

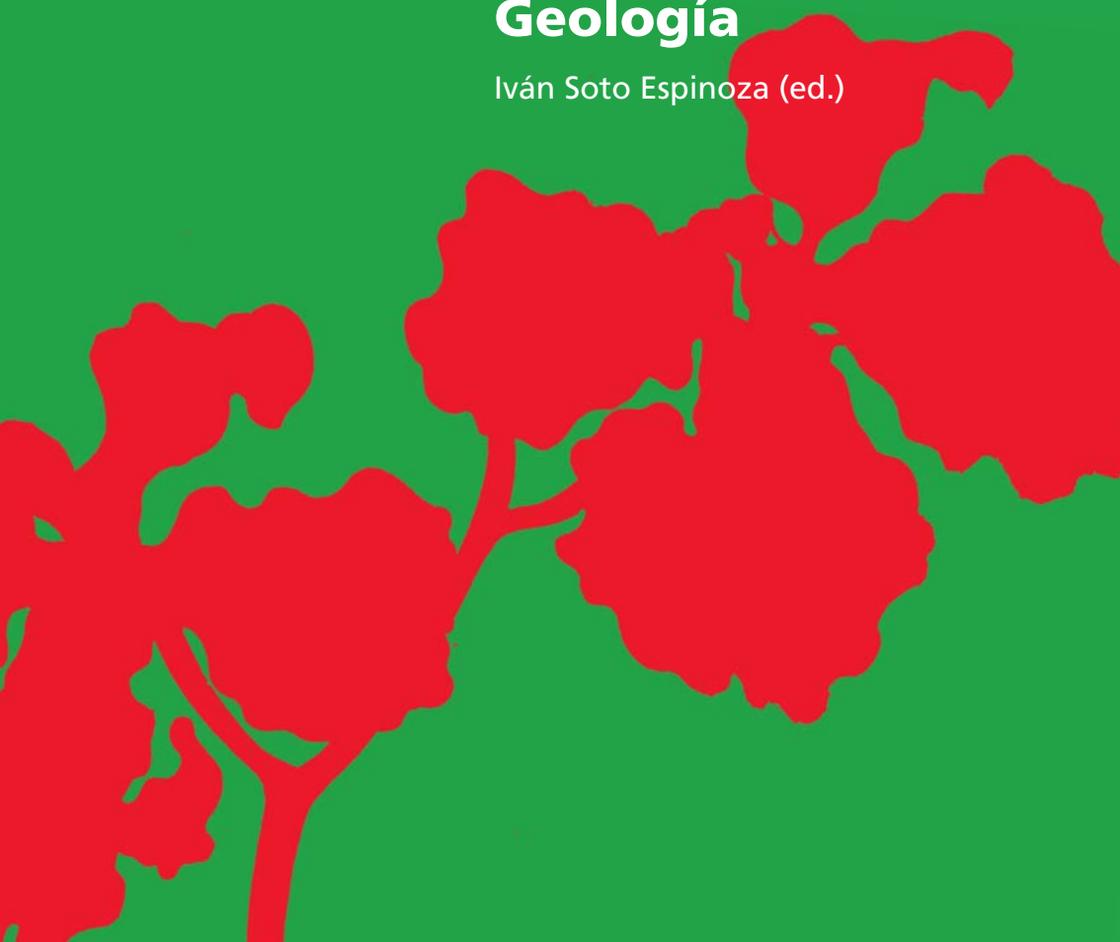


Tuning

América Latina

Educación Superior
en América Latina:
reflexiones y
perspectivas en
Geología

Iván Soto Espinoza (ed.)



Educación Superior en América Latina:
reflexiones y perspectivas en
Geología

Proyecto Tuning América Latina

Educación Superior en América Latina: reflexiones y perspectivas en Geología

Iván Soto Espinoza (editor)

Autores:

Iván Soto Espinoza, Jorge Abud, Luis de Almeida Prado Bacellar,
Elisabeth Espinoza, Ricardo Etcheverry, Jimmy Fernández, Edgar Gutiérrez,
Nilda Mendoza, Edison Navarrete y Cándido A.V. Moura

2013
Universidad de Deusto
Bilbao

La presente publicación se ha realizado con la ayuda financiera de la Unión Europea. El contenido de este documento es responsabilidad exclusiva de sus autores y en modo alguno debe considerarse que refleja la posición de la Unión Europea.

Aunque todo el material que ha sido desarrollado como una parte del proyecto Tuning-América Latina es propiedad de sus participantes formales, otras instituciones de educación superior serán libres de someter dicho material a comprobación y hacer uso del mismo con posterioridad a su publicación a condición de reconocer su fuente.

© Tuning Project

Ninguna parte de la presente publicación, incluyendo el diseño de su portada, podrá ser reproducida, almacenada o transmitida de ninguna forma o por ningún medio electrónico, químico, mecánico, óptico, de grabación o fotocopia, sin contar con el permiso del editor.

