

CAPITULO 3. PLAN DE ESTUDIOS 2005. PROGRAMA EDUCATIVO DE LICENCIATURA EN GEOLOGÍA.

3.1 Objetivo

Formar geólogos profesionales, capaces de conocer su realidad y transformarla a partir del conocimiento geológico del Estado de Guerrero y el Sur de Norteamérica, con una formación general científica orientada hacia la investigación de los recursos naturales de la corteza terrestre, con destrezas para el trabajo analítico en campo y laboratorio; y con habilidad y disposición para el trabajo interdisciplinario e interinstitucional, así como con un bagaje de conocimientos y herramientas de comunicación tendentes a la internacionalización de su actividad profesional.

3.2 Fundamentos del plan de estudios (teóricos, pedagógicos, sociales, psicológicos, epistemológicos, históricos)

Los fundamentos que ahora se presentan son retomados del proyecto original de la Escuela Regional de Ciencias de la Tierra, ahora Unidad Académica de Ciencias de la Tierra (UACT), dado que se consideran vigentes.

El fundamento **científico**, en cuanto a lo **teórico** prevalece, en lo general, la concepción de la tectónica de placas como concepción dominante sobre la formación de las estructuras terrestres y de los recursos naturales. En cuanto a lo **metodológico**, implica la idea de construir el conocimiento histórico geológico en la marcha, conjuntando teoría y práctica, con base en las características del objeto de estudio.

En el ámbito **epistemológico**, se ha buscado en lo teórico la noción de conocimiento como construcción y reconstrucción a partir de la interacción sujeto-objeto. En la práctica docente, referida a la enseñanza en campo de la investigación geológica, esta forma de conocer es un hacer diario, tanto en maestros como en los alumnos.

En lo **pedagógico**, el proyecto de escuela pretende instaurar una relación maestro-alumno no autoritaria. Una relación armónica que busca paulatinamente su propio método de enseñanza-aprendizaje. Una relación que en algún momento pueda ser autogestiva.

Los fundamentos **psicológicos** dan cuenta de la perspectiva desde la que se concibe el proceso de aprendizaje, con respecto a la cual se ha recurrido a varias fuentes: la visión constructivista desde la que retomamos la noción piagetiana de aprendizaje individual concebido como la construcción y reconstrucción del conocimiento a partir de la acción, la reflexión y la reflexión de ambas; y la noción de aprendizaje significativo de Ausubel en relación con la

reestructuración del conocimiento previo y nuevo por su interacción. Desde otra perspectiva se ha considerado también la noción de aprendizaje grupal de Bauleo (Ver Cap. 1).

En lo **social** se pretende vincular a la escuela con las necesidades sociales que conciernen a la Geología en su vertiente aplicada, es decir, la búsqueda y explotación racional y sustentable de los recursos naturales y la detección y previsión de riesgos geológicos. Asimismo, el conocimiento y asunción del impacto ambiental que necesariamente generan las actividades geológicas en el momento de su realización y a largo plazo.

En lo **histórico**, los fundamentos de la escuela emergieron en el reconocimiento y análisis de la inserción del proyecto en lo social mexicano (plasmado en el objetivo de la carrera), en lo institucional guerrerense (asumido en la práctica política constante por medio de la asunción de posiciones claras, colectivas y discutidas), y en las categorías geológicas generadas durante el "Proyecto de Investigación sobre los Recursos Naturales del Estado de Guerrero"¹ cuya consecuencia fue la formación de la planta de Profesores-Investigadores que constituyó la mitad de los docentes de la escuela durante los primeros siete años de funcionamiento de la escuela. Por otro lado, es importante señalar que una de las características de la escuela en este lapso ha sido el intento de contratar profesores noveles provenientes de otras instituciones, abiertos a su formación en la mística y orientación de la UACT. Después de 20 años de su fundación, ya se puede contar también con estudiantes egresados de la escuela, para su contratación, si y sólo si, hubiesen adquirido una experiencia laboral o formativa de posgrado fuera de la escuela con un mínimo de cinco años. Actualmente, el ingreso de nuevos profesores es a través de plazas PROMEP que requieren de una formación mínima de maestría y preferentemente de doctorado. Esta nueva forma de contratación requiere también de nuevas formas de integración de los nuevos PTC, lo que representa un reto para infundirles la mística y orientación que en esos 20 años le ha dado un sello propio a la UACT.

3.3 Ejes estructurantes del currículum

¹ Este proyecto fue iniciado en el Instituto de Investigaciones en Ciencias Naturales de la Universidad Autónoma de Guerrero en la ciudad de Chilpancingo, Gro. en el año de 1979 por la Dra. María Fernanda Campa Uranga quien acudió a la universidad a petición del entonces rector Dr. Rosalío Wences R. El rector pretendía, dado el potencial de recursos naturales del estado, fundar una escuela de Geología en ese momento. La Dra. Campa le hizo ver lo inconveniente de fundar una escuela de educación superior sin los estudios de diagnóstico necesarios y sin una planta de investigadores ya formada. En atención a ello, se decidió contratar un grupo de geólogos jóvenes para ser formados en investigación geológica por la Dra. María Fernanda Campa. Estos geólogos una vez formados habrían de elaborar el Proyecto de la Escuela de Geología y fundarla. Se contrataron siete geólogos prácticamente recién egresados del Instituto Politécnico Nacional y se diseñó el proyecto de recursos naturales para que a la vez que llevaban a cabo su formación como investigadores conocieran el Estado de Guerrero y connotarían desde una óptica geológica las categorías de investigación que habrían de ser retomadas más adelante. El proyecto y la formación de los geólogos duro cuatro años; a mediados de 1984 se inició el diseño del proyecto para la Escuela de Geología de la Universidad.

Los fundamentos antes descritos son retomados para constituir la estructura curricular del plan de estudios a través de ejes estructurantes.

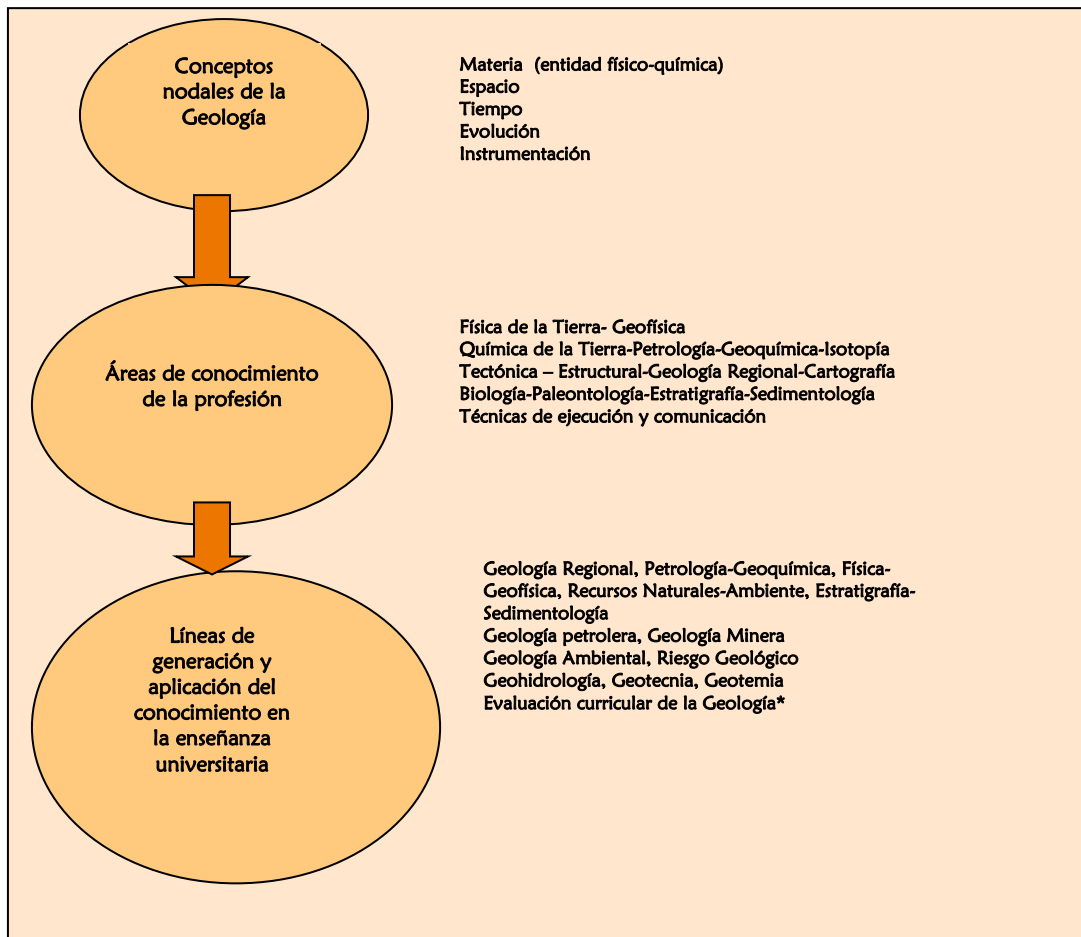
El currículum de la UACT se ha reformulado por medio de tres grandes ejes: los ejes disciplinarios, los ejes contextuales y los ejes de progresión.

3.3.1 Ejes de enfoque disciplinario

El enfoque disciplinario parte de la concepción de Tierra como una **entidad físico-química** en permanente evolución dentro de un **espacio** y un **tiempo**. Lo físico como comportamiento de la materia y lo químico como la asociación de elementos para formar desde los minerales más simples hasta las rocas más complejas, en respuesta a la interacción de las distintas capas de la Tierra. Todos los fenómenos físico-químicos se gestan y desarrollan en un espacio de características específicas mismo que se comporta de distinta forma según el momento terrestre en el que se da. Entonces, la interacción de los elementos: materia, espacio y tiempo se enmarca en la **evolución terrestre**. Estos conceptos son nodales en la geología y dan lugar a las grandes líneas de investigación en la geología básica. Todos los conceptos expresados están en permanente transformación y su determinación se facilita a través de los adelantos tecnológicos que han incluso revolucionado la ciencia (Instrumentos de análisis geofísicos, geoquímicas, SIGs, etc.)

Las grandes líneas de la geología básica son: A) La Química que deriva en la Mineralogía–Petrología–Geoquímica para entender los constituyentes rocosos; B) La Física que deriva en la Geofísica–Tectónica–Geología Estructural–Geomorfología como parte de la construcción de las montañas y el paisaje; C) El Tiempo, sintetizado en la Geología Histórica que deriva en la Estratigrafía–Paleontología–Paleogeografía para entender la fisonomía de la Tierra en las distintas épocas; D) El Espacio que se visualiza en la ubicación geográfica de elementos de campo georeferenciados y su representación Cartográfica; E) Instrumentación como necesidad ineludible de la investigación científica.

