a partir de la década 1990 registra interesentes cambios que indirectamente influyeron el Departamento de geología. Por ejemplo, los empleos en la minería sonorense aumentaron (36.3%, es decir, pasó de 3,662 a 4,992), (Mungaray, et. al.). Ello en cierta manera es producto del repunte de la minería en Sonora. Seguramente, como en el pasado, estas transformaciones en el mercado de trabajo del geólogo efectos en su formación y en su escuela. Cuestiones que si bien no fueron tocadas quedan pendientes de explorar.

En cuanto a la cuestión del mercado de trabajo del geólogo, durante la década de los ochenta se mantuvo estable, aunque con una tendencia a la baja, sobre todo en el área de la minería. Sin embargo en los noventa la situación cambió. Primero con el retiro definitivo del Gobierno dentro de las actividades mineras a partir de la expedición de la nueva Ley minera en la que se eliminan las restricciones a la inversión extranjera y se les permite a éstas hasta el 100% de capital.

Al inicio de la década actual, la minería presentó un descenso en su producción, el cual ha ido mejorando en los últimos años. Según cifras del Gobierno Estatal en el último trimestre del 2003, la minería se encuentra entre las cinco principales ramas económicas del Estado.

5.3.2. Reflexiones finales

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Al interior de las instituciones de educación superior convergen diversas disciplinas, tantas como las que puedan ser desarrolladas por sus académicos. Las múltiples relaciones que se producen cotidianamente entre las instituciones, los actores y sus prácticas disciplinarias generan una amplia variedad de historias, la mayoría de interés para los estudios sobre la educación superior, ya que contienen las prácticas, valores, tensiones y arreglos sobre los que se erigen las modernas disciplinas universitarias. El proceso de institucionalización y profesionalización de la geología es una de ellas; condensa un delicado y largo desarrollo por ganar un terreno dentro de la UNISON.

Varias son las cuestiones que merecen ser destacadas en este proceso. La fundación de la escuela de geología se integró en un primer momento por un selecto grupo de profesionales en el campo de la disciplina, que contaban con experiencia profesional en los mercados externos a la universidad, sobre todo en la industria minera, pero que además presentaban las más altas credenciales escolares, la mayoría de ellos con el grado doctoral y con antecedentes en la investigación. Al incorporarse a la institución educativa, lograron conjuntar de manera exitosa ambas actividades: la profesional y la disciplinaria. De ahí que esta escuela, a diferencia de otras muchas en la UNISON, haya sido un caso atípico en su formación[46]. Más aún, este primer grupo académico no solo se conforma con abrir un espacio institucional para la enseñanza de la disciplina, quiere llegar a genera conocimiento nuevo que le permita ampliar el horizonte de conocimiento. Aunque en un primer momento estos esfuerzos chocan con la lógica universitaria de este tiempo, caracterizada sobre todo por la politización de las actividades académicas, tiene una serie de efectos positivos para el campo; se establecen relaciones con grupos de investigación externos, reciben financiamiento de agencias nacionales y extranjeras.

Junto a estos esfuerzos por ganar un terreno al interior de la institución, este grupo se destaca por imponer sus propias reglas de operación, los criterios

[46] Aún cuando se desconoce puntualmente la fundación del grueso de las escuelas en la UNISON, la escasa información de que se dispone apunta hacia un esquema completamente distinto. Por ejemplo, en el caso de la sociología, la administración pública o la psicología, la creación de sus respectivas escuelas provino de una decisión institucional, sin contar con una planta adecuada que se hiciera cargo de las actividades más elementales de la academia (Rodríguez, 1990).

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

de ingreso al grupo y los principios de prestigio estuvieron regulados por la propia comunidad, con apego a principios eminentemente académicos, donde el juicio de los colegas tiene un valor central.

Justamente, en la ruta por su institucionalización, la geología trata de hacer valer estos principios y sus prácticas en un contexto institucional que por momentos es francamente adverso. De tal suerte que la institucionalización es un complejo y delicado proceso de ajuste y reajuste, de negociaciones y acuerdos, de disputas y arreglos entre la institución y esta comunidad académica. El resultado de este proceso no es ni uno ni otro; no es la comunidad de geólogos la que logró imponerse sobre la institución; pero tampoco fue la institución la que logró que la comunidad se ajustara a sus normas y reglas. Más bien el resultado es una mezcla, una combinación de factores, que producen huellas en el desarrollo ulterior de la disciplina y su profesionalización. De tal manera que la fundación de la geología corre entre la institución y sus practicantes.