Diseño de portada: © LIT Images

© Publicaciones de la Universidad de Deusto
Apartado 1 - 48080 Bilbao
e-mail: publicaciones@deusto.es

Depósito legal: BI - 1.352-2013

Impreso en España

Índice

Tuning: pasado, presente y futuro. Una introducción	9
1. Mapa del Área de Geología	17
2. Competencias genéricas y específicas	21
3. Meta-perfil	25
3.1. Esquema del Meta-perfil	25
3.2. Descripción del Meta-perfil	26
3.3. Metodología aplicada	31
3.4. Contrastación	31
4. Medida de la carga de trabajo del estudiante y Sistema de Crédito Latinoamericano (CLAR)	33
5. Estrategias de enseñanza-aprendizaje en Geología	35
6. Escenarios futuros	43
7. Lista de contactos	47
Anexo 1. Distribución de Escuelas de Geología en América Latina	49

Tuning: pasado, presente y futuro

Una introducción

En los últimos 10 años se han producido grandes cambios en el ámbito de la educación superior a nivel mundial, pero particularmente para América Latina ha implicado un período de intensa reflexión, promoviendo el fortalecimiento de lazos existentes entre las naciones y comenzando a pensarse como un espacio cada vez más cercano. Estos años también representan el tiempo que media entre la transición de Tuning como una iniciativa que surge para responder a necesidades europeas para convertirse en una propuesta mundial. Tuning América Latina marca el inicio del proceso de internacionalización de Tuning. La inquietud de pensar cómo avanzar hacia un espacio compartido para las universidades, respetando tradiciones y diversidades, dejó de ser una inquietud exclusiva de los europeos para convertirse en una necesidad global.

Es importante para situar al lector del presente trabajo comenzar dando algunas definiciones de Tuning. En primer lugar, podemos afirmar que Tuning es **una red de comunidades de aprendizaje**. Tuning puede ser entendido como una red de comunidades de académicos y estudiantes interconectadas, que reflexiona, debate, elabora instrumentos y comparte resultados. Son expertos, reunidos alrededor de una disciplina y con el espíritu de la confianza mutua. Trabajan en grupos internacionales e interculturales, siendo totalmente respetuosos de la autonomía a nivel institucional, nacional y regional, intercambiando conocimientos y experiencias. Desarrollan un lenguaje común para comprender los problemas de la educación superior y participan en la elaboración de un conjunto de herramientas que son útiles para su trabajo y que han sido pensadas y producidas por otros académicos. Son capaces de participar de una plataforma de reflexión y acción sobre la edu-

cación superior, una plataforma integrada por cientos de comunidades de diferentes países. Son responsables del desarrollo de puntos de referencia para las disciplinas que representan y de un sistema de elaboración de titulaciones de calidad, compartido por muchos. Están abiertos a la posibilidad de creación de redes con muchas regiones del mundo en su propia área temática y se sienten responsables de esta tarea.

Tuning está construido sobre cada persona que forma parte de esa comunidad y comparte ideas, iniciativas y dudas. Es global porque ha seguido un camino de planteamiento de estándares mundiales, pero, al mismo tiempo, es local y regional, respetando las particularidades y demandas de cada contexto. La reciente publicación *Comunidades de Aprendizaje: Las redes y la formación de la identidad intelectual en Europa, 1100-1500* (Crossley Encanto, 2011) plantea que todas las ideas nuevas se desarrollan en el contexto de una comunidad, ya sea académica, social, religiosa o simplemente como una red de amigos. Las comunidades Tuning tienen el reto de lograr un impacto en el desarrollo de la educación superior de sus regiones.

En segundo lugar, Tuning es **una metodología** con pasos bien diseñados, y una perspectiva dinámica que permite la adaptación a los diferentes contextos. La metodología tiene un objetivo claro: construir titulaciones compatibles, comparables, relevantes para la sociedad y con niveles de calidad y excelencia, preservando la valiosa diversidad que viene de las tradiciones de cada uno de los países. Estos requisitos exigen una metodología colaborativa, basada en el consenso, y desarrollada por expertos de diferentes áreas temáticas, representativos de sus disciplinas y con capacidad para comprender las realidades locales, nacionales y regionales.

Esta metodología se ha desarrollado alrededor de **tres ejes**: el primero es el del **perfil de la titulación**, el segundo es el del **programa de estudios** y el tercero es el de **las trayectorias del que aprende**.

El **perfil de la titulación** tiene en la metodología Tuning una posición central. Después de un largo proceso de reflexión y debate dentro de los proyectos Tuning en diferentes regiones (América Latina, África, Rusia) el perfil de las titulaciones puede ser definido como una combinación de fuerzas en torno a cuatro polos:

- Las necesidades de la región (desde lo local hasta el contexto internacional).

- El meta-perfil del área.
- La consideración de las tendencias futuras de la profesión y de la sociedad.
- La misión específica de la universidad.

La cuestión de la **relevancia social** es fundamental para el diseño de los perfiles. Sin lugar a dudas, el análisis de la relación entre la universidad y la sociedad está en el centro del tema de la pertinencia de la educación superior. Tuning tiene como objetivo identificar y atender las necesidades del sector productivo, de la economía, de la sociedad en su conjunto, y de las necesidades de cada alumno dentro de un área particular de estudio y mediada por los contextos sociales y culturales específicos. Con el fin de lograr un equilibrio entre estas diversas necesidades, metas y aspiraciones, Tuning ha llevado a cabo consultas con las personas líderes, pensadores locales clave y expertos de la industria, la academia y la sociedad civil y grupos de trabajo que incluyan a todos los interesados. Un primer momento de esta fase de la metodología está vinculado con la definición de las competencias genéricas. Cada área temática prepara una lista de las competencias genéricas que se consideran relevantes desde la perspectiva de la región. Esta tarea finaliza cuando el grupo ha discutido ampliamente y llegado a un consenso sobre una selección de las competencias que se consideran las adecuadas para la región. Esta tarea también se realiza con las competencias específicas. Una vez que el modo de consulta ha sido acordado y el proceso se ha completado, la etapa final en este ejercicio práctico de la búsqueda de relevancia social se refiere al análisis de los resultados. Esto se lleva a cabo de manera conjunta por el grupo y se tiene especial cuidado de no perder ninguna de las aportaciones procedentes de las diferentes percepciones culturales que pueden iluminar la comprensión de la realidad concreta.