Los conceptos nodales y las líneas de investigación geológica son retomados de la ciencia por la educación para tornarlas en líneas de investigación y aplicación del conocimiento (LGAC), así como disciplinas de la enseñanza. La relación expuesta se observa en el siguiente esquema:



La interacción entre los elementos arriba indicados permitió la selección de contenidos que, una vez organizados, conformaron las unidades de aprendizaje (**UA**) del currículum. Para la organización de dichos contenidos y la conformación de las UA derivadas se consideraron criterios pedagógicos derivados de la teoría curricular, que se describen en el apartado siguiente.

3.3.2 Ejes contextuales

Los ejes contextuales implican las dimensiones de la formación que se quieren desarrollar. Los ejes contextuales fueron diseñados con base en los resultados de la investigación sobre la práctica profesional geológica (Angulo, 1998; Angulo 2002) que consideran la necesidad de una formación integral del futuro profesional que le permita accionar para responder tanto al sector social como al productivo². Se diseñaron, también, con base en los planteamientos sobre formación integral de Alicia de Alba (1991) quien plantea que deben contemplarse: cuatro Campos de Conformación Estructural Curricular (CCEC);

² Posteriormente la UAG publica “Hacia el nuevo modelo académico de la UAG”, documento en el que reconoce la necesidad de una formación integral y lo postula como principio del nuevo modelo curricular (Villarino, et al.,2003)

CCEC epistémico-teórico, CCEC crítico-social, CCEC de incorporación de los avances científicos y tecnológicos y CCEC de incorporación de elementos centrales de las prácticas profesionales.

Los CCEC son definidos como una estructura curricular básica cuyos contenidos son propuestos a partir de una categorización epistemológica de los ámbitos que un profesionalista habría de manejar. Un campo de conformación estructural básica "...es un conjunto de contenidos culturales (conocimientos, tecnologías, valores, creencias, hábitos y *Habitus* o formas de ser) que se articulan en torno a un determinado tipo de formación o capacitación... Los CCEC podrían permitir y propiciar la generación de una nueva estructura que, al tiempo que recupere los elementos más valiosos de la formación universitaria, brinde la formación dinámica y actual que demanda el presente y el futuro cercano, y que tendrían las siguientes características : "a) contener un conglomerado de contenidos relativamente cerrados y estables para una formación básica general...b) un conglomerado de contenidos flexibles y dinámicos que pudiesen irse transformando de acuerdo con los cambios del mercado de trabajo y por tanto de la práctica profesional, así como de los acelerados avances de la ciencia y de la tecnología..." (De Alba, 1993).

Los CCEC que se contemplan para el currículum de la licenciatura en geología tienen las siguientes características.

3.3.2.1 El CCEC epistemológico-teórico.

Este campo es concebido como el ámbito de formación teórica de los universitarios, consustancial al espíritu de la universalidad y obligado en aras de alcanzar un proyecto de país y un desarrollo independiente. Además se considera como indispensable conocer cómo es que se ha llegado a la producción de las teorías en estudio, en tanto que es la única forma de abrir la posibilidad para una generación propia del conocimiento; es decir, se requiere una formación epistemológica, como un camino racional para que los profesionales, además de dominar su campo, sean capaces de generar conocimiento como resultado de una disciplina.

En el ámbito geológico los principios teóricos que han de dominarse hoy derivan de la Teoría de la Tectónica de Placas, pero es imposible imaginarse cuáles permearán a la comunidad científica dentro de 10 o 15 años. No obstante es posible prepararse para la nueva producción científica si se hace con base en una epistemología de la Geología, disciplina que hasta hoy no se trabaja en México. La epistemología de la Geología se asume en este documento como el conocimiento y manejo hábil del proceso de producción del conocimiento geológico. Es decir, llevar a los estudiantes a comprender cómo se produce conocimiento en geología. Esta expectativa se concreta en la capacidad de los profesores para reconocer sistemáticamente la transformación y evolución del conocimiento geológico y vincularlo con la enseñanza. Misma que se opera mediante la identificación y manejo de la Estructura Conceptual Científico Didáctica (Angulo, 2004) así como la selección y constante modificación de un

conjunto de contenidos geológico teóricos organizados en las unidades de aprendizaje **(UA) de carácter científico tanto básicas como profesional disciplinar, específicas, de integración y de vinculación**³.

3.3.2.2 El CCEC crítico social

Este campo se constituye con la formación que permite conocer cuáles son y cómo se desarrollan las prácticas profesionales de una carrera en particular, así como sus zonas de influencia y el impacto que tienen, enmarcado todo en la función social de las mismas.

En el caso de la Geología las prácticas profesionales son las actividades que realizan en cada uno de los campos de trabajo de la Geología aplicada: Petróleo, Minería, Geotecnia, Geotermia, Geohidrología, Riesgo Geológico y Geología Ambiental.

Las zonas de influencia -de manera particular- serían: industria petrolera (exploración de gas y aceites), industria minera (prospección de minerales metálicos y no metálicos), la industria de la construcción de obras civiles (túneles, puentes, carreteras y presas); para la industria eléctrica (localización de sitios, hidroeléctrica y de anomalías térmicas); para el recurso agua (búsqueda, análisis de calidad y canalización de agua); para el Riesgo geológico (la prevención de desastres naturales y causados por el hombre: deslizamiento y hundimiento de masas, inundaciones, erupciones, sismos, etc.); y, para la Geología ambiental (contaminación producida por lixiviados a suelos y mantos acuíferos). Estas prácticas profesionales dan origen a la organización y agrupamiento de contenidos geológicos en las **UA disciplinar, específicas y seminarios de vinculación**.

El impacto social y la función sociales de las prácticas profesionales de la Geología, tendrían que dar cuenta de las relaciones con y para el contexto productivo y con y para las necesidades sociales en atención a un proyecto social general y de país. Esta dimensión se torna en un conjunto de contenidos que se agrupan como **UA institucionales y de carácter social**⁴.

3.3.2.3 El CCEC de incorporación de los avances científicos y tecnológicos

Este campo del currículum tendría que cumplir tres tareas específicas, para cuya realización se requiere un apoyo financiero sistemático: a) Incorporar ágil y significativamente nuevos conocimientos, lenguajes y tecnologías en cuanto a la disciplina en sí y las disciplinas derivadas, así como los referidos a los nuevos lenguajes y técnicas de comunicación y trabajo; b) incorporar ágil y significativamente los conocimientos, lenguajes y tecnologías que se produzcan

³ Este eje es considerado con el mismo nombre en el nuevo modelo curricular de la UAG (Villarino, et al, 2003), si bien explícitamente sólo se refiere al conocimiento matemático suponemos que implícitamente hace alusión a todo conocimiento especializado.

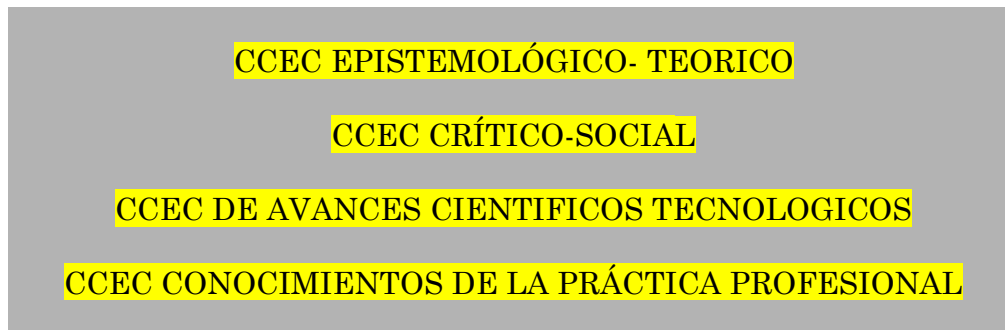
⁴ Este eje también es postulado por el nuevo modelo curricular de la UAG (Villarino, 2003: 30), de alguna manera puede identificarse con los ejes nominados Socio-axiológico y de contenidos transversales.

en el corto y mediano plazos; c) actualizar permanentemente a los profesionistas egresados. Dimensión que se expresa en la modificación constante de contenidos científicos en todas las UA del currículum, para lo cual se ha creado una metodología específica: “La modificación continua de contenidos. Una alternativa al problema metodológico del diseño curricular” que forma parte de los anexos de este plan de estudios (Angulo, 2003).

3.3.2.4 El CCCEC de incorporación de elementos centrales de las prácticas profesionales

Este campo considera que la práctica profesional se determina en el mercado de trabajo y es importante que la estructura del currículum cuente con un espacio que recupera los aspectos de las prácticas profesionales con un mayor nivel de oferta para los egresados. Sería el caso, en este momento, del repunte de la industria petrolera y de la minería, que deriva en necesidades de personal para exploración; o, el de la demanda de las empresas de expertos en Geología ambiental para cubrir los requisitos legales de la producción en relación con la contaminación del medio ambiente, etc. En este caso, la concreción del campo se dará a partir de la implantación de **estudios permanentes de seguimiento de egresados** y alcanza a todas las UA del currículum.

Desde esta perspectiva, se busca que el currículum esté constituido por contenidos cuya selección y agrupación permita un balance del mismo:



3.3.3 Ejes de progresión

Los ejes de progresión expresan la ruta general de aprendizaje que se propone al estudiante, así como las rutas parciales y/o alternativas. Los ejes de progresión están agrupados en tres ciclos y cada ciclo en conjuntos de UA.

3.3.3.1 Los ciclos

El ciclo del Técnico Superior Universitario (TSU), el ciclo de licenciatura en Geología y el ciclo de maestría en Ciencias de la Tierra.

Ciclos de la estructura curricular

Ciclos	Semestres	Nombre	
1°	Primero a Quinto semestre	Licenciatura en Geología	Técnico Superior Universitario en Geología (opcional)
2°	Sexto a Noveno semestre		
3°	Primero a Cuarto semestre	Maestría en Ciencias de la Tierra	

Los ciclos de licenciatura y maestría son terminales y el TSU es opcional. Ninguno de los niveles subsecuentes podrá ser iniciado si no se han completado los créditos correspondientes. En la actualidad, únicamente opera el segundo ciclo correspondiente al nivel de licenciatura.

El ciclo de Licenciatura, requiere cursar los semestres 1° a 9° y tiene la finalidad de ofrecer una carrera profesional en Ciencias de la Tierra, otorga la certificación mediante el **título de Geólogo**. Se realizarán los trámites procedentes ante el H. Consejo Universitario y su posterior legalización en la Dirección General de Profesiones para el cambio de nombre de la carrera.

El ciclo de licenciatura en geología, motivo de este nuevo plan de estudios, queda conformado en tres niveles o etapas: 1) Básica, 2) Profesional Formativa y 3) De integración y Vinculación.

El nivel básico tiene la característica de ofrecer un tronco común (primer semestre) y una formación geológica introductoria (primero y segundo semestre) que le provee, al estudiante, una alternativa: a) Continuar con los semestres subsiguientes para obtener la licenciatura en geología y, b) cambiar a otra carrera, ya sea, de la propia Unidad Académica de Ciencias de la Tierra (cuando se oferte la carrera de Geografía), de la UAG (dentro de la Red de Ciencias Naturales y Agropecuarias) o de otras universidades, en el momento en que existan los convenios necesarios.