Alrededor de estos dos campos hay otros factores que intervienen y complejizan la historia de la geología, a saber, el renacimiento de la gran minería en Sonora, que lleva consigo la apertura de un mercado de trabajo para los geólogos; y políticas públicas instrumentadas por los gobiernos federal y estatal tendientes a reforzar la industria, lo cual indirectamente impulsa la profesión.

Hemos llegado a la parte final de este trabajo, pero estamos lejos, muy lejos de acercarnos aún a un esquema interpretativo del desarrollo de la ciencia en Sonora. De ahí que queden una serie de interrogantes que no fueron despejadas, por ejemplo, no se estudio a detalle los arreglos entre la vieja y nueva comunidad de prácticas de la geología en la UNISON. Tampoco podemos afirmar, ni siquiera de lejos, que el patrón de desarrollo seguido por la geología sea válido para otros campos de conocimiento, aun los existentes en la propia UNISON. Desconocemos el peso que jugó el tipo de conocimientos practicados en este desarrollo. Finalmente, no sabemos los efectos que tienen los programas de política pública sobre las comunidades académicas como las de la geología, si están reforzando sus antiguas prácticas y valores o si las están cambiando por otros nuevos.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Para todas estas cuestiones no tenemos respuesta correcta. No obstante, la tesis cumple con ensamblar una de las pieza del rompecabezas del conocimiento, al menos hoy sabemos con algún detalle el proceso de institucionalización y profesionalización de la geología en Sonora.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

BIBLIOGRAFÍA

Aguilera, José (1896), ***Bosquejo geológico de México***, en Boletín del Instituto Geológico de México, No. 4, 5 y 6, México. Consultado en internet el día jueves 29 de julio del 2004 en http://xcaret.igeofcu.unam.mx/bolgeol1896.html

Aguilera, José (1904), ***Reseña del desarrollo de la geología en México***, Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana, Tomo I, julio – diciembre, México.

Almada, Ignacio (2000) ***Breve historia de sonora***, Fondo de Cultura Económica y El Colegio de México.

Álvarez Mendiola, Germán (2002), ***Las tensiones del cambio: modelos académicos de ciencias sociales y legitimación científica en México. Un estudio comparativo de tres casos***, tesis de doctorado, El Colegio de México, México.

Angulo Villanueva, Rita (1998), ***Caracterización de la práctica profesional del geólogo mexicano. Un discurso profesional***, tesis para obtener el grado de maestría, UNAM.

ANUIES (1975), ***La reestructuración integral de la educación profesional y técnica de la Universidad de Sonora***, en Revista de la educación superior, No. 15, julio – septiembre, México.

Artehistoria (2004), ***La Minería***, Revista Artehistoria, consultada en Internet en: http://www.artehistoria.com/

Babb, Sarah (2003), ***Proyecto: México. Los economistas del nacionalismo al neoliberalismo***, Fondo de Cultura Económica, México.

Balcázar Meza, Manuel (1989), ***Anexo del informe de las unidades académicas y administrativas 1988***, Universidad de Sonora, Hermosillo, Sonora. México

Bartolucci Incico, Jorge (2000), ***La modernización de la ciencia en México. El caso de los astrónomos***, Editorial Plaza y Valdés y CESU—UNAM, México, D.F.

Berger L. Y Thomas Luckmann (1968), ***La construcción social de la realidad***, Amarrourtu editores, S.A., decimocuarta reimpresión 1997, México.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Bobadilla Peralta, Beatriz Eugenia (2002), ***Una aproximación sociológica a los investigadores de la Universidad de Sonora***, tesis de licenciatura, Universidad de Sonora, Hermosillo, Sonora. México.

Bours Castello, Eduardo (2003), ***Cuarto Informe Trimestral***, Gobierno del Estado de Sonora, consultado en http://www.sonora.gob.mx/biblioteca/documentos/Trimestrales/2003/t4/Inf_trim04_2003.pdf

Bracamonte Sierra, Alvaro, Blanca E. Lara Enríquez y Martha I. Borbón Almada (1997), ***El desarrollo de la industria minera sonorense: el retorno a la producción de metales preciosos***, en revista Región y sociedad, Vol. VIII, No. 13—14, El Colegio de Sonora, Hermosillo, Sonora. México.