Habiendo llegado a la instancia de tener unas listas de competencias genéricas y específicas acordadas, consultadas y analizadas, se ha pasado a una nueva fase en estos dos últimos años que está relacionada con el **desarrollo de meta-perfiles para el área**. Para la metodología Tuning, los meta-perfiles son las representaciones de las estructuras de las áreas y las combinaciones de competencias (genéricas y específicas) que dan identidad al área disciplinar. Los meta-perfiles son construcciones mentales que categorizan las competencias en componentes reconocibles y que ilustran sus inter-relaciones.

Por otra parte, pensar sobre la educación es empeñarse en el presente pero también y sobre todo es mirar al futuro. Pensar en las necesidades sociales, y anticipar los cambios políticos, económicos y culturales. Es tener en cuenta también y tratar de prever los retos que esos futuros profesionales tendrán que afrontar y en el impacto que unos determinados perfiles de titulaciones van a tener, ya que diseñar perfiles es básicamente un ejercicio de mirada al futuro. En el presente contexto, el diseño de las carreras lleva tiempo para planificarlas, desarrollarlas, y tenerlas aprobadas. Los estudiantes necesitan años para conseguir los resultados y madurar en su aprendizaje y después, una vez terminada su carrera tendrán que servir, estar preparados para actuar, innovar y transformar sociedades futuras donde encontrarán nuevos retos. Los perfiles de las titulaciones deberán mirar más al futuro que al presente. Por eso es importante considerar un elemento que siempre hay que tener en cuenta que son las tendencias de futuro tanto en el campo específico como en la sociedad en general. Esto es una señal de calidad en el diseño. Tuning América Latina inició una metodología para incorporar el **análisis de las tendencias de futuro en el diseño de perfiles**. El primer paso, por lo tanto fue la búsqueda de la metodología de elaboración de escenarios de futuro, previo análisis de los estudios más relevantes en educación centrándose en el papel cambiante de las instituciones de educación superior y las tendencias en las políticas educativas. Se escogió una metodología basada en entrevistas en profundidad, con una doble entrada, por una parte había preguntas que llevaban a la construcción de escenarios de futuro a nivel general de la sociedad, sus cambios y los impactos de estos. Esta parte debía de servir como base para la segunda que versaba específicamente sobre las características del área en sí, sus transformaciones en términos genéricos tanto como de los posibles cambios en las carreras mismas que podían mostrar tendencia a desaparecer, surgir de nuevo o transformarse. La parte final buscaba anticipar, basado en las coordenadas de presente y de los motores del cambio, el posible impacto en las competencias.

Hay un último elemento que debe de tenerse en cuenta en la construcción de los perfiles, que tiene que ver con **la relación con la universidad desde donde se imparte la titulación**. La impronta y misión de la universidad debe quedar reflejada en el perfil de la titulación que se está elaborando.

El segundo eje de la metodología está vinculado con los **programas de estudio**, y aquí entran en juego dos componentes muy importantes de Tuning: por un lado el volumen de trabajo de los estudiantes, que ha

quedado reflejado en acuerdo para un Crédito Latinoamericano de Referencia (CLAR) y todo el estudio que le dio sustento a ello, y por otra parte la intensa reflexión sobre cómo aprender, enseñar y evaluar las competencias. Ambos aspectos han sido abordados en el Tuning América Latina.

Finalmente, se abre un importante espacio para reflexionar a futuro sobre las **trayectorias del que aprende**. Un sistema que propone centrarse en el estudiante lleva a pensar cómo situarnos desde esa perspectiva para poder interpretar y mejora la realidad en la cual estamos insertos.

Finalmente, Tuning es **un proyecto** y como tal surge con objetivos, resultados y en un contexto particular. Nace a partir de las necesidades de la Europa de 1999, y como resultante del desafío que dio la Declaración de Bolonia. Desde 2003, Tuning se convierte en un proyecto que trasciende las fronteras europeas, comenzando un intenso trabajo en Latinoamérica. En dicho contexto, se vislumbraban dos problemáticas muy concretas a las cuales se enfrentaba la universidad como entidad global, por un lado la necesidad de modernizar, reformular y flexibilizar los programas de estudio de cara a las nuevas tendencias, necesidades de la sociedad y realidades cambiantes de un mundo vertiginoso y por otra parte, vinculado estrechamente con el anterior, la importancia de trascender los límites del claustro en el aprendizaje brindando una formación que permitiera el reconocimiento de lo aprendido más allá de las fronteras institucionales, locales, nacionales y regionales. De esta forma, surge el proyecto Tuning América Latina, que en su primera fase (2004-2007) buscó iniciar un debate cuya meta fue identificar e intercambiar información y mejorar la colaboración entre las instituciones de educación superior, para el desarrollo de la calidad, efectividad y transparencia de las titulaciones y programas de estudio.

Esta nueva fase de **Tuning América Latina (2011-2013)** parte de un terreno ya abonado fruto del desarrollo de la fase anterior y ante una demanda actual de las universidades latinoamericanas y los gobiernos de facilitar la continuación del proceso iniciado. La nueva etapa de Tuning en la región tiene por objetivo general, contribuir a la construcción de un Espacio de Educación Superior en América Latina. Este desafío se encarna en cuatro ejes de trabajo muy concretos: profundizar los acuerdos de **elaboración de meta-perfiles y perfiles en las 15 áreas temáticas** incluidas en el proyecto (Administración, Agronomía, Arquitectura, Derecho, Educación, Enfermería, Física, Geología, Historia,

Informática, Ingeniería Civil, Matemáticas, Medicina, Psicología y Química); aportar a la **reflexión sobre escenarios futuros para las nuevas profesiones**; promover la construcción conjunta de **estrategias metodológicas para desarrollar y evaluar la formación de competencias**; y diseñar un **sistema de créditos académicos de referencia (CLAR-Crédito Latinoamericano de Referencia)**, que facilite el reconocimiento de estudios en América Latina como región y que pueda articular con sistemas de otras regiones.