La segunda etapa, Profesional o Formativa se desarrolla entre los semestres 3° y 7°, en este nivel se imparten las UA que le dan a los estudiantes la formación de geólogo general propuesta y da inicio a la especialización que el estudiante elija. La etapa formativa presenta, también, una alternativa para los estudiantes: a) terminar la carrera de geología u b) optar por la salida lateral de Técnico Superior Universitario.

El Técnico Superior Universitario (TSU), requiere cursar los semestres: 1° al 5°, más 2 UA adicionales especializadas y el servicio social. Se pretende formar TSU en dos vertientes: 1) en Sistema Cartográficos Digitalizados y 2) en Técnicas de Laboratorio en Geoquímica. Tiene la finalidad de ofrecer una salida terminal para incorporación al mercado laboral y otorga la certificación con

diplomas. La apertura de los programas de TSU está sujeta a la realización de estudios de mercado.

La tercera etapa, de integración y vinculación, incluye los semestres 8° y 9°, tiene como finalidad ofrecer UA generadoras de síntesis del conocimiento geológico impartido en los niveles anteriores y para que el estudiante defina, con mayor claridad, una formación disciplinar, en la investigación o en la práctica profesional.

El ciclo de maestría en Ciencias de la Tierra, requiere cursar del décimo al décimo tercer semestre y tiene la finalidad de ofrecer un mayor desarrollo de especialización dirigida al desempeño profesionalizado de la investigación y la docencia en educación superior o, en su caso, a la práctica profesional especializada.

Enseguida se presentan las unidades de aprendizaje de cada etapa que han sido organizadas, desde el punto de vista pedagógico, de acuerdo con el criterio de mayor a menor tutela por parte del profesor. De tal forma que los tres primeros semestres tiene sólo materias obligatorias y del cuarto semestre en adelante se inicia la elección de materias optativas que van aumentando en cantidad de menor a mayor. Para el noveno semestre todas las materias serán elegidas por el estudiante.

3.3.3.2 Tipos de Unidades de Aprendizaje (UA)

Las unidades de aprendizaje (UA) han sido agrupadas a partir de los elementos nodales, de la selección y clasificación de contenidos con base en las Academias (áreas de conocimiento profesional) y, en las Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGAC) que se han desarrollado a través de la investigación y en las que se tienen asegurados: a) recursos humanos formados, b) experiencia y producción de investigación, c) resultados publicados y, d) infraestructura en instalaciones y equipo. Las áreas de conocimiento (Academias) propuestas son: Tectónica-Cartografía, Petrología-Geoquímica, Estratigrafía-Sedimentología, Física-Geofísica, Recursos Naturales-Ambiente y Formación Social. Con base en la experiencia y bagaje teórico de los profesores investigadores que trabajan cada área y LGAC, se seleccionaron y clasificaron contenidos por su especificidad y profundidad, quedando organizados en: básicas o de tronco común (para la futura apertura de la carrera de Geografía), de introducción profesional, profesional disciplinar, profesional específica, de integración y de vinculación.

En relación a las UA complementarias necesarias para el buen desarrollo de la carrera como es el manejo del inglés y cómputo, se determinó que estas son obligatorias y se consideran requisito de permanencia de acuerdo con el siguiente cuadro:

Requisitos de suficiencia en inglés y cómputo

	Inglés	Cómputo
3er Semestre	Comprensión de lectura en un 35%	Programa de Office
5º Semestre	Comprensión de lectura en un 70%	Arc view, Autcad, Corell, Adobe, Surffer (2 de ellos)
7º Semestre	Comprensión de lectura en un 100%	Softwares específicos por disciplina y Determinados por las academias.

De acuerdo al planteamiento del nuevo modelo educativo en la UAG, para el nivel superior, las unidades de aprendizaje de inglés y cómputo se imparten, por única vez, en el primero o segundo semestre de la carrera. En nuestro plan de estudios se introduce la UA de cómputo en el primer semestre e inglés en el segundo. A sabiendas que un curso por cada una de las UA señaladas no es suficiente, a los estudiantes se les requiere que desarrollen las habilidades por su cuenta o en instituciones externas a la escuela. La suficiencia en estas UA deberá ser demostrada a través de 3 exámenes a lo largo de la carrera que deberán ser aplicados por instancias externas a la institución, donde demuestren el dominio que se indicó en el cuadro de requisitos de suficiencia.

En el siguiente cuadro se muestra la estructura curricular más general del plan de estudios, misma que se irá desglosando posteriormente:

Tipos de unidades de aprendizaje por semestre de la licenciatura

Semestre	Ciclo	Unidad de Aprendizaje
1º	L i c e n c i a t u r a	Básicas de tronco común, de introducción disciplinaria e institucionales
2º		
3º		
4º		Profesional disciplinar, Profesional específica e Institucionales
5º		
6º		
7º		De integración, vinculación e institucionales
8º		
9º		

3.3.3.2.1 Unidades de Aprendizaje: Etapa Básica (UAB)

Esta etapa que incluye las unidades de aprendizaje básicas (UAB) tiene como finalidad: a) actuar como enlace entre los aprendizajes obtenidos en el sistema de Educación Media Superior y los de la Educación Superior; b)

proporcionar conocimientos y habilidades de lenguajes de comunicación científica y tecnológica; c) proporcionar conocimientos y habilidades de carácter general científico necesarios para cualquier carrera de Ciencias de la Tierra (Geología, Geofísica, Geografía y Oceanografía) o de algunas de las Ciencias Naturales (Física, Ecología, Biología, Química, Ambiental) y d) iniciar el conocimiento propio de la profesión. Una vez concluida esta etapa, podrá permitir el tránsito flexible a cualquiera de las carreras que oferten la UACT, la RED de Ciencias Naturales y Agropecuarias de la UAG, o aún, en otras universidades nacionales y extranjeras. De tal manera que sí el estudiante a lo largo del tronco común decide cambiar de carrera o escuela, pueda hacerlo. Asimismo, podrán cursar las materias en cualquiera de las carreras señaladas arriba independientemente de las unidades académicas que las ofrezcan, siempre y cuando haya un convenio interinstitucional previo⁵.

Para la Etapa Básica se proponen 14 UA distribuidas en dos semestres, todas ellas tienen carácter obligatorio. De las UA en la etapa básica, algunas son de ciencias básicas (Matemáticas, Química, Física, Biología) y otras son básicas de introducción a la profesión o a la disciplina (Introducción a las Ciencias de la Tierra, Mineralogía General, Paleontología y Recursos Naturales). Además se incluyen 3 de las UA institucionales que pretenden proporcionar herramientas básicas para el mejor desempeño académico de los estudiantes, independientemente de la profesión elegida (Habilidades para la comunicación de las ideas, cómputo e inglés). El cuadro siguiente muestra la estructura de la etapa básica, la conformación de los semestres y sus respectivas UA.

Etapa	Semestre	Tipo de UA	Unidades de Aprendizaje
B Á S I C A	Primero (mayor dependencia)	De tronco común, introducción disciplinar e institucionales (7 materias obligatorias)	Ciencias de la Tierra 1 Química 1 Matemáticas 1 Biología Recursos Naturales 1 Habilidad para la comunicación de ideas Cómputo
	Segundo (mayor dependencia)	De introducción disciplinar e institucionales (7 unidades obligatorias)	Ciencias de la Tierra 2 Física 1 Matemáticas 2 Mineralogía General Paleontología 1 Recursos Naturales 2 Inglés

3.3.3.2 Unidades de Aprendizaje: Etapa Profesional (UAP).

⁵ El modelo educativo de la UAG propone que en “Esta primera etapa implica la definición de un tronco común para todas las carreras, en ella se promoverá la adquisición de valores, conocimientos y habilidades...de carácter inter y multidisciplinario, metodológico, instrumental y contextual básicas...” Villarino, et al. (2003).

Las unidades de aprendizaje profesional (UAP) tienen como finalidad: a) guiar al alumno en la construcción de un bagaje geológico científico de carácter universal que le permita desempeñarse en el campo profesional como geólogo general; b) debido a la flexibilidad y la libre elección que propone el nuevo modelo educativo de la UAG, permitirle, al alumno, una incipiente especialización. Las UA que contribuyen a la formación de un geólogo general son denominadas UAP disciplinares y tienen carácter obligatorio y la UA que posibilitan la especialización son llamadas UAP específicas y tiene carácter optativo y; c) proporcionar al estudiante habilidades técnicas en el manejo de procedimientos, herramientas y dispositivos propios del trabajo geológico. En la etapa profesional también se incluye una UA institucional.

Para fortalecer y promover la movilidad estudiantil, se establece la posibilidad de que los alumnos, podrán cursar 5 UA, durante un semestre, en otra escuela de Geología del país o del extranjero, previo convenio interinstitucional⁶. A manera de ejemplo, la condición en este momento es haber cubierto el 60% de la carrera en la escuela de origen, y posteriormente aspirar a una beca de movilidad, por ejemplo, según los requisitos que señala el convenio Universia-Santander.

Para la etapa profesional se proponen 21 UAP disciplinares obligatorias, 4 UAP específicas optativas y 1 UA institucional, distribuidas del tercero al séptimo semestre y organizadas según el siguiente esquema:

Etapa	Semestre	Tipo de UA	Unidades de Aprendizaje
P R O F E S I O N A L O	Tercero (mayor dependencia)	UAP Profesional disciplinaria (Obligatorias)	Geomorfología Mineralogía Óptica Paleontología 2 Física 2 Geoestadística Mundo contemporáneo
	Cuarto (Dependencia intermedia)		Geología estructural Petrología ígnea Sedimentología Geofísica 1 Optativa
	Quinto (Dependencia intermedia)		Y UAP

⁶ El modelo educativo de la UAG considera este tipo de materias como constitutivas de la etapa de formación profesional (Villarino, etal, 2003:28)

F O R M A T I V A	Sexto (Dependencia intermedia)	Profesional específica (Optativas)	Cartografía geológica Geoquímica Estratigrafía Geología Ambiental Optativa
	Séptimo (menor dependencia)		Tectónica Yacimientos minerales Estratigrafía 2 Geología de campo Optativa

3.3.3.2.3 Unidades de Aprendizaje: Etapa de Integración y Vinculación (UAIV).

Las unidades de aprendizaje de la etapa de Integración y vinculación (UAIV) tienen como finalidad: a) integrar y sintetizar conocimientos, información y metodologías de las distintas disciplinas de la geología para analizar y abordar problemáticas concretas de evolución geológica, de exploración de recursos naturales, de riesgo geológico y de protección del ambiente a distintas escalas (local, regional, continental y mundial), estas unidades son denominadas de integración (UAI); b) profundizar un poco más en la formación disciplinar elegida por el estudiante ya sea en el contexto científico o en el de la práctica laboral. Algunas asignaturas de integración, síntesis y de problematización son de carácter obligatorio, como las que se incorporan en el 8° semestre, en tanto que las de mayor especialización, en lo científico, pueden ser de integración y específicas y en la práctica laboral, son denominadas unidades de aprendizaje de vinculación (UAV), todas ellas de carácter optativo.