Brom, Juan (1985), ***Para comprender la historia,*** Revista Nuestro Tiempo, México.

Brunner, José Joaquín (1990), ***Educación superior en América Latina. Cambios y desafíos***, Fondo de Cultura Económica, México.

Brunner, José Joaquín y Ángel Flisfisch (1989), ***Los intelectuales y las instituciones de cultura***, UAM—Azcapotzalco y ANUIES, México.

Cámara de Diputados (2003), ***Reformas al artículo 27 constitucional***, México, consultado en Internet en: http://www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/refcns/pdfsrcs/27.pdf

Cano Tisnado, Jorge Guillermo (1998), Políticas del Estado en materia de Ciencia y Tecnología, en Varios autores, ***Tres décadas de políticas del Estado en la educación superior***, ANUIES, México. http://www.anuies.mx/servicios/p_anuies/index2.php

Capel, Horacio (1982), ***La teoría física de la tierra. Una tesis en la Ginebra del siglo XVIII***, Universidad de Barcelona, España.

http://www.ub.es/geocrit/geo39.htm

Casillas Alvarado, Miguel Ángel (1998), ***Notas sobre el proceso de transición de la universidad tradicional a la moderna: Los casos de la expansión institucional y la masificación***, en Revista Sociológica, año 2, num. 5, UAM-A, México.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Casillas Alvarado, Miguel Ángel, Oscar González Cuevas y Romualdo López Zárate (2001), ***Una aproximación metodológica para tratar la historia institucional de las universidades. El caso de la UAM***, consultado en internet el 20 de agosto del 2004 en http://www.geocities.com/ceiich01/71.pdf

Castellanos Idiáquez, Alfonso (1980), ***Plan de Desarrollo Institucional de la Universidad de Sonora. Objetivos, metas y políticas para 1981—1985. Programas de desarrollo para 1981***, Comisión de Planeación y Desarrollo, Universidad de Sonora, Hermosillo, Sonora. México.

Castellanos Moreno, Miguel (1993), ***Historia de la Universidad de Sonora (1953—1967)***, edición a cargo del autor, Hermosillo, Sonora. México.

Castrejón Diez, Jaime (1975), ***El proceso de departamentalización***, en Revista de la Educación Superior, No. 15, ANUIES, julio – septiembre, http://www.anuies.mx/index800.html

Chavoya Peña, María Luisa (2002), ***Institucionalización de la investigación en la Universidad de Guadalajara***, Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jalisco. México.

Clark, Burton R. (1983), ***El sistema de educación superior. Una visión comparativa de la organización académica***, UAM, Nueva Imagen y Universidad Futura, México.

Consejo de Recursos Minerales de la Secretaría de Economía de México, ***Anuario estadístico de la minería mexicana*** (2002).

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (2004), consultada en Internet en: http://www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/

Contreras, Oscar y Miguel Ángel Ramírez (1998), Cananea: el largo camino de la modernización, en Contreras et. al., ***Cananea, tradición y modernidad en una mina histórica***, El Colegio de Sonora y Grupo Editorial Porrua, México.

Crozier, M. y E. Friedberg (1990), ***El actor y el sistema***, Alianza, México.

De Gortari, Ely (1980), ***La ciencia en la historia de México***, Fondo de Cultura Económica, México.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Denman, Catalina y Jesús Armando Haro, Compiladores (2003), ***Por los rincones. Antología de métodos cualitativos en la investigación social***, El Colegio de Sonora y Universidad de Guadalajara, México.

Di Tella, Torcuato (1987), "Las huelgas en la minería mexicana, 1826—1828", en ***Revista Desarrollo económico***, Vol. 26, No. 104, consultado en Internet el día martes 29 de septiembre del 2004, en http://www.educ.ar/educar/servlet/Downloads/S_BD_DESARROLLOECONOMICO/PD000359.PDF

DiMaggio, Paul J y Walter W. Powell, Compiladores (1999), ***El nuevo institucionalismo en el análisis organizacional***, Fondo de Cultura Económica, México.

Durand Villalobos, Juan Pablo (2005), ***Poder, gobernabilidad y cambio institucional en la Universidad de Sonora: 1991—2001*** Tesis de Maestría en Innovación Educativa, Universidad de Sonora, Hermosillo, Sonora. México.

Encinas Blanco, Ángel (2000), ***Historia de la educación en Sonora, Tomo 1***, Gobierno del Estado de Sonora y Secretaría de Educación y Cultura, Hermosillo, Sonora. México.