La puerta de Tuning al mundo fue América Latina, pero esta internacionalización del proceso hubiera tenido poco recorrido si no hubiera habido un grupo de prestigiosos académicos (230 representantes de universidades latinoamericanas) que no sólo creyeran en el proyecto sino que empeñaran su tiempo y su creatividad en hacerlo posible de sur a norte y de este a oeste del extenso y diverso continente latinoamericano. Un grupo de expertos en las distintas áreas temáticas que fueron profundizando y cobrando peso en su dimensión y fuerza educadora, en su compromiso en una tarea conjunta que la historia había puesto en sus manos. Sus ideas, sus experiencias, su empeño hizo posible el camino y los resultados alcanzados, los cuales se plasman en esta publicación.

Pero además, el proyecto Tuning América Latina fue diseñado, coordinado y gestionado por latinoamericanos y desde la región, a través del trabajo comprometido de Maida Marty Maleta, Margarethe Macke y Paulina Sierra. Esto también marcó un estilo de hacer, de comportamiento, de apropiación de la idea y de respeto profundo de cómo ésta iba a tomar forma en la región. Desde ese momento en adelante, cuando otras regiones se unan a Tuning siempre habrá un equipo local que será el responsable de pensar los acentos, las particularidades, los nuevos elementos que se habrán de crear para dar respuesta a las necesidades, que aunque muchas de ellas tengan características comunes en un mundo globalizado, llevan dimensiones propias de la región, merecen profundo respeto y son, en muchos casos, de fuerte calado e importancia.

Hay otro pilar en este camino recorrido que es necesario mencionar, los coordinadores de las áreas temáticas (César Esquetini Cáceres-Coordinador del Área de Administración; Jovita Antonieta Miranda Barrios-Coordinadora del Área de Agronomía; Samuel Ricardo Vélez González-Coordinador del Área de Arquitectura; Loussia Musse Felix-Coordinadora del Área de Derecho; Ana María Montaña López-

Coordinadora del Área de Educación; Luz Angélica Muñoz González-Coordinadora del Área de Enfermería; Armando Fernández Guillermet-Coordinador del Área de Física; Iván Soto-Coordinador del Área de Geología; Darío Campos Rodríguez-Coordinador del Área de Historia; José Lino Contreras Véliz-Coordinador del Área de Informática; Alba Maritza Guerrero Spínola-Coordinadora del Área de Ingeniería Civil; María José Arroyo Paniagua-Coordinadora del Área de Matemáticas; Christel Hanne-Coordinadora del Área de Medicina; Diego Efrén Rodríguez Cárdenas-Coordinador del Área de Psicología y Gustavo Pedraza Aboytes-Coordinador del Área de Química). Estos académicos, elegidos por los grupos temáticos a los que pertenecían, fueron los artífices de tender los puentes y estrechar los lazos entre el Comité de Gestión del proyecto del que formaban parte y sus grupos temáticos a quienes siempre valoraron, respetaron y se sintieron orgullosos de representar. Asimismo, permitieron una valiosa articulación entre las áreas, mostrando una gran capacidad de admiración y escucha a lo específico de cada disciplina para intentar integrar, acoger, aprender y potenciar cada una de las aportaciones, los puentes entre el sueño y la realidad, porque ellos tuvieron que trazar los caminos nuevos, en muchos casos de cómo hacer posible las ideas, de cómo diseñar en la propia lengua del área los nuevos enfoques, los esquemas propuestos y cómo hacer que el grupo los pensara, los desarrollara desde la especificidad de cada disciplina. El proceso seguido de construcción colectiva requiere siempre de un sólido entramado de generosidad y rigor. Ellos supieron manejarlos, y llevaron al proyecto a resultados concretos y exitosos.

Además del aporte de las 15 áreas temáticas, Tuning América Latina ha contado con el acompañamiento de otros dos grupos transversales: el grupo de Innovación Social (coordinado por Aurelio Villa) y el grupo de los 18 Centros Nacionales Tuning. El primero ha creado dimensiones nuevas que permitieron enriquecer debates y abrir un espacio a futuro de reflexión para las áreas temáticas. Sin duda, este nuevo ámbito de trabajo brindará perspectivas innovadoras para seguir pensando en una educación superior de calidad y conectada con las necesidades sociales de cada contexto.

El segundo grupo transversal al que hay que reconocer el papel importante son los Centros Nacionales Tuning, ámbito de los representantes de las máximas instancias de políticas universitarias de cada uno de los 18 países de la región, que acompañaron el proyecto desde el principio, apoyaron y abrieron la realidad de sus contextos nacionales a las necesidades o las posibilidades que se desarrollaban desde Tuning, las

comprendieron, las dialogaron con otros, las difundieron, las implementaron de diversas formas y fueron siempre referentes a la hora de encontrar anclajes reales y metas posibles. Los Centros Nacionales han sido un aporte de América Latina al proyecto Tuning, contextualizando los debates y asumiendo y adaptando los resultados a los tiempos y necesidades locales.