La intención del 9° semestre radica en que el estudiante **configure libremente** su perfil de egreso (secundario, ya que el perfil profesional es de geólogo general), ya sea orientándose hacia la investigación en algún tema o disciplina de la Geología o, bien, perfilándose hacia las prácticas profesionales del campo laboral. En este semestre el alumno tiene la opción de elegir entre una amplia gama de materias formativas, las 5 que él considere adecuadas a sus intereses académicos. Estas materias son proporcionadas por las academias en las que se han constituido los profesores según su especialidad. El alumno podrá elegir todas sus materias de una sola academia o de varias según sus intereses, e incluso, cursar las materias en otras escuelas de Ciencias de la Tierra, ya sean de México o del extranjero. La distribución de las asignaturas de la etapa de integración y vinculación es de la siguiente manera:

Etapa	Semestre	Tipo de UA	Unidades de Aprendizaje
INTEGRACIÓN Y VINCULACIÓN	Octavo (menor dependencia)	Obligatorias y Optativas de Integración y Optativas de vinculación	Geología de Norteamérica Pensamiento lógico, heurístico y creativo Seminario de investigación Servicio Social Optativa
	Noveno (total independencia)		5 UA Optativas

Las unidades de aprendizaje optativas. Las UA optativas tienen como propósito iniciar al estudiante en el proceso de libre elección, atendiendo a nuestro principio de intervención disminuida paulatina (Pág. 42). Se propone un listado amplio de UA del cual el alumno podrá elegir 10 posibilidades que se distribuyen en los semestres 4°, 5° y 6°, 7°, 8° y 9°. En todos los casos las UA optativas persiguen complementar la formación adquirida e iniciarse en la especialización. Las UA optativas que se incluyen en la etapa profesional se les considera específicas, estas también están estructuradas, en cuanto a sus contenidos, de menor a mayor profundidad, de tal manera que se podrán cursar de manera progresiva; por ejemplo, en el séptimo semestre se imparte la UA de Geología de Campo (obligatoria), lo óptimo es que los estudiantes interesados en métodos de campo puedan cursar el Taller de Geología Básica (optativa entre el 4° y 6° semestre) que funcionaría como antecedente y la UA de Campo Avanzado (optativa entre el 8° y 9° semestre y que actuaría como UA especializante. Los tutores y asesores de los estudiantes deben jugar un papel de apoyo en la toma de decisiones, de tal manera que entre ellos y las academias tracen rutas de aprendizaje más eficientes y productivas para cada estudiante, según sea su orientación. Como ya se ha expresado en los párrafos anteriores, se tienen UA optativas de los siguientes tipos: Profesional específica, integradora y de vinculación. A continuación se enlistan las 29 UA optativas que ofertan las distintas academias en que se integran los profesores:

Unidades de Aprendizaje de carácter optativo por academias o áreas de conocimiento⁷

Unidades de Aprendizaje Optativas	Academia
Taller de Geología Básica (de 4° a 6°) Geología estructural avanzada (de 5° a 9°) Campo Avanzado (8° o 9°) Sistemas orogénicos (9°) Geología de terrenos (9°) Ingeniería Geológica (8°-9°) Riesgo Geológico (8°-9°)	Tectónica-Cartografía (7 UA optativas)

⁷ Estas son las materias formativas definitorias o de libre configuración que ofrece la UACT-UAG, en el Anexo 1 se presentan las materias formativas definitorias que las Escuelas de Geología en México ofrecen y que, también, pueden elegir los estudiantes.

Química 2 (de 4° a 5°) Vulcanología (de 5° a 8°) Petrología Ígnea Avanzada (6°-7°) Petrología Metamórfica Avanzada (6°-7°) Termocronología (9°) Metalogénesis (9°) Yacimientos Minerales 2 (9°) Geoquímica II (9°) Geotermia (8°-9°) Geología Minera (8°-9°)	Petrología-Geoquímica (10 UA optativas)
Diagénesis de Carbonatos (6°-8°) Sedimentación de Márgenes activos (6°-8°) Análisis de cuencas (8°-9°) Tectónica y Sedimentación (8°-9°) Geología Petrolera (8°-9°)	Estratigrafía-Sedimentología (5 UA optativas)
Geohidrología (7°-9°) Manejo de Cuencas Hidrológicas (7°-9°) Geología Ambiental II (7°-9°)	Recursos Naturales-Ambiente (3 UA optativas)
Matemáticas avanzadas Sismología	Física-Geofísica (2 UA optativas)
Redacción de Informes Geológicos Estado, Educación y Desarrollo Historia de la Geología Evaluación curricular Didáctica de la Geología	Ciencias sociales (5 UA optativas)

3.3.3.2.4 Las UA de Vinculación⁸

Las UAV fueron diseñadas considerando las Líneas de Generación y Aplicación del conocimiento con que la escuela cuenta. Podrán cursarse a partir del séptimo semestre según se ha indicado en los cuadros previos. Tienen como finalidad: a) brindar a los estudiantes un panorama de sus posibles ámbitos de trabajo en los sectores de la docencia, la investigación o la producción; b) conectar a los estudiantes con empresas productivas (públicas y privadas) o instituciones de docencia (educación media, media superior y superior) e instituciones de investigación; c) sistematizar el proceso de titulación.

Los alumnos podrán elegir UAV entre las que ofrece el currículum, siempre y cuando se participe tanto en la parte teórica como en la parte práctica que incluye estas UA. Las UA de vinculación pueden sistematizar el proceso de titulación de los estudiantes guiándolos ya sea a una tesis como resultado de investigación o, a un reporte de práctica laboral en el sector de la producción o de la docencia o alguna otra de las formas de titulación propuestas por el Reglamento escolar de la UAG. En los tres casos, los alumnos deberán estar asociados con un profesor director de la titulación y elegir, en lo posible,

⁸ De acuerdo con el modelo educativo de la UAG, estas materias se ubican en la etapa de formación profesional especializante (Villarino, et al, 2003:29)

sus seminarios dirigidos hacia la forma de titulación elegida, y –también– pertenecer al mismo tipo de vinculación (de investigación, de práctica o de docencia), aunque sería posible optar por uno de cada tipo si el estudiante y su director de tesis así lo deciden.

Cualquiera de las UAV tendrá como medio de evaluación complementaria alguna de las siguientes modalidades:

A. Reporte de investigación para tesis (en el caso de los estudiantes que van a postgrado)

B. Reporte de práctica (estudiantes que van a la producción o a la docencia). En este tipo de seminarios se pretende que además del conocimiento de la práctica profesional, en sus distintos campos, los estudiantes sean capaces de valorar el recurso desde un punto de vista sustentable, revisando los procesos desde la prospección hasta la comercialización del mismo.

3.4 Estructura Curricular

Finalmente, se presenta enseguida la estructura curricular del Plan de Estudios para la Licenciatura en Geología de la Unidad Académica de Ciencias de la Tierra. En primer término se representa gráficamente la distribución por: a) Etapas o Niveles del conocimiento (de manera horizontal) y que corresponden a 1) En color amarillo claro la Etapa Básica de tronco común (primer semestre) y Básica de introducción disciplinar (segundo semestre); 2) En color verde claro para la etapa Profesional o Formativa (incluye los semestres 3°, 4°, 5°, 6° y 7°) y finalmente 3) la etapa de Integración y vinculación, de color azul claro, incluye los semestres 8° y 9°.

Cada semestre, distribuidos de manera horizontal, señala la cantidad y los nombres de cada UA que se cursarán. El número de UA inicia con 7, para los dos primeros semestres, 6 para el tercero y 5 del cuarto al noveno semestre, para dar un total de 50 UA que deberán de cursarse.

De manera vertical se integran las principales áreas de conocimiento de la geología, denominadas aquí academias, las cuales quedan representadas, cada una, por cierta cantidad de UA obligatorias. En la primera columna y de color verde seco se integran las 9 UA de la academia de Tectónica-Cartografía; la segunda columna, de color amarillo intenso, integra las 7 UA de la academia de Petrología-Geoquímica; la tercer columna, de color blanco, incluye las 7 UA de la Academia de Estratigrafía-Sedimentología; la cuarta y quinta columna incluye, en color oro, las 7 UA de la academia de Física-Geofísica, de color verde vivo se integran las 3 UA de la academia de Recursos Naturales-Ambiente, de color turquesa las UA de sociales y/o institucionales. Las UA optativas se indican con color naranja y las integradoras (Adjuntía, Servicio Social y Seminario de Investigación) con color canela. Las UA optativas, como ya se

señaló, serán de libre elección y del conjunto de UA que oferta cada academia (según cuadro respectivo).

En el mapa curricular se observan, además, tres casillas por UA (debajo del nombre) que indican el número de horas teóricas (T), el número de horas prácticas (P) y el total de créditos por UA (C).

En el cuadro posterior al mapa curricular se incluye el número de horas teoría, práctica y número de créditos por semestre, por etapa de formación y el total que se requiere para cubrir la formación de geólogo en este nuevo plan de estudios. Para comparación se incluye, también, el porcentaje de créditos que señala el documento elaborado por la Comisión de Reforma de la UAG en la formulación del Nuevo Modelo Académico de la UAG.

Según dicho cuadro, el currículum de la carrera de geólogo en la UACT es un programa de tipo intermedio (I) "...ya que buena parte de sus egresados se dedicarán a la práctica profesional y la otra parte, considerable también, seguirá estudios de posgrado..." (Promep, 1996:25).

Puede observarse que existen materias de tipo teórico, teórico práctico y prácticas.

Las materias teóricas son aquellas que implican estudio o trabajo adicional por parte del estudiante y, por lo general implican trabajos de investigación a desarrollar durante el semestre así como prácticas de campo. Las materias teórico prácticas, además del trabajo anterior, implican la realización de talleres y/o laboratorios. Las materias prácticas, en el caso de la geología se refieren al trabajo de campo.