Fernández Pérez, Jorge (2001), ***Elementos que consolidad al concepto profesión. Notas para su reflexión***, Revista electrónica de investigación educativa, Vol. 3, No. 2, consultado en internet el día 7 de octubre del 2004, http://redie.ens.uabc.mx/vol3no2/contenido-fernandez.html

Fox Quezada, Vicente (2003), ***Tercer Informe de Gobierno***, consultado en internet el 8 de julio del 2004, http://tercer.informe.presidencia.gob.mx/

Garciadiego Dantan, Javier (2000), ***Rudos contra científicos***, El Colegio de México y Universidad Nacional Autónoma de México.

Gómez Campo, Víctor Manuel (1983), ***Educación Superior, mercado de trabajo y práctica profesional. Análisis comparativo de diversos estudios en México***, Revista Educación Superior, No. 45, ANUIES, enero—marzo 1983, consultado en internet el día 8 de Noviembre del 2004 en http://www.anuies.mx/principal/servicios/publicaciones/revsup/res045/txt1.htm

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

González Reyna, Jenaro y Antonio García Reyna (1961), “El Baron Alexander Von Humboldt y su influencia en el desarrollo científico y económico de México”, en ***Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana***, consultado en internet el día lunes 27 de septiembre del 2004 en http://www.geociencias.unam.mx/~alaniz/SGM/1961-24-1%20Gonzalez-Garcia.pdf

Goodin, Robert (2003), ***Teoría del diseño institucional***, Editorial Gedisa, S.A., Barcelona, España.

Gracida Romo, Juan José (1997), ***Sonora en su modernización: la minería***, en Historia General de Sonora, Tomo IV, Sonora Moderno 1880 – 1929, Gobierno del estado de Sonora.

Grageda Bustamante, Aarón (2003), ***Seis expulsiones y un adiós. Despojos y exclusiones en Sonora***. Universidad de Sonora y Plaza y Valdez editores, Hermosillo, Sonora. México.

Grediaga Kuri, Rocío (2000), ***Profesión académica, disciplinas y organizaciones***. ANUIES, México.

Grinnell, George (1976), ***The origins of modern geology theory***, Univiversity of Lethbridge, Alberta, Canadá, en internet: http://www.sedin.org/propeng/grinneng.htm

Guevara Niebla, Gilberto (2004), ***Cuestiones sobre la universidad mexicana contemporánea***, Consultado en Internet, http://www.xoc.uam.mx/avisos/Universitas/html/Guevara.html

Hamui Sutton, Mery (2005), ***Proceso de conformación y consolidación de grupos de investigación: factores materiales y simbólicos que convocan y dan sentido a los grupos***, Tesis de Doctorado, Colegio de México, Centro de Estudios Sociológicos, México.

Ibarra Colado, Eduardo (2000), ***Los costos de la profesionalización académica en México, ¿es posible pensar en un modelo distinto?***, trabajo presentado en el Seminario Re-pensando la universidad mexicana, organizado por el CEIICH – UNAM.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (2002), ***Síntesis metodológica de la estadística de la industria minero metalúrgica***, México.

Jepperson, Ronald L. (1999), Instituciones, efectos institucionales e institucionalismo, en DiMaggio, Paul J y Walter W. Powell, Compiladores, ***El nuevo institucionalismo en el análisis organizacional***, Fondo de Cultura Económica, México.

Jiménez Ornelas, Roberto (2003), ***La relación entre la ciencia y la tecnología en la Universidad de Sonora***, tesis de Maestría en Innovación Educativa, UNISON.

Kuhn, Thomas (1971), ***La estructura de las revoluciones científicas***, Fondo de Cultura Económica, México.

Lara Enríquez, Dannia (2004), ***Serie histórica de la Universidad de Sonora***, inédito, Hermosillo, Sonora. México.

López Ramos, Ernesto (1988), "***Contribución a la historia de la Geología en México***", Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana, tomo XLIX, No. 1 y 2, México, Consultado 28 de Septiembre del 2004 en internet, http://www.geociencias.unam.mx/~alaniz/SGM/lopez-ramos.pdf

Lorenzana Duran, Gustavo (1993), ***Historia de la escuela de Geología de la Universidad de Sonora***, inédito, Hermosillo, Sonora. México.

March, James G. y Johan P. Olsen (1997), ***El redescubrimiento de las instituciones. La base organizativa de la política***, Fondo de Cultura Económica, México, D.F.