Nos encontramos finalizando una etapa de intenso trabajo. Los resultados previstos en el proyecto se han alcanzado con creces. Fruto de ese esfuerzo y compromiso, se presentarán a continuación las reflexiones del área de Geología. Este proceso finaliza ante el reto de continuar haciendo nuestras estructuras educativas mucho más dinámicas, favoreciendo la movilidad y el encuentro dentro de América Latina y a su vez tendiendo los puentes necesarios con otras regiones del planeta. Este es el desafío de Tuning en América Latina.

Julio de 2013

Pablo Beneitone, Julia González y Robert Wagenaar

1

Mapa del Área de Geología

Primeramente se realizó un mapa de la carrera de *Geología* en América Latina (a nivel de pregrado) y se estableció que se dicta en diferentes países del Continente (ver Anexo I). Una reciente actualización en 2012, nos indica que se imparte en unas 99 facultades o departamentos académicos, y que históricamente la Geología se encuentra adscrita a unidades académicas de Ciencias Exactas y Naturales o bien de Ingeniería. La mayoría de estas escuelas son públicas.

Para América del Sur se contabilizaron 10 países con 70 escuelas públicas (+ 11 privadas) donde se otorgan los títulos de: *Geólogo, Licenciado en Geología, Ingeniero Geólogo, Licenciado en Ingeniería Geológica, Licenciado en Ciencias (mención Geología)*. Los mismos prevén una duración teórica de 4 a 6 años (promedio 5).

Mientras que en América Central se identificaron otros 5 países, donde se establecieron 19 escuelas con las siguientes titulaciones: *Geólogo, Ingeniero Geólogo, Ingeniero en Geociencias, Licenciado en Geología y Licenciado en Ingeniería Geológica*, con una extensión de 8 a 11 semestres. Cabe mencionar que en Honduras se encuentra, en avanzado proceso de creación, la carrera geológica.

En la mayoría de los países participantes, se identifica una equivalencia en las titulaciones, con excepción de Colombia y Venezuela donde los diplomas de Licenciado en Geología e Ingeniero Geólogo no son similares. Por otra parte en algunos países de la Región se cuenta con títulos intermedios: *Bachiller y Técnico en Geología*, de 4 y 3 años de duración respectivamente.

El profesional geólogo resultante logra una adecuada formación que lo faculta para comprender y analizar las situaciones emergentes (fundamentalmente en lo que respecta a las problemáticas ambiental, energética, de materias primas, entre otras) y aportar soluciones atendiendo a las necesidades de sostenibilidad de la sociedad y el medio. En general el profesional graduado se ocupa y desempeña en empresas públicas, privadas e instituciones que se dedican a la exploración, aprovechamiento y gestión de recursos minerales, hídricos y energéticos; así como al análisis de riesgos geológicos, estudios ambientales y obras civiles. También como académico y/o investigador en instituciones educacionales e instituciones de ciencia y tecnología.

Como resulta del análisis efectuado (ver Anexo I), la carrera de pregrado tiene una duración teórica de 5 años o 10 semestres, con excepción de Chile (6 años) y de Uruguay y Paraguay (4 años). La estructura curricular es muy semejante en todos estos países y consta de tres o cuatro ciclos de formación general y geológica (básica, profesional y aplicada). La formación general incluye contenidos de física, matemática, química, informática, humanidades e idiomas. La formación básica-profesional comprende las asignaturas propias del área, desarrolladas en aulas, laboratorios y trabajos de campo. Mientras que la aplicada involucra diversas materias vinculadas a la exploración, aprovechamiento y gestión de recursos minerales, hídricos y energéticos; análisis de riesgos geológicos y estudios ambientales y legales-económicos. Mayoritariamente es habitual, como requisito final para lograr la titulación, el desarrollo y aprobación de un trabajo final de grado o tesina (comúnmente de 6 a 8 meses de extensión).

A modo de ejemplo se presenta la situación en Argentina, donde las facultades que imparten Geología están agrupadas en la Asociación de Facultades con Carreras de Geología de la República Argentina (A.F.A.G.-integrada por 16 escuelas). Estas unidades académicas elaboraron un Documento de Estándares para las Carreras de Geología del país. El cual incluye los contenidos curriculares, las actividades profesionales y los riesgos directos que produce el desempeño de la Carrera (a partir del cual el Ministerio de Educación generó la Resolución Ministerial 1412/08 por la que se incluye a la Geología entre aquellas profesiones reguladas por el Estado, cuyo ejercicio se considera que compromete el interés público). En cuanto a los contenidos curriculares, se determinó una carga horaria mínima para la Licenciatura en Geología-Licenciatura en Ciencias Geológicas-Geólogo (títulos equivalentes) de

3.200 horas. La estructura del plan de estudio establece los siguientes núcleos temáticos, agrupados de la siguiente manera:

Área temática	Caracterización
Ciencias Básicas Generales	Formación General. Objetivos a nivel conceptual.
Básicas Geológicas	Básicas para Geología.
Aplicadas Geológicas	Formación profesional.
Complementarias	Formación complementaria en aspectos sociales, ambientales, legales y de economía.

El esquema anterior se replica, en general, en las restantes Escuelas Latinoamericanas analizadas. Además coincidió también con lo establecido, en cuanto a la estructuración del plan, con lo analizado y determinado por el Grupo Área Geología del Proyecto Tuning América Latina; y que finalmente resultó un insumo básico para poder definir las competencias específicas.