E I y V	9°	Optativa			Optativa			Optativa			Optativa			Adjuntía o Tutoría								
		T 3	P 3	C 9	T 3	P 3	C 9	T 3	P 3	C 9	T 3	P 3	C 9	T 3	P 3	C 9						
	8°	Geología de Norteamérica			Pensamiento Lógico Heurístico y Creativo			Seminario de Investigación			Servicio Social			Optativa								
		T 3	P 3	C 9	T 3	P 2	C 8	T 3	P 2	C 8	T 3	P 3	C 9	T 3	P 3	C 9						
REQUISITO: Tercer examen de suficiencia de: Cómputo (Manejo satisfactorio de programas definidos por la disciplina o academia elegida) e inglés (Comprensión y lectura de artículos científicos en un 100%)																						
F O R M A C I O N	7°	Geotectónica			Yacimientos Minerales			Estratigrafía II			Geología de Campo			Optativa								
		T 3	P 3	C 9	T 3	P 3	C 9	T 3	P 3	C 9	T 2	P 5	C 9	T 3	P 3	C 9						
	6°	Cartografía Geológica			Geoquímica I			Estratigrafía I			Geología Ambiental			Optativa								
		T 3	P 3	C 9	T 3	P 3	C 9	T 3	P 3	C 9	T 3	P 3	C 9	T 3	P 3	C 9						
REQUISITO: Segundo examen de suficiencia de: Cómputo (Manejo satisfactorio de los programas de Arc View, Corel draw o Adobe Illustrator, Stata) e inglés (Comprensión y lectura de artículos científicos en un 70%)																						
P R O F E S I O N A L	5°	Técnicas Cartográficas y SIG			Petrología Metamórfica			Petrología Sedimentaria			Geofísica II			Optativa								
		T 3	P 3	C 9	T 3	P 3	C 9	T 3	P 3	C 9	T 3	P 3	C 9	T 3	P 3	C 9						
	4°	Geología Estructural			Petrología Ígnea			Sedimentología			Geofísica I			Optativa								
		T 3	P 3	C 9	T 3	P 3	C 9	T 3	P 3	C 9	T 3	P 3	C 9	T 3	P 3	C 9						
REQUISITO: Primer examen de suficiencia de: Cómputo (Manejo satisfactorio de los programas incluidos en OFFICE) e inglés (Comprensión y lectura de artículos científicos en un 35%)																						
B I D	3°	Geomorfología			Mineralogía Óptica			Paleontología II			Física II			Geoestadística			Mundo Contemporáneo					
		T 3	P 3	C 9	T 3	P 3	C 9	T 3	P 3	C 9	T 3	P 3	C 9	T 3	P 3	C 9	T 4	P 1	C 9			
	2°	Ciencias de la Tierra 2			Mineralogía General			Paleontología I			Física I			Matemáticas II			Recursos Naturales II			Inglés		
		T 3	P 3	C 9	T 3	P 3	C 9	T 3	P 3	C 9	T 3	P 3	C 9	T 3	P 3	C 9	T 3	P 3	C 9	T 1	P 1	C 3
B T C	1°	Ciencias de la Tierra 1			Química			Biología			Matemáticas I			Recursos Naturales I			Comunicación de Ideas			Cómputo		
		T 3	P 3	C 9	T 3	P 3	C 9	T 3	P 3	C 9	T 3	P 3	C 9	T 3	P 3	C 9	T 4	P 1	C 9	T 1	P 1	C 3

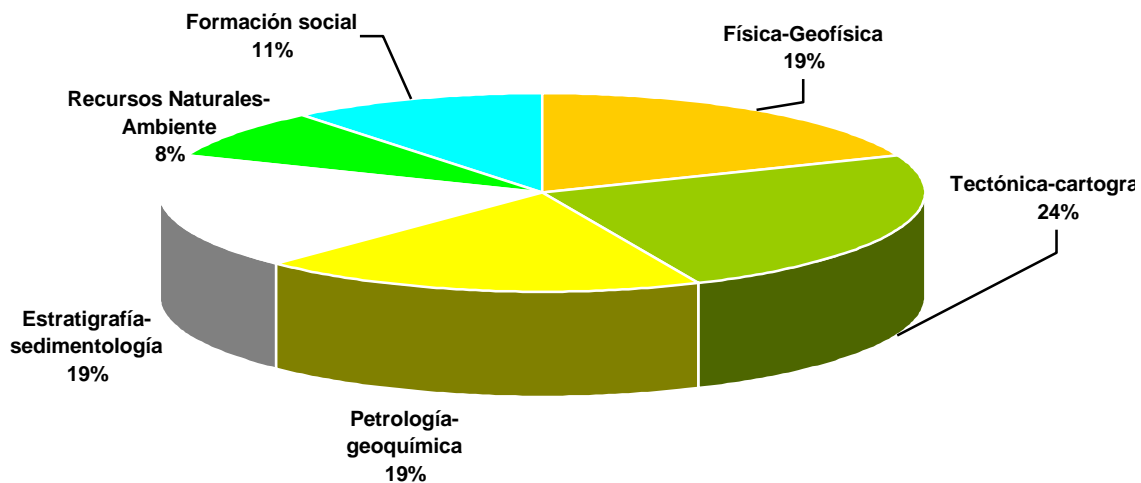
Porcentajes máximos y mínimos de créditos por etapas de formación sugeridas en el Nuevo Modelo Académico de la UAG

Área de formación básica		Área de formación disciplinar		Etapa de Integración		Etapa de Vinculación	
Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
20%	40%	40%	60%	10%	15%	5%	10%
% Créditos Nuevo Plan 26.1%		% Créditos Nuevo Plan 53.7%		% Créditos Nuevo Plan 20.2%			

Etapa de Formación	Semestre	Horas y créditos		Total de h/c por Área	Total de horas y créditos PE
		T	C		
Etapa de Integración y vinculación	9°	T	15	Teoría 30 h (10.4%)	Total de horas teóricas 147 (50.9%)
		P	15		
		C	45	Práctica 28 h (9.7%)	
	8°	T	15	Créditos 88 (20.2%)	
		P	13		
		C	43		
Etapa Profesional o Formativa	7°	T	14	Teoría 78 h (27.0%)	Total de horas prácticas 142 (49.1%)
		P	17		
		C	44		
	6°	T	15	Práctica 78 h (27.0%)	
		P	15		
		C	45		
	5°	T	15	Créditos 234 (53.7%)	Total de Horas 289 (100%)
		P	15		
		C	45		
	4°	T	15		
		P	15		
		C	45		
	3°	T	19		Total de créditos 436 (100%)
		P	16		
		C	54		
Etapa Básica introducción disciplinar	2°	T	19	Teoría 39 h (13.5%)	
		P	19	Práctica 36 h (12.4%)	
		C	57		
Área Básica de Tronco Común	1°	T	20	Créditos 114 (26.1%)	
		P	17		
		C	57		

La gráfica siguiente muestran el tipo de materias según la clasificación antes indicada: La siguiente gráfica permite apreciar el balance en el tipo de

formación que se otorga en la UACT, sin considerar el total de materias, en este caso, solamente se incluyen formativas y tronco común. Como puede observarse, desde el punto de vista geológico ofrece una formación general expresada en un porcentaje similar en la cantidad de materias por Línea formativa de índole geológica; se aprecia además un área de formación para la sustentabilidad⁹ lograda con la formación en recursos naturales, geología ambiental y riesgo, así como un área de formación social. Este balance permite ofrecer una **formación general no especializada**. Debe hacerse hincapié en que este balance pertenece únicamente a las materias formativas y de tronco común (1° a 8°), más adelante se harán otras apreciaciones incluyendo otros elementos del currículum.



La gráfica anterior muestra que el porcentaje de cada tipo de UA le confiere al currículum la posibilidad de formar integralmente al estudiante, ya que se atiende la generalidad del geólogo, como la disciplinariedad, tanto obligatoria como de elección, que es el aspecto más importante y, al mismo tiempo, no se deja de lado la unificación del tronco común.

3.5 Sistema de créditos, equivalencias, evaluación y calificaciones

3.5.1 Créditos

El sistema de créditos que enseguida se presenta ha sido diseñado considerando las características de flexibilidad e intercambio institucional. La flexibilidad asumida con tres acepciones: a) Para el estudiante, en el sentido de que pueda optar por diversas rutas de formación y aprendizaje, misma que ya se describieron anteriormente (pp. 39-40); b); para el currículum mismo, en

⁹ Parte importante del modelo educativo de la UAG (Villarino, et al., 2003:10).

tanto que entre su normatividad contempla la modificación de sus contenidos como una forma de actualizarse constantemente y no periódicamente (apartados 1.3 y 2.2.3 de este documento y “Metodología de modificación continua de los contenidos” en documentos anexos); y, c) Para la institución, en la medida que pueda ofrecer un currículum con UA cuyos créditos sean equivalentes en otras escuelas de la misma universidad y de otras universidades del país y del mundo, de tal forma que permita el intercambio institucional tanto de alumnos como de profesores.

Para el establecimiento de los créditos se hizo un estudio de los sistemas de créditos de diversas carreras de geología en el nivel de licenciatura¹⁰ de otras instituciones, los créditos totales se vierten en la siguiente tabla.

Región	Universidad	Nº de Créditos
EUA	Agustana	61
	BS University	79
	Wisconsin	85
	Delaware	124
EUROPA	Berlín-Lankwitz	257
	Huelva	321
	Complutense	330
	España	345
MEXICO	BC. Sur	381
	IPN	438
	Cd. Madero (IT)	440
	Zacatecas (IT)	440
	UNISON	441
	UNAM	447
	UA Guerrero	436
	UAGro (normativa)	350-450

La información anterior, aunque no suficiente, presenta que la tendencia en los Estados Unidos de América tiene como promedio los 85 créditos por la carrera. En Europa la consideración de créditos es diferente, el promedio es de 313.5 créditos. En México, el promedio es de 431 créditos. El Nuevo Plan de estudios que se está proponiendo requiere de 436 créditos, muy semejante a la media nacional y dentro de la normatividad de la UAGro.

La asignación de créditos en general se establece en atención al número de horas clase que se realizan, es evidente que en el caso de los EUA se consideran, también, otros criterios.

El “Acuerdo del sistema europeo de transferencia de créditos (ECTS)”¹¹ como parámetro establece que el volumen total de trabajo del estudiante no se

¹⁰ Se consideraron los currícula que aparecían en la página WEB de cada universidad en el año 2002 o, en su defecto, los trípticos de uso público.

¹¹ Declaración de Bolonia. Declaración conjunta de Ministros de Educación de la Unión Europea. 19 de Junio de 1999.

limita exclusivamente a horas de asistencia sino que considera también el trabajo realizado para concretar el aprendizaje, es decir, lecciones magistrales, trabajo práctico, seminarios, prácticas, trabajo de campo, trabajo personal, exámenes y otras formas de evaluación. Este acuerdo establece que 60 créditos representan el volumen de trabajo de un año académico. Por regla general, 30 créditos equivalen a un semestre.

La ANUIES por su parte fijó como parámetros (Asamblea General de 1972) que el valor en créditos de las carreras en el nivel de licenciatura oscilaría entre un mínimo de 300 y un máximo de 450 créditos (Artículo 12o.).

La Guía para el diseño de planes y programas de estudio de la Universidad Autónoma de Guerrero (2005:110) establece como mínimo 350 créditos y un máximo de 450.

Con la finalidad de garantizar la equivalencia de créditos entre las materias del currículum de la UACT y otras instituciones nacionales e internacionales y considerando el breve análisis anterior, se establece el siguiente:

SISTEMA DE CREDITOS Y EQUIVALENCIAS PARA LA LICENCIATURA EN GEOLOGÍA DE LA UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS DE LA TIERRA.