Maynz, Renate (1976), ***Sociología de la organización***, Alianza editorial

Merton, Robert K. (1973), ***La sociología de la ciencia 2***, Alianza editorial, Madrid, España.

Merton, Robert K. (1984), ***Teoría y estructura sociales***, Fondo de Cultura Económica, segunda edición en español de la tercera en inglés, 1980, primer reimpresión, 1984, México.

Molina Freaner, Gustavo et. al. (1979), ***Modelo de departamentalización de la Universidad de Sonora***, en Revista de la Educación Superior, No. 30, ANUIES, abril – junio, http://www.anuies.mx/index800.html

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Moncada Ochoa, Carlos (1997), ***Diez en el poder: la política de Sonora vista a través de sus últimos diez gobernadores 1943 – 1997***, Editorial Edamex, México.

Moreno Castellanos, Prudenciado (1992), ***Historia de la Universidad de Sonora (1953 – 1967)***, Edición Arnulfo Castellanos y Gabriela Rosales, Hermosillo, Sonora. México.

Mungaray, Alejandro, Juan Manuel Ocegueda y Martín Ramírez (2003), Un modelo económico de determinación de la demanda de educación superior en el noroeste de México, en Burgos, Mungaray y Ocegueda cords. ***Estructura Económica y demanda de educación superior en el noroeste de México***, ANUIES y Grupo editorial Porrua, México.

Nort, Douglass C. (1993), ***Instituciones, cambio institucional y desempeño económico***, Fondo de Cultura Económica, México

Ornelas, Carlos (1998), ***De la crisis a la reconstrucción***, ANUIES, consultado en internet el 14 de septiembre del 2004, http://www.anuies.mx/index800.html

Pacheco Méndez, Teresa y Ángel Díaz Barriga, Coordinadores (2000), ***La profesión. Su condición social e institucional***, CESU—UNAM y Grupo Editorial Miguel Ángel Porrua, México.

Pérez Segura, Efrén (1986), ***Hacia un proyecto académico integrado: El caso del Departamento de Geología***, en I Foro de análisis sobre la interrelación docencia—investigación, 25, 26 y 27 de junio de, Universidad de Sonora

Pérez Segura, Efrén (1992), ***El departamento de geología***, inédito, Hermosillo, Sonora. México.

Pérez Tamayo, Ruy (1990), ***¿Existe el método científico?, historia y realidad***, El Colegio Nacional y Fondo de Cultura Económica, México, D.F., consultado en internet, el 25 de noviembre del 2004, http://omega.ilce.edu.mx:3000/sites/ciencia/volumen3/ciencia3/161/htm/sec_11.htm

Peters, B. Guy (2003), "***El nuevo institucionalismo. Teoría institucional en ciencia política***", Gedisa editorial, Barcelona, España.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Pineda Pablos, Nicolás (1995), ***Los gobernadores de Sonora 1911 – 1991***, Cuaderno No. 3, Los cuadernos del Archivo Histórico del Estado de Sonora, Hermosillo, Sonora. México.

Radding de Murrieta, Cynthia (1997), ***El triunfo constitucionalista y las reformas en la región 1913 – 1919***, en Historia General de Sonora, Tomo IV, Sonora Moderno 1880 – 1929, Gobierno del estado de Sonora.

Ramírez Sánchez, José Carlos (1991), ***Hipótesis sobre la historia económica y demográfica de Sonora en la era contemporánea del capital***, El Colegio de Sonora, Hermosillo, Sonora. México.

Ramírez Sánchez, José Carlos y Ricardo León (1997), ***El último auge***, en Historia General de Sonora, Tomo V, Historia Contemporánea 1929 – 1984, Gobierno del estado de Sonora.

Real Villarreal, Mariano Ángel (2002), ***Sociología de la profesión de Graduado Social***, Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes, España.