Asimismo el Grupo Geología determinó que existen otras carreras afines a la disciplina, como son entre otras: *Geofísica* (Argentina, Brasil, Perú, Venezuela); *Geoquímica* (Argentina, Venezuela); *Ingeniería del Petróleo* (Argentina, Brasil, Colombia, Ecuador, México, Perú, Venezuela); *Paleontología* (Argentina) e *Ingeniería de Minas* (Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Cuba, Ecuador, Méjico, Perú, Venezuela).

2

Competencias genéricas y específicas

El Proyecto, en su primera fase, definió un conjunto de 27 competencias genéricas y luego se discutieron y establecieron 18 específicas, las cuales fueron encuestadas para estimar su pertinencia e importancia por *Académicos, Estudiantes, Egresados y Empleadores*, relacionados con el área. Las mismas obtuvieron una alta valoración de estos actores.

Las encuestas se focalizaron principalmente en analizar el nivel de importancia y de realización que dichos Grupos otorgaban a las 18 competencias específicas elaboradas, las cuales se habían considerado válidas por el grupo de universidades participantes del Proyecto. En total el número de encuestas recibidas y analizadas fue de 1.246 (académicos, 277; empleadores, 202; estudiantes, 347, y graduados, 420) lo que muestra el interés por el compromiso en su participación. Se consideró una muestra suficiente para garantizar la generalización de los resultados obtenidos.

Las competencias que obtuvieron un mayor nivel de realización y mayor importancia pueden ser consideradas como un currículo troncal en geología; mientras que las específicas, que obtuvieron menor realización, son aquellas que comienzan a desarrollarse en los estudios de pregrado pero continúan afianzándose en el desarrollo profesional.

A modo de síntesis se puede concluir que todas las competencias fueron calificadas con valores superiores a 3.3, en una escala en que 3 equivale a *Bastante* y 4 a *Mucho*. Esto quiere decir que las competencias seleccionadas han sido consideradas pertinentes e igualmente importantes por los cuatro grupos de personas. La matriz de correlación

efectuado mostró valores $> 0,7$, lo cual significa una alta compatibilidad entre los criterios de los cuatro grupos, siendo mayor la encontrada entre Empleadores y Graduados ($> 0,9$), ligeramente menor entre Estudiantes y Académicos o Estudiantes y Graduados o Académicos y Graduados (valores entre $0,8$ y $0,9$). Las más bajas correspondieron a Estudiantes y Empleadores-Académicos y Empleadores, por lo que sería importante considerar estrategias para un mayor acercamiento *academia-industrial/medio socio productivo*, lo cual potenciará una más efectiva inserción de los estudiantes en el campo laboral.

Vale la pena destacar que fue esta la primera vez que se efectuó este tipo de ejercicio a nivel de las carreras de Geología en América Latina. Resulta que, la consulta sobre las competencias específicas, adquirió gran relevancia por cuanto coyunturalmente coincidió entre los países participantes y globalmente con un momento de reflexión de la educación superior sobre los procesos de formación académico-profesional.

Posteriormente se avanzó con un ejercicio de construcción de estrategias de enseñanza y aprendizaje para una competencia específica (V10. *Elaborar e interpretar mapas y secciones geológicas*), lográndose interesantes resultados. Así como una aproximación preliminar destinada a conocer los diferentes niveles de trabajo de los estudiantes a fin de establecer el volumen del mismo en las diferentes UA.

Como resultado de esta primera etapa, no nos cabe duda que la *metodología Tuning* puso en el centro de la escena la importancia de las competencias para los procesos de modernización y reforma curricular.

Asimismo, los acuerdos alcanzados a nivel de las áreas del conocimiento sobre el conjunto de competencias específicas fueron retomados por varias universidades para iniciar procesos de reforma en esas instituciones. Actualmente, una parte de las universidades se encuentran modificando sus planes de estudio y se enfrentan al desafío de tomar esas competencias acordadas como puntos de referencia para el diseño de los planes y la construcción de los perfiles de egreso.

Sin embargo el grado de avance en los procesos de reforma curricular es diferente según cada país. Esta situación requerirá de un proceso de construcción conjunta que permita la implementación de una titulación completamente concebida en torno al eje de las competencias. Este proceso, en marcha, es un desafío actual y del futuro inmediato.

Por todo ello es de suma importancia sensibilizar a las personas que actúan en las universidades y organismos de política educativa para avanzar hacia un cambio de paradigma: «*de una formación basada en los conocimientos a otra basada en competencias*» y centrada en el alumno.

Las instituciones deberán avanzar positivamente en ese sentido, a partir de debates internos y propuestas de reforma y de elaboración de perfiles en torno a las competencias. La posibilidad de alcanzar acuerdos marcos bien definidos brindará posibilidades de concretar ese nuevo paradigma y pensar cuales son las nuevas profesiones emergentes vinculadas con cada uno de los sectores y perfilar, al mismo tiempo, cuáles serían las competencias requeridas para esos nuevos contextos.

3

Meta-perfil

El equipo de trabajo del área de Geología ha construido el Meta-perfil considerando un conjunto de competencias genéricas (CG) y específicas (CE) consensuadas y validadas por estudiantes, académicos, empleadores y egresados de carreras de Geología de Latinoamérica. Estas competencias fueron agrupadas en dominios considerando su complejidad y niveles de logro requerido, formando una estructura armónica. El Meta-perfil forma parte del análisis realizado por el equipo de trabajo del área en el marco del Proyecto Tuning.