El crédito se considera como el valor numérico asignado al trabajo realizado para lograr el aprendizaje en cada UA del currículum. **Un crédito equivale a 16 hrs. de trabajo** y cada una de las UA, según su tipo, requiere de un total de horas de trabajo para su acreditación, según el mapa curricular. En la siguiente tabla se establecen el número de horas y créditos por etapa de formación:

Tipo de Unidades de Aprendizaje	Total de horas	No. de UA	Total de créditos
Básicas de tronco común y de introducción disciplinar	75	14	114
Profesionales disciplinares	132	22	198
Profesionales específicas (optativas)	24	4	36
Integración (obligatorias)	22	4	34
Integración y Vinculación (optativas)	36	6	54
TOTAL	289	50	436

A partir de esta tabla y el mapa curricular, se especificará los requisitos para la acreditación, de tal forma que se pueda establecer la equivalencia con materias similares en otras instituciones.

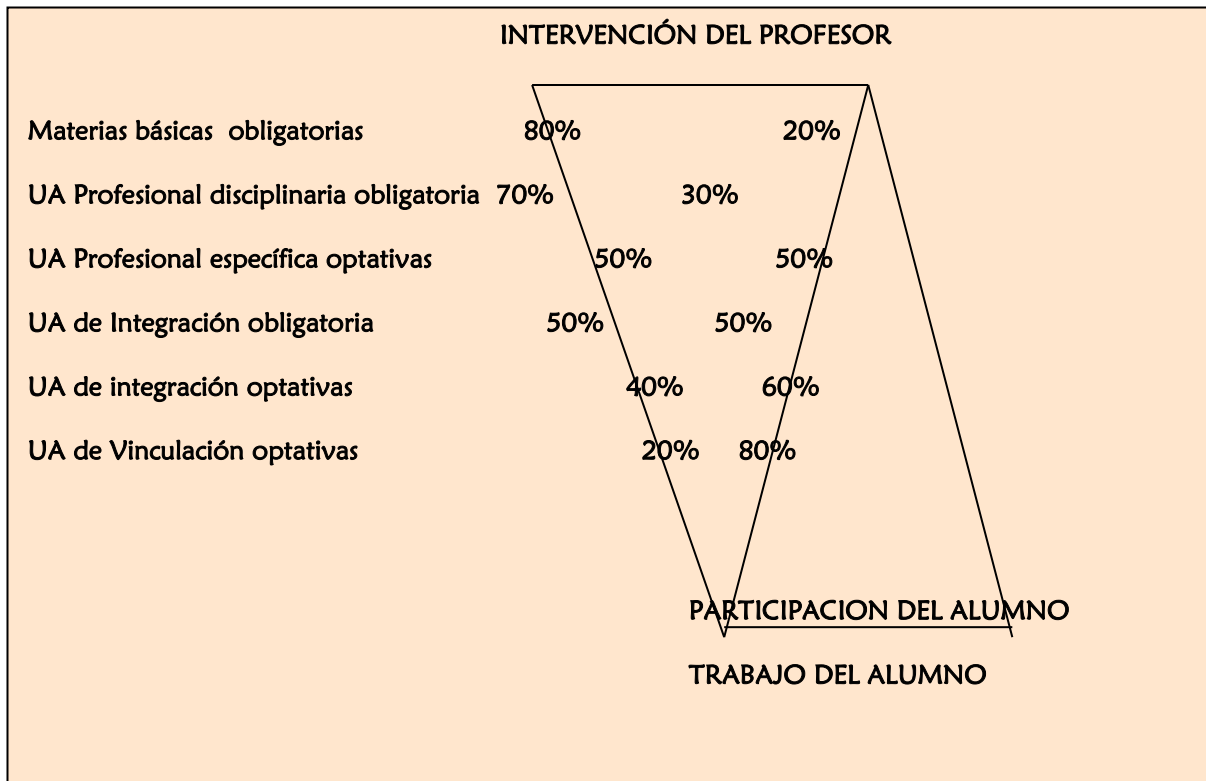
Todas las **UA básicas de tronco común y de introducción disciplinar son obligatorias (14)**, para ser acreditadas deberán incluir un 80% de clases presenciales y un 20% de trabajo individual dirigido con asesoría.

Todas las **UA Profesionales obligatorias** deberán incluir un 70% de clases presenciales y un 30% de trabajo individual dirigido con asesoría. Todas las **UA Profesionales específicas optativas** incluirán un 50% de clases presenciales y un 50% de trabajo individual dirigido con asesoría.

Todas las **UA de Integración obligatorias** deberán incluir 50% de clases presenciales y 50% de trabajo individual dirigido con asesoría. Todas las **UA de integración optativa** incluirán un 40% de clases presenciales y un 60% de trabajo individual dirigido con asesoría.

Finalmente, las **UA de Vinculación optativas** requerirán de un 80% de trabajo del estudiante y un 20 % de asesoría del profesor.

El balance descrito anteriormente se esquematiza de la siguiente forma:



3.5.2 Equivalencias

Como ya se ha establecido previamente en este currículum, los alumnos podrán tomar las UA del currículum en otras instituciones de educación superior, siempre y cuando cubran los siguientes requisitos:

- 70% de los contenidos similares a los del programa de estudios
- 10+- horas de trabajo de las establecidas por el presente currículum
- Convenio interinstitucional previo

- d) Carta de aceptación de la universidad correspondiente
- e) Calificación oficial expedida por la institución

3.5.3 Sistema de evaluación del aprendizaje y escalas de calificación

La evaluación para cada UA deberá considerar diversos parámetros estableciendo un porcentaje desde el inicio del curso para cada parámetro, sin imponer estos parámetros se recomienda que sean considerados: participación en clase, reportes de prácticas, lecturas, exposiciones, exámenes individuales y colectivos, escritos y orales, etc.

La escala de calificación deberá respetar las normas impuestas por la Universidad Autónoma de Guerrero, así mismo el sistema de exámenes establecidos en el reglamento.

La escala de calificaciones considera un valor de 5 a 10 donde la calificación mínima aprobatoria es 7. En el caso de instituciones que asignen otras formas de calificación, se convertirá de acuerdo con los criterios o normas que establece cada institución externa.

Todas las calificaciones se asignarán por medio de un proceso de evaluación que atienda a los principios curriculares a lo largo de este documento, así como a la concepción de aprendizaje que se maneja.

Enseguida se desarrollan algunas sugerencias sobre cómo podría llevarse a cabo la evaluación del aprendizaje.

Es necesario evaluar a cada alumno atendiendo al avance que tiene en relación consigo mismo para llegar a lograr los objetivos propuestos. Lo anterior implica que no se puede evaluar a todos los estudiantes con el mismo criterio o con la misma profundidad, aunque sí en relación con el mismo objetivo.

Cada alumno logrará los objetivos propuestos con distinto ritmo y en distinto tiempo, lo cual no conlleva a que se les enseñen cosas diferentes sino que se les enseña y evalúa en distintos momentos y escenarios. Ello permitirá elevar el índice de aprobación y la eficiencia terminal.

La evaluación es el proceso de **seguimiento** del desempeño de los estudiantes, registrarlos y ajustar continuamente las rutas generales y específicas así como los escenarios de aprendizaje. La observación y el registro han de llevarse a cabo a lo largo de todas las actividades de aprendizaje. Poniendo especial cuidado en los estudiantes que parecen tener mayores dificultades para entender el tema de trabajo.

Para facilitar el **registro** se sugiere elaborar listas de cotejo con los rasgos a observar (no todo lo que hacen los alumnos). Deben registrarse todos aquellos que evidencian que la realización de alguna actividad implica la madurez del alumno en los objetivos de aprendizaje.

Para determinar dichas actividades, el profesor deberá identificar los procesos o conocimientos en los que el alumno requiere desarrollo (por ejemplo,

leer, redactar, exponer, entre las actividades generales; ubicación en el plano, manejo de brújula y tomar datos de campo, como habilidades generales para la geología; laminación, utilización del microscopio e identificación de minerales y rocas como habilidades para la petrología, etc.).

Desde el principio del semestre, el profesor deberá observar a todos los alumnos para establecer el nivel de madurez que tienen en relación con los contenidos propuestos para cada materia y registrar aquellos que requieren de mayor trabajo. Habrá alumnos que tengan ya superado el manejo de ciertos contenidos, no todos los alumnos aprenden todo de la misma manera y al mismo tiempo. Esta evaluación es fundamental para establecer las rutas de aprendizaje del contenido que, necesariamente serán diversas.

Esta alternativa no desconoce la necesidad de calificar, pero centra las finalidades de la evaluación en la posibilidad de propiciar realmente aprendizajes significativos (Ausubel, 1973) y no descartar a quien no aprende en la primera oportunidad. Reconocer las diferencias individuales desde la evaluación es hoy una necesidad imperiosa para flexibilizar el currículum y alcanzar los objetivos educativos.

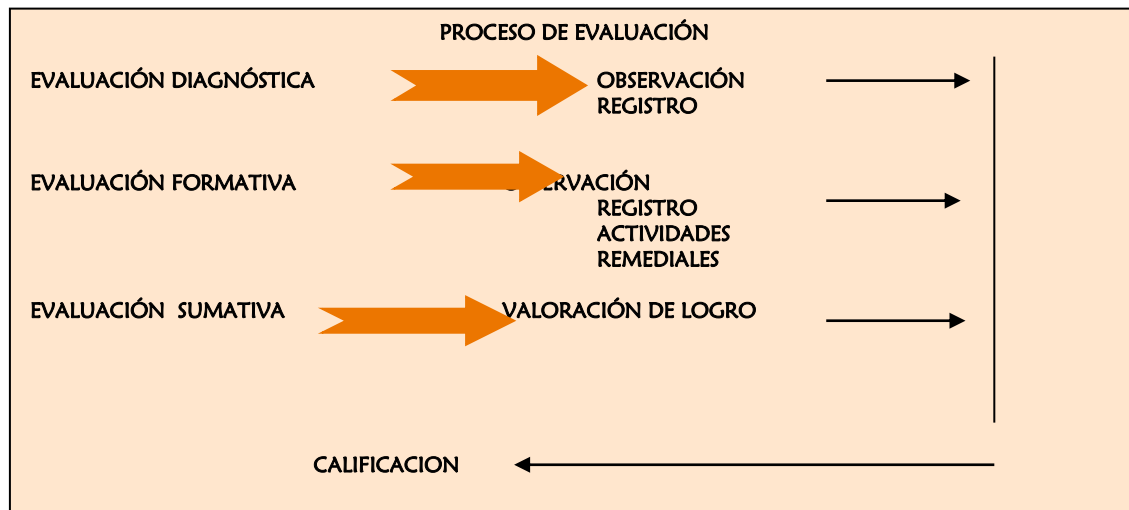
La evaluación, en consecuencia, debe llevarse a cabo en tres momentos sustanciales: evaluación diagnóstica, evaluación formativa y evaluación sumativa.