Rivera Zamudio, Manuel (1985), ***Plan de desarrollo institucional de la Universidad de Sonora. Objetivos, metas y políticas 1985—1987***, Comisión de Planeación y Desarrollo, Universidad de Sonora, Hermosillo, Sonora. México

Rodríguez Gómez, Roberto (1998), Expansión del sistema educativo superior en México 1970 – 1995, en Varios autores, ***Tres décadas de políticas del Estado en la educación superior***, ANUIES, México. http://www.anuies.mx/servicios/p_anuies/index2.php

Rodríguez Jiménez, José Raúl (1994), ***Mercado y profesión académica en Sonora***, ANUIES

Rodríguez Jiménez, José Raúl (2002), ***El desarrollo histórico de la UNISON***, consultado en Internet el 13 de septiembre del 2004, http://www.geocities.com/ceiich01/12.pdf

Rodríguez Jiménez, José Raúl (2005), Proyecto de investigación: ***El sistema de educación superior en Sonora, procesos e instituciones***, SEC—CONACYT, Hermosillo, Sonora. México.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Romero Gil, Juan Manuel (2001), ***La minería en el noroeste de México: utopía y realidad 1850—1910***, Universidad de Sonora y Plaza y Valdez editores, México, D.F.

Romero, Jorge Javier (1999), "Estudio introductoria. Los nuevos institucionalismos: sus diferencias, sus cercanías", en March, James G. y Johan P. Olsen, ***El redescubrimiento de las instituciones. La base organizativa de la política***, Fondo de Cultura Económica, México, D.F.

Secretaría de Economía de México, ***Informe de la minería*** (2000) ***Programa Nacional de Desarrollo Minero*** (2001—2006)

Sortillón Valenzuela, Manuel de Jesús (1998), ***Memorias de la Universidad de Sonora y su escuela de Ingeniería***, Universidad de Sonora, Hermosillo, Sonora. México

Tello Flores, Rubén, (2001), Resurgimiento de Nacozari, en López Virgilio y César Quijada Cords., ***Sonora cuatro siglos de minería***, Tomo II, Sociedad Sonorense de Historia y Gobierno del Estado de Sonora, Hermosillo.

Tolson, Gustavo (2004), ***Discurso ofrecido por el Dr. Gustavo Tolson,. Presidente de la SGM, en la ceremonia del Centenario el día 2 de junio de 2004***, en la Gaceta Geológica, Época II, vol. VII, núm. 2 y 3, julio, consultado en internet el 11 de Octubre http://www.geociencias.unam.mx/~alaniz/SGM/Gaceta2-04.pdf

Trabulse, Elías (1997), "***Historia de la ciencia en México (versión abreviada)***", consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y Fondo de Cultura Económica, México.

Universidad de Chile (2002), ***Algunas reseñas históricas acerca de la geología***, consultado en Internet, http://www.plataforma.uchile.cl/fg/semestre2/_2002/tierra/modulo1/clase1/texto/resena.htm

Universidad de Sonora (1938), ***Ley Orgánica 92***, Congreso del Estado de Sonora.

Universidad de Sonora (1953), ***Ley Orgánica 39***, Congreso del Estado de Sonora.

Universidad de Sonora (1973), ***Ley Orgánica 103***, Congreso del Estado de Sonora.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Universidad de Sonora (1978), ***Proyecto de Departamentalización Universidad de Sonora***, Departamento de Planeación, Hermosillo, Sonora. México.

Universidad de Sonora (1991), ***Ley Orgánica 4***, Congreso del Estado de Sonora.

Universidad Nacional Autónoma de México (2003 – 2007), ***Plan de Desarrollo de la Facultad de Ingeniaría***, consultado en Internet en: http://www.ingenieria.unam.mx/organizacion.htm

Universidad Nacional Autónoma de México (2003), ***Historia de la Facultad de Ingeniería***, consultado en Internet en: http://www.ingenieria.unam.mx/historia.html

Universidad Nacional Autónoma de México (2003), Palacio de Minería, ***historia de la minería***, consultado en internet el 20 de octubre del 2003 http://www.palaciomineria.unam.mx/

Vázquez, Josefina Zoraida (1982), parte introductoria, en Arce Gurza, Francisco, Milada Bazant, Enne Staples, Dorothy Tanck de Estrada y Josefina Zoraida Vázquez "***Historia de las profesiones en México***", SEP y Colegio de México, México, D.F.

Verdugo Córdova, Joel (2004), ***El movimiento estudiantil en la Universidad de Sonora de 1970 a 1974. Un enfoque sociohistórico a partir del testimonio oral***, El Colegio de Sonora, Hermosillo, Sonora. México

Vergara, Rodolfo (1997), "El redescubrimiento de las instituciones: de la teoría organizacional a la ciencia política", en March, James G. y Johan P. Olsen, ***El redescubrimiento de las instituciones. La base organizativa de la política***, Fondo de Cultura Económica, México, D.F.