3.1. Esquema del Meta-perfil

El Meta-perfil se puede representar de la siguiente forma:



3.2. Descripción del Meta-perfil

Competencias genéricas

El Meta-perfil busca dar una coherencia al desarrollo de estas competencias en un proceso formativo continuo, como lo hacen las carreras de geología. Es en base a la experiencia en formación de Geólogos e Ingenieros Geólogos, que se han seleccionado 17 competencias genéricas de un total de 27, las cuales fueron concentradas en 6 grupos:

- *CG2 Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica:* Esta competencia incluye elementos de la siguiente competencia:
 - Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión.
- *CG13 Capacidad para actuar en nuevas situaciones.*
- *CG10 Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.*
- *CG17 Capacidad de trabajo en equipo:* Esta competencia incluye elementos de las siguientes competencias:
 - Capacidad para tomar decisiones.
 - Habilidades interpersonales.
 - Capacidad de motivar y conducir hacia metas comunes.
- *CG9 Capacidad de Investigación:* Esta competencia incluye elementos de las siguientes competencias:
 - Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.
 - Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.
 - Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.
 - Capacidad para formular y gestionar proyectos.
- *CG26 Compromiso ético:* Esta competencia incluye elementos de las siguientes competencias:
 - Compromiso con la preservación del medio ambiente.

- Compromiso con su medio socio-cultural.
- Compromiso con la calidad.

Estos seis grupos de competencias genéricas se desarrollan a través de todo el proceso formativo, en diferente profundidad, y están asociadas al desarrollo del «saber ser» ya que son necesarias para alcanzar objetivos, realizar diferentes tipos de trabajos, solucionar problemas o resolver situaciones. Otra cualidad de estas competencias es que son de carácter integrador, combinando conocimientos, destrezas y actitudes, permitiendo desarrollar de mejor manera las competencias específicas. Debido a lo anterior estas competencias se agrupan en un dominio Transversal.

Competencias específicas

En la primera fase del proyecto se definieron 18 competencias específicas, que los egresados deben tener al momento de finalizar sus estudios, estas competencias se pueden agrupar en dos dominios, uno de carácter básico y otro de índole aplicado.

A. Competencias básicas

Estas competencias están asociadas al «Saber» e incluyen conocimientos iniciales, habilidades y destrezas que los estudiantes de geología deben desarrollar en los primeros años de su carrera. Estas competencias son:

- CE 4. Capacidad de observación y comprensión del entorno.
- CE 1. Aplicar sistemas de clasificación y tipificación de materiales geológicos.
- CE 8. Describir y analizar las relaciones de los elementos que están presentes en las rocas y en sus estructuras internas y externas, con el fin de interpretar la evolución y secuencia de los eventos geológicos.
- CE 12. Percibir y comprender las dimensiones espaciales y temporales de los procesos geológicos y sus efectos sobre el planeta.

- CE 10. Elaborar e interpretar mapas y secciones geológicas.

B. Competencias aplicadas

Estas competencias están asociadas al «Hacer» y se desarrollan en los últimos años de la carrera, para lo cual es necesario desarrollar en primer término las «Competencias Básicas». Este dominio es posible de subdividirlo en dos partes, cada una están ligadas a dos áreas de especialización dentro de la Geología.

- Geología económica:
 - CE 9. Efectuar estudios geológicos para la búsqueda, explotación, conservación y gestión de recursos hídricos y energéticos.
 - CE 13. Planificar, ejecutar, gerenciar y fiscalizar proyectos y servicios enfocados al conocimiento, explotación y utilización de recursos naturales no renovables.
 - CE 11. Evaluar y valorar los recursos geológicos y las alteraciones causadas a los mismos.
 - CE 18. Ubicar perforaciones para investigación y explotación, y realizar su control geológico.
 - CE 2. Asesorar acerca del uso de los recursos naturales en la formulación de políticas, normas, planes y programas de desarrollo.
- Riesgos geológicos:
 - CE 14. Proporcionar bases para la planificación territorial y la previsión, prevención y mitigación de riesgos geológicos, desastres naturales y antrópicos.
 - CE 15. Realizar y evaluar estudios tecnológicos y/o geotécnicos de materiales geológicos.
 - CE 2. Asesorar acerca del uso de los recursos naturales en la formulación de políticas, normas, planes y programas de desarrollo.

Existen además un conjunto de competencias específicas, las cuales no necesariamente son exclusivas del dominio básico o aplicado y están

presentes en todo el proceso formativo, por lo cual también pueden ser incorporadas al dominio transversal, estas competencias son:

- CE 3. Capacidad para interactuar en áreas interdisciplinarias y transdisciplinarias.
- CE 16. Rigurosidad en la selección de muestras, toma de datos, su tratamiento e interpretación.
- CE 5. Desarrollar métodos de enseñanza e investigación de la geología, dirigidos tanto a la mejora del desempeño profesional como a la difusión del conocimiento.
- CE 6. Desarrollar los trabajos en equilibrio con el cuidado y conservación del medio ambiente y social.
- CE 7. Desarrollo de la actividad profesional en un marco de responsabilidad, legalidad, seguridad y sustentabilidad.
- CE 17. Tener la capacidad de recolectar, procesar e interpretar datos de diversas fuentes, a través de técnicas cualitativas y cuantitativas, con el fin de construir modelos geológicos.

Al realizar la unión de competencias específicas y genéricas en un dominio transversal, es posible observar tres subgrupos:

El primer subgrupo comprende elementos de trabajo en equipo y agrupa la competencia (CE3) Capacidad para interactuar en áreas interdisciplinarias y transdisciplinarias y la competencia (CG17) Capacidad de trabajo en equipo.

El segundo subgrupo incluye capacidades asociadas al desarrollo investigativo que debe tener el egresado. Estas competencias son (CE 5) Desarrollar métodos de enseñanza e investigación de la geología dirigidos tanto a la mejora del desempeño profesional como a la difusión del conocimiento y la competencia (CG9) Capacidad de Investigación.