La evaluación diagnóstica permite detectar el nivel en que el alumno parte para aprender ciertos contenidos y diseñar actividades de incorporación así como rutas de aprendizaje (Ver ejemplo en Folleto Metodología para la modificación continua de los contenidos”, documento anexo).

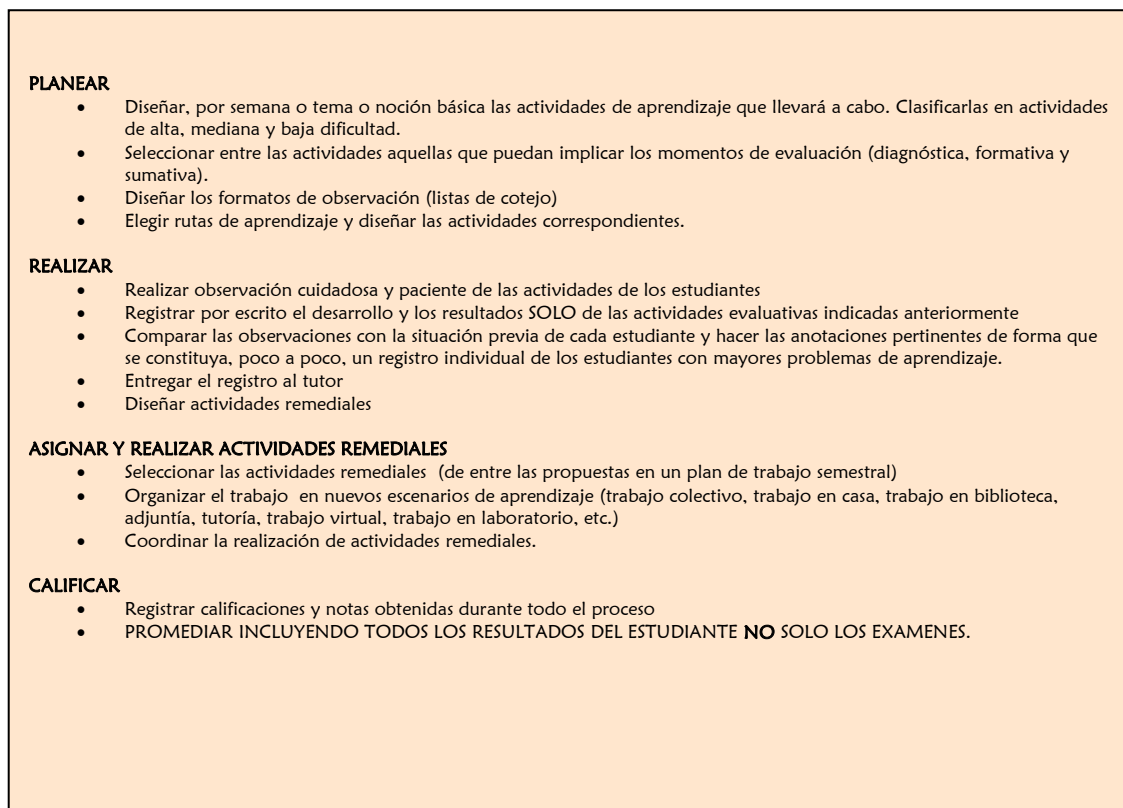
La evaluación formativa implica el registro de las actividades y procesos que se realizan para el aprendizaje, detectar aquellas que implican dificultad para el estudiante y diseñar actividades remediales *ad hoc*.

La evaluación sumativa permite identificar distintas calidades y niveles de aprendizaje, lagunas sobre el mismo y, siempre, aprendizaje en algún nivel. En caso de encontrar lagunas fuertes de aprendizaje es necesario plantear otra ruta de aprendizaje para el estudiante.

Una vez dado el proceso descrito, el profesor puede asignar una calificación. El proceso de evaluación se describe de manera gráfica en el siguiente cuadro:



A continuación se describen con precisión las actividades que se sugieren para llevar a cabo la evaluación con base en el esquema previo.



Para diseñar las actividades evaluativas, es preciso que el profesor diseñe por cada noción básica (o tema clave) del programa de estudios un plan de trabajo, enseguida se presentan los elementos fundamentales de dicho plan:

ELEMENTOS DE PLAN DE TRABAJO POR NOCIÓN BÁSICA

- **NOCIÓN BÁSICA A DESARROLLAR**
 - Desglose de contenidos
 - Bibliografía mínima
- **ACTIVIDADES A DESARROLLAR**
 - De presentación del tema (exposición, lecturas, seminario, conferencia, etc.)
 - De desarrollo del tema (trabajo individual, apuntes, cuestionarios, ejercicio, prácticas, etc.)
 - De reformulación-verificación de la comprensión del tema (interrogatorio, ejemplos, lecturas, etc.)
 - De conclusión del tema (apuntes, resúmenes, ensayos, resolución de problemas, proyectos, etc.)
 - De evaluación del tema (seleccionadas entre las propuestas en los puntos anteriores, indicando su nivel de dificultad: alto, mediano y bajo)
- **ACTIVIDADES REMEDIALES POSIBLES (para el fracaso en los tres niveles de dificultad)**
 - Lecturas extra
 - Ejercicios
 - Adjuntía
 - Tutoría
 - Asesorías individuales en grupo pequeño (monitoría).

Comentarios sobre técnicas de evaluación

La observación es una técnica muy útil si el profesor se forma y entrena para su correcta aplicación. Toda observación debe tener un propósito y un objeto de observación. El propósito es, en este caso, apreciar cómo se va desarrollando cada alumno en función de los objetivos propuestos y el objeto de observación es el conjunto de actividades que se han seleccionado como evaluativas entre todas las actividades de aprendizaje.

El registro de las actividades evaluativas se realizará en tres momentos e instrumentos: en el plan semanal (indicando las actividades que son evaluativas); en el reporte de actividades por sesión; y, en las conclusiones del plan de trabajo.

El seguimiento de cada alumno se registrará en un expediente del estudiante al que todos los profesores deben tener acceso. Este permitirá a los profesores de cada UA indicar al tutor las estrategias más convenientes para ayudar al estudiante. El registro de todos los profesores será semanal en el caso de los alumnos atrasados, y mensual con todos los demás.

La reformulación de actividades, tanto al interior de un tema como al final del mismo, se realizará modificando el plan de trabajo semanal y proponiendo actividades específicas para los alumnos o grupos de alumnos que así lo requieran.

Las actividades remediales son actividades extras a las planteadas en el plan de trabajo semanal. Son de tres tipos: de baja (para alumnos que no entendieron el tema), mediana (para afirmar o aclarar) y alta dificultad (para profundizar); se utilizan solamente con alumnos que las requieran.

¿Cómo calificar?

Se propone que cada profesor establezca desde el principio del semestre el sistema que vaya a utilizar.

Sería necesario que el profesor utilice distintas formas de calificar: ejercicios, cuestionarios, tareas, prácticas, participaciones en clase, exámenes, trabajos de investigación, reportes de prácticas, etc. Nunca debe evaluarse a los alumnos a partir de una o dos calificaciones solamente y menos aún con un sólo instrumento (sólo exámenes o sólo prácticas, etc.).

Los trabajos de investigación deben estar ligados a los proyectos de los profesores preferentemente, o a actividades específicas para formar disciplinas de investigación.

3.5.4 Requisitos de admisión

Los requisitos para ingresar al programa educativo de geología son todos aquellos establecidos por la ley, los estatutos, el reglamento escolar y lo establecido por la Unidad Académica de Ciencias de la Tierra. En base al reglamento escolar, la admisión a la UAG está regido por los artículos: 14 y 15 de las disposiciones generales, así como del artículo 16 en el que señala los requisitos de manera puntual y que a continuación se enumeran:

- a) Haber concluido el nivel inmediato anterior al que se solicita el ingreso;
- b) Presentar la documentación de carácter oficial que al respecto señale la convocatoria;
- c) Realizar el pago de derechos para el registro y exámenes de admisión y;
- d) Los aspirantes de otras entidades federativas o de otro país, deberán comprobar tener como mínimo un promedio de ocho, o su equivalente, en el nivel inmediato anterior al que se solicita el ingreso.

En el artículo 17 del mismo reglamento se señala que: Una vez satisfecho los requisitos anteriores, el estudiante deberá presentar el examen nacional de admisión, avalado por el H. Consejo Universitario.

Por lo que respecta a los requisitos establecidos por la Unidad Académica de Ciencias de la Tierra, se señala que para ingresar a la licenciatura en geología se requiere:

- a) Haber terminado completamente el bachillerato único, físico-matemático y químico-biológico.
- b) Presentar el examen de admisión que se señala en el artículo 17 del reglamento escolar y que en este momento lo aplica el CENEVAL.
- c) Ingresarán aquellos estudiantes que obtengan las calificaciones más altas en el mencionado examen y de forma descendente hasta ocupar el número de estudiantes que fije anualmente el H. Consejo de Unidad Académica.
- e) Que el número de estudiantes que ingresen al programa dependerá de la capacidad de infraestructura instalada en la UACT y cuidando tanto la calidad de la educación que se imparte como el mercado de trabajo.
- f) En el caso de que estudiantes de otro tipo de bachillerato soliciten su ingreso al programa, éstos deberán tener de promedio mínimo de calificación 8 y presentar el examen correspondiente. Su admisión dependerá de lo dispuesto en el inciso c.

3.5.5 Servicio Social

El servicio social es obligatorio y curricular en el octavo semestre. Implicará seis meses de trabajo continuo, con las horas estipuladas por el reglamento universitario con un proyecto definido por escrito, con un asesor y destinado a la escuela misma, una comunidad, una empresa pública o la universidad. Requiere de plan de trabajo e informe. El Servicio Social en la UAG se rige por la ley, los estatutos y los reglamentos de la UAG aprobados al respecto y lo dispuesto al interior de la UACT. Con la finalidad de dar el contexto, aquí, únicamente se incluyen los aspectos más importantes y para un análisis completo se requiere consultar los documentos correspondientes:

Requisitos y características del Servicio Social

Artículo 5: De conformidad con los estatutos de la Universidad Autónoma de Guerrero, los alumnos deberán prestar su servicio social como requisito previo para la obtención del título profesional.

Artículo 6: El servicio social deberá prestarse durante un tiempo mínimo de 6 meses. El número de horas que requiera será determinado por las características del programa al que se encuentre adscrito el estudiante, pero en ningún caso será menor de 480 horas.

Artículo 7: Las fechas de promoción serán en los meses de septiembre y febrero con periodos de septiembre-marzo y febrero-agosto; tal como lo marca el área de servicio social y Prácticas profesionales de la Universidad Autónoma de Guerrero

Artículo 8: El tiempo de duración de la prestación del servicio social deberá ser continuo a fin de lograr los objetivos señalados en el artículo 6o de este reglamento. Se entenderá que existe discontinuidad de la ejecución del servicio social cuando sin causa justificada se interrumpa la prestación del servicio social por más de 15 días hábiles durante los seis meses de duración de esta actividad o bien cuando no se entregue en tiempo y forma dos informes mensuales consecutivos.