Villarreal, René (1988), ***México 2010, de la industrialización tardía a la reestructuración industrial***, Editorial Diana, México.

Weber, Max (1999), ***Sociología de la religión***, Ediciones Coyoacán, México.

Woods, Alan (1995), ***Razón y revolución, filosofía marxista y ciencia moderna***, Fundación Federico Engels, citado de internet el 27 de Septiembre del 2004 en http://www.engels.org/libros/libros.htm

Zucker, Lynne G. (1999), El papel de la institucionalización en la persistencia cultural, en DiMaggio, Paul J y Walter W. Powell, Compiladores, ***El nuevo***

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

institucionalismo en el análisis organizacional, Fondo de Cultura Económica, México.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

ANEXOS

ANEXO 1.- Guía de entrevista

DATOS GENERALES

Nombre

Edad

Género

Lugar de Nacimiento

Nivel y categoría académica

1. Procesos de escolarización

a) Licenciatura

- ¿Cuándo descubre que quiere ser geólogo?
- ¿Tenía noción sobre lo que hacen los geólogos?
- ¿Quiénes influyeron en su decisión de ser geólogo (maestros, padres, amigos)?
- ¿Lo que usted esperaba de la geología se cumplió satisfactoriamente en la institución donde estudió?

b) Posgrado

- ¿Por qué realizar estudios de posgrado?
    - Especialización, preparación o por una exigencia del medio con el fin de obtener mayores ingresos
- ¿Dónde y cuándo realizó sus estudios de posgrado?

2. Ingreso y Trabajo

a) Ingreso a la UNISON

- ¿Cuándo ingresa a la Universidad de Sonora?

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

b) Rutinas

- ¿Cómo es un día normal de trabajo?
- ¿Cuántas horas trabaja diariamente?
- ¿Cuál es su carga de docencia?
- ¿En que consisten sus actividades de investigación?
    - ¿Cuántas horas dedica a las actividades en el campo, cuántas en el laboratorio y cuánto tiempo para redactar?

3. Criterios de prestigio de la Geología

- ¿Cuáles son las características que debe tener un buen geólogo?
- ¿Qué tan importante resulta en estos criterios: la investigación, la docencia y el ejercicio profesional?
- ¿Cuáles son las características de un profesor de geología?
    - Actualización, posgrado, experiencia profesional, la producción de conocimiento nuevo
- ¿Existen profesores con estas características en el departamento de Geología?

4. Desarrollo histórico de la geología en la UNISON

- ¿Qué razones hubo para fundar una escuela de geología?
- ¿Cómo fue el proceso de fundación de la escuela desde su punto de vista?
- ¿Cómo fue el desarrollo de la escuela después de su fundación?
- ¿Cuáles, a su consideración, fueron los puntos de auge de la escuela de geología en sus primeros años?
- Y, ¿cuáles sus principales problemas?

5. Departamento

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

♦ Visto en términos positivos o negativos: ¿cuáles son las más importantes virtudes de esta escuela y cuáles sus defectos?

♦ ¿Cuáles son los criterios de prestigio académico en este departamento?

♦ ¿Qué es lo que más le gusta y lo que más le disgusta de este departamento?

♦ En la historia de este departamento, en su opinión, ¿Cuál ha sido el mejor momento?

♦ ¿Está usted satisfecho con este departamento y con la Universidad? ¿Por qué?

♦ ¿Cómo avizora el futuro de la Geología en México, en Sonora, en la UNISON?

♦ ¿Podrá crecer este departamento en el mediano plazo?

6. Dimensión Política

♦ ¿Cuáles han sido los principales puntos de conflicto en este departamento?

- ¿Son cuestiones ligadas a una cierta orientación de la ciencia (básica—aplicada)?
- ¿Son los puestos políticos en la institución?
- ¿Son las relaciones con el medio profesional?
- ¿Son los proyectos políticos?
- ¿El sindicalismo?

♦ ¿Cuáles son los puntos de unión y desunión de los académicos de este departamento?

- ¿La enseñanza?
- ¿La investigación?
- ¿El ejercicio profesional?