El tercer subgrupo tiene en común la actitud ética que debe tener un egresado en su desarrollo profesional. Este subgrupo comprende tres competencias, (CE 6) Desarrollar los trabajos en equilibrio con el cui-

dado y conservación del medio ambiente y social, (CE 7) Desarrollo de la actividad profesional en un marco de responsabilidad, legalidad, seguridad y sustentabilidad (CG26) Compromiso ético.

Considerando esta estructura es posible enunciar el Meta-perfil del Geólogo como:

«El geólogo latinoamericano debe SER un profesional capaz de aplicar sus conocimientos en la práctica, de actuar en todas las situaciones, de aprender y actualizarse permanentemente, de trabajar en equipo e interactuar en áreas interdisciplinarias y transdisciplinarias, desarrollar métodos de enseñanza e investigación dirigidos a la mejora de su desempeño profesional como a la difusión del conocimiento geológico y con un alto compromiso ético, propendiendo por el cuidado y conservación del medio ambiente y social, ejerciendo su actividad profesional en un marco de responsabilidad, legalidad, seguridad y sustentabilidad.

Por otra parte, dado su trabajo, debe ser riguroso en la selección de muestras, toma, tratamiento e interpretación de datos, y capaz de recolectarlos, procesarlos e interpretarlos a partir de diversas fuentes, a través de técnicas cualitativas y cuantitativas, para finalmente construir modelos geológicos.

El geólogo latinoamericano debe SABER observar y comprender su entorno, clasificar y tipificar diversos materiales geológicos, elaborar e interpretar mapas y secciones geológicas, describir y analizar las relaciones de los elementos presentes en las rocas y en sus estructuras internas y externas, con el fin de interpretar la evolución y secuencia de los eventos geológicos, percibir y comprender sus dimensiones espaciales y temporales y sus efectos sobre el planeta.

El geólogo latinoamericano debe saber HACER estudios geológicos para la búsqueda, explotación, conservación y gestión de recursos hídricos y energéticos, ubicar perforaciones para exploración y explotación, realizar su control geológico; planificar, ejecutar, gerenciar y fiscalizar proyectos y servicios enfocados al conocimiento, explotación y utilización de recursos naturales no renovables, su evaluación, valoración y determinación de las alteraciones causadas a los mismos.

De la misma forma, debe saber hacer y evaluar estudios tecnológicos y/o geotécnicos de materiales, proporcionar bases para la planificación territorial y la previsión, prevención y mitigación de riesgos geológicos, desastres naturales y antrópicos, y asesorar acerca del uso de los recursos naturales en la formulación de políticas, normas, planes y programas de desarrollo».

3.3. Metodología aplicada

El equipo de trabajo del Área de Geología del Proyecto Tuning elaboró esta propuesta de Meta-perfil, la cual considera la selección de 6 competencias genéricas agrupadas en seis categorías dispuestas secuencialmente en tres dominios definidos por su complejidad y logros de los resultados de aprendizajes.

Las competencias específicas fueron agrupadas en dos dominios, uno de carácter básico y otra de índole aplicado. El dominio básico comprende competencias desarrolladas en los primeros años de formación y las competencias aplicadas fueron subdivididas en dos áreas de especialización, geología económica y riesgos geológicos.

Posteriormente este Meta-perfil fue difundido y validado a través de un proceso de Contrastación.

3.4. Contrastación

La propuesta de Meta-perfil fue difundida a través de diversos medios, construyendo un documento de trabajo, una presentación con el objetivo de recibir y consensuar diferentes opiniones con respecto a su pertinencia. Se obtuvieron los siguientes resultados:

- En Colombia fue presentado en el Consejo Profesional de Geología, el cual reúne a todas las carreras de geología de Colombia. La propuesta fue recibida con gran aceptación.
- En Brasil fue traducido al portugués y fue enviado a expertos en educación en geología.
- En Venezuela fue expuesto en la IV Jornada Técnica de egresados y estudiantes en la Escuela Ciencias de la Tierra Universidad de Oriente.

- En Argentina, en el sur del país el documento fue enviado a Jefes de Departamento y Académicos de 7 universidades (UBA, UNLP, La Pampa, del Sur (Bahía Blanca), Río Negro, Comahue y San Juan Bosco de Comodoro Rivadavia). Mientras que en el centro-norte del país el Meta-perfil fue enviado a 8 universidades, fue expuesto en el Congreso de Estudiantes de Geología, a la Comisión Directiva del Consejo Profesional de Geología de San Juan y a profesionales de distintas empresas.
- En Honduras fue presentado a profesionales de áreas afines y al Director del Instituto de Ciencias de la Tierra, sin embargo no se cuenta con un programa de estudios de Geología a nivel de pregrado y se espera tomar como referencia los resultados del Proyecto Tuning a fin de crear un programa con enfoque en competencias. En general, los encuestados opinan que el Meta-perfil que se aplicará en Honduras deberá hacer énfasis en los aspectos técnicos específicos a la disciplina y se debe dar menos énfasis a las habilidades políticas y multi-disciplinarias.
- En Perú fue enviado a Universidades que dictan la carrera de Geología y fue expuesto en la reunión del Centro Nacional Tuning de Perú.
- En Chile fue enviado a las 4 Universidades que dictan la carrera de geología, en ese momento, tanto a sus directores como a los académicos, además fue analizado por el Centro de Innovación Metodológica y Tecnológica de la Universidad Católica del Norte, concluyendo que el Meta-perfil se ajusta en gran medida a la metodología de diseño