Artículo 9: Cuando exista discontinuidad en los términos del artículo anterior, el servicio social deberá cancelarse o reiniciarse sin tomarse en cuenta las actividades realizadas antes de la interrupción, salvo casos excepcionales de enfermedad o otros casos que atenten contra integridad física o intelectual del prestador del servicio.

Artículo 10: Los estudiantes de la Institución realizarán su servicio social de acuerdo con la modalidad del programa colectiva o individual:

Colectivo: 1) Servicio social comunitario

Individual: 1) Vinculación; 2) Adjuntías y; 3) Área de la salud

El **Servicio Social Comunitario** tiene la característica de ser interdisciplinario y externo, y comprende cinco subprogramas: i) Asesorías; ii) Educación popular (alfabetización); iii) Medicina preventiva; iv) Educación sexual y planificación familiar y; v) Educación ambiental

Este programa esta sujeto a previa convocatoria municipal, estatal o federal.

El **Programa de Vinculación** se realizará en dos subprogramas externos a la Unidad Académica Ciencias de la Tierra:

- a) vinculación con los sectores sociales, productivos (público o privado)
- b) vinculación con el sector universitario (con otras universidades)

Ambas modalidades en actividades afines al perfil de los estudiantes. Para ello se deberá establecer un convenio previo de participación.

El **Programa de Adjuntías** permite a los estudiantes participar en las actividades de docencia o investigación con los profesores de la Unidad Académica correspondiente. Para ello, deberán contar con un promedio mínimo de ocho, debidamente comprobable con el kardex que lo acredite. De común acuerdo entre la Dirección de la unidad Académica de Ciencias de la Tierra con el Área de del Servicio Social y Prácticas Profesionales, determinarán los casos excepcionales de menor promedio para su aceptación.

Artículo 11: Para que los estudiantes puedan iniciar la presentación del servicio social es necesario que tengan un mínimo del 70% de créditos de la carrera y el 100% en los casos en que lo ameriten, y que se registren y obtengan la autorización del responsable del servicio social.

Artículo 12: El servicio social podrá realizarse en todas las modalidades. Sin embargo, el Consejo Académico, las academias o el Coordinador del Servicio social, de la Unidad académica de Ciencias de la Tierra, pueden orientar la prestación del servicio social hacia las ramas y modalidades que se consideren prioritarias para las necesidades de la región o el estado de Guerrero.

3.5.6 Titulación

La titulación es considerada como el proceso mediante el cual el estudiante comprueba ser capaz de hacer un trabajo profesional o poseer los conocimientos necesarios para ello. La titulación de los egresados queda regida por lo que marca el reglamento escolar aprobado por el H. Consejo Universitario con fecha de Julio del 2005.

En el capítulo de los Títulos y Grados Académicos que otorga la UAG cita en el artículo 71 inciso e, que para: Título Profesional, se otorga a.... “quienes hayan aprobado el cien por ciento de las unidades de aprendizaje o su equivalente en créditos de una licenciatura y demás requisitos establecido por el reglamento”..... De lo anterior se desprenden las formas de titulación.

En el capítulo III referente a las formas de titulación, el artículo 75 establecen 3 formas de titulación: a) Titulación expedita, b) por examen profesional; y c) por examen de grado.

En el capítulo IV sobre la titulación expedita el artículo 77 señala que esta opción es aplicable a:....”Los estudiantes que no hayan reprobado más de tres

unidades de aprendizaje y hayan obtenido un promedio general de ocho punto cinco.

De acuerdo a la titulación por examen profesional, el capítulo VII sobre la titulación en el nivel de licenciatura establece las siguientes opciones:

- a) Elaboración y defensa de un trabajo de investigación original, que por el nivel de complejidad, calificado así previamente por la academia, puede ser individual o colectivo en un máximo de hasta tres participantes. La evaluación en este caso se hará de manera oral mediante réplica ante un jurado integrado por tres académicos y el resultado será aprobado o no aprobado.
Para este caso se requerirá constancia de aprobación del Consejo de Unidad Académica, la impresión de ejemplares para integrantes del sínodo, así como para la biblioteca centra y la unidad académica. También se entregará la tesis en formato digital para ambas bibliotecas.
- b) Presentación de un examen teórico - práctico en un área determinada de una carrera profesional; el cual comprenderá dos etapas: una escrita, mediante un trabajo de investigación, un caso práctico, preguntas o reactivos, de acuerdo a las modalidades establecidas por los consejos de las unidades académicas, de cuya aprobación dependerá su derecho a pasar a la etapa oral, que consistirá en réplica sobre el trabajo de investigación, en el caso práctico, preguntas o reactivos, así como sobre aspectos temáticos del área en la que se examina;
El resultado de este examen dependerá de lo siguiente:
 - i. La etapa escrita se evaluará de manera numérica en la escala del cero al diez, siendo la calificación mínima aprobatoria la de siete.
 - ii. La etapa oral será calificada como aprobado o no aprobado, siendo ésta la calificación definitiva.
- c) Examen General de Egreso de Licenciatura, previo convenio entre la Universidad y los organismos de evaluación profesional, cuyos resultados serán refrendados mediante los criterios académicos para titulación, establecidos por la Universidad.
- d) Memoria de actividades relacionadas con la profesión por un periodo de tres años contados a partir de que se adquiere la pasantía; avalada por un profesionista titulado dedicado al ejercicio de su profesión y protocolizada ante el jurado nombrado por la unidad académica; y
- e) Seminario de titulación, cuya duración se establecerá en el programa respectivo, consistente en un curso intensivo teórico-práctico de actualización dirigido a egresados que desarrollan actividades propias de su profesión.

3.6 Organización académica con base en la estructura curricular.

El funcionamiento de la estructura curricular requiere de grupos de profesores especializados que se aboquen a las UA que derivan de su área de especialización. Para ello es necesario conformar **academias** que se conciben como grupos colegiados de profesores, responsables tanto de la impartición de materias de su área como de los proyectos de investigación y vinculación concernientes. Se considera necesario conformar 6 academias: 1) Física-Geofísica, 2) Tectónica-Cartografía, 3) petrología- Geoquímica, 4) Estratigrafía- Sedimentología, 5) Recursos Naturales- Ambiente y 5) Formación Social.

Las Academias tienen la función de analizar los respectivos programas de las UA y de manera colegiada introducir los cambios pertinentes, evaluar los avances semestrales durante su impartición, así como, preparar exámenes finales y extraordinarios, independientemente de los profesores que hayan impartido los contenidos. Las Academias evaluarán el trabajo docente de los PTC que integran la academia, plantearán las necesidades materiales y humanas para el buen funcionamiento de los laboratorios y prácticas escolares. En fin esta estructura académica tiene como objetivo todo lo relacionado con la práctica docente.

En otro sentido, la especialización es una de las características fundamentales del **perfil de los profesores** de la carrera de geología, tanto su formación disciplinaria que – de acuerdo con el programa de formación disciplinaria de la UACT¹² - debe llegar hasta el doctorado y la dedicación de una parte importante de su tiempo a la realización y consecución de proyectos de investigación que – necesariamente- deben tener producción publicada, permite la creación de **Cuerpos Académicos (CA)** que son grupos de profesores que se abocan a la investigación de la misma área de conocimiento, pero de una manera de mayor especialización.

Los CA serán responsables de crear un área de trabajo con las instalaciones y equipo adecuados tanto para la investigación como para la formación de recursos humanos que hayan decidido iniciar una especialización. En dicha estructura se promueven proyectos de investigación para su financiamiento y que han de desarrollarse a través de un equipo de trabajo con funciones y niveles jerárquicos diferenciados, incluyendo los estudiantes adjuntos, de servicio social y tesis; investigadores asociados e investigadores titulares, con el fin de crear una red de aprendizaje de la investigación que tenga impacto en la enseñanza y que tenga productos publicables. Así también, deberán contar con una organización administrativa que les permita funcionar.

3.7 Actividades curriculares complementarias con valor en créditos

Los estudiantes para complementar su formación de acuerdo con el perfil del egresado y los objetivos de este currículum, deberán realizar actividades de servicio social, adjuntías, prácticas profesionales, prácticas de campo extra

¹² Este programa funciona desde 1989 y pretende que los profesores se formen para la investigación por medio de dos estrategias: la investigación formativa (De Alba, 2003) y los estudios de posgrado hasta el doctorado. La investigación formativa consiste en la formación para la investigación haciendo investigación en interacción con investigadores ya formados.

asignaturas, recepción de tutorías y ofrecimiento de tutorías estudiante-estudiante y actividades de investigación.

3.7.1 Prácticas profesionales

Deberán realizarse en empresas, durante el tiempo establecido por las mismas. Tienen por objeto acercar al estudiante a la realidad laboral así como el aprendizaje de alguna técnica productiva específica. Requiere de plan de trabajo e informe. Se pueden realizar tantas prácticas como el estudiante elija siempre y cuando no obstaculicen sus actividades en otras UA. Estas prácticas profesionales son adicionales a las propuestas por los seminarios para la práctica laboral. Deben llevar a cabo por lo menos una en la carrera.

3.7.2 Prácticas de campo y laboratorio extra asignaturas

Las prácticas de campo consisten en acudir a realizar trabajo en campo con objetivos muy específicos para ejercitar alguna habilidad, el reconocimiento geológico de alguna área o de confrontar conceptos teóricos con observaciones reales. Requieren de un plan de trabajo, un reporte de práctica y realizarse bajo la supervisión de profesor de la UA o de un alumno más avanzado, un egresado. Se realizará una al semestre, además de las plateadas por las UA, deberán ser organizadas por el propio alumno y tendrán el valor de dos créditos en las materias de la línea de tectónica y geología regional, según el semestre en que se realicen, dichos créditos ya están incluidos en el total referido en las UA.

3.7.3 Recepción de tutorías

Todos los estudiantes deberán recibir tutoría obligatoriamente en todos los semestres de la carrera, tiene como finalidad guiarlos en el trabajo académico y orientarlos en situaciones que dificulten su desempeño escolar. Se realiza con un profesor responsable y tiene como producto el plan de trabajo semestral.

3.7.4 Ofrecimiento de asesoría estudiante-estudiante

La asesoría realizada por alumnos aventajados tiene como propósito apoyar a los estudiantes de 1o a 8o semestres en su actividad académica. Requiere plan de trabajo conjunto entre asesor y alumno así como un informe semestral. El asesor será un alumno de 8° o 9° semestre, se llevará a cabo durante un semestre y requiere del Vo. Bo. del coordinador de la academia respectiva.

3.7.5 Actividades extras de investigación.

Las actividades de investigación tienen como finalidad iniciar al estudiante en las disciplinas cotidianas de la investigación. Deben realizarse como apoyo a proyectos de investigación. Requieren de un profesor asesor, plan e informe de trabajo. Son obligatorias para todos los alumnos entre los semestres 3o y 8o, una por semestre, valdrán un crédito que se considerará en la materia que incluya el tema de investigación como contenido.