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

ANEXO 2.- Relación de personas entrevistadas

Nombre	Cargo	Fecha de entrevista	Escolaridad	Fecha de ingreso a la universidad	Experiencia laboral
Dr. Francisco Longoria Treviño	Maestro de horas sueltas de la escuela de geología	Diciembre 2004			
Dr. Guillermo Salas Pizá	Maestro de horas sueltas de la escuela de geología	Noviembre 2003			
Dr. Thierry Calmus	Director de la Estación Regional del Noroeste del Instituto de Geología de la UNAM	Febrero 2004			
Mtro. Efrén Pérez Segura	Maestro de tiempo completo de la escuela de geología	Enero 2004			
Mtro. Ismael Minjares	Maestro de tiempo completo de	Diciembre 2003			

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

	la escuela de geología				
Mtro. Joel Verdugo	Maestro de tiempo completo de la escuela de trabajo social	Octubre 2004			

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

ANEXO 3

RECUPERACIÓN DE INFORMACIÓN DE CAMPO

Este documento describe el proceso llevado a cabo para la recuperación de la información de campo, a partir de tres criterios: selección de informantes, aplicación de entrevista y características de los informantes.

Los criterios para la selección de los informantes fue detectar a los actores clave que ayudaran a reconstruir el proceso de institucionalización. Una vez establecido este primer criterio se presentó el protocolo del proyecto y la guía de entrevista a las autoridades del Departamento de Geología de la Universidad de Sonora, los cuales autorizaron su aplicación. Después se estableció el contacto con los entrevistados, principalmente a través de relaciones personales. El primer contacto fue el fundador de la escuela, quien a su vez dio la pauta para las siguientes entrevistas.

Se hizo un primer acercamiento a los entrevistados para explicarles en qué consistía el proyecto, y de qué trataba la entrevista, asimismo se aclararon algunas preguntas de carácter académico y se les dijo que la entrevista sería tratada de manera confidencial y su uso exclusivamente académico. Con algunos el primer contacto fue personalmente, otros, vía telefónica y dos más por correo electrónico. En los últimos dos casos se utilizaron estas vías porque algunos de los entrevistados ya no laboran en el departamento o ahora trabajan en otras instituciones fuera del país y sólo imparten cátedras una vez al semestre, por un período corto.

Este primer acercamiento permitió establecer lazos de confianza, sobre todo al principio, por las amistades mutuas o la recomendación de los mismos entrevistados.

Se contactó a seis académicos clave de partes de la historia de la escuela, de los cuales, ninguno rehusó participar en el proyecto, por el contrario, se mostraron interesados.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

El segundo criterio, fue la aplicación de las entrevistas. La aplicación de las entrevistas fue considerada desde un principio como parte fundamental del proyecto, por diversas razones. En primer lugar el departamento de geología es una escuela que tiene treinta y dos años de haber sido fundada y sus fundadores se encuentran aún vivos, por lo que era importante conocer desde su punto de vista como se realizó el proceso de institucionalización, y de esta manera se pudo contrastar con la información archivística y documental para poder enriquecerla.

Las entrevistas se realizaron en algunos casos en los cubículos de los maestros, en otros en su oficina de trabajo, fuera de la institución. La duración varió entre 40 y 85 minutos, lo cual tuvo que ver con el tipo de información que ellos proporcionaban, es decir, algunos por haber estado inmersos en varias etapas del proceso de institucionalización del departamento brindaban mayor información o la ampliaban.

Las entrevistas fueron grabadas con autorización previa de los académicos y después se transcribieron íntegramente.

Las conversaciones fueron realizadas en su totalidad por la responsable del proyecto.

El tercer criterio, son las características de los informantes. El grupo de entrevistados está integrado por hombres; las edades fluctúan entre los 45 y los 60 años; todos los entrevistados tienen estudios de posgrado; una característica importante en la mayoría es que no sólo se han desenvuelto en el ámbito académico, sino además en el ejercicio propio de su profesión; los entrevistados están adscritos al Departamento desde hace 15 a 30 años, a excepción de uno que ahora pertenece a otra institución; en su mayoría han ejercido su profesión antes de pertenecer al gremio académico, y de igual manera la siguen ejerciendo.

En cuanto al nombramiento institucional, dos de los entrevistados son maestros de tiempo completo del departamento, dos de asignatura y los otros dos ya no laboran en la escuela, aunque uno sigue en la universidad. Todos trabajan actualmente en algún proyecto de investigación con financiamiento, interno o externo, y todos ejercen la docencia en distintos ámbitos.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

Igualmente, todos ellos se han desarrollado profesionalmente, buena parte de su vida, en el ámbito académico y conocen sus prácticas, sus reglas y el ambiente de trabajo tanto el de la universidad como el de la profesión.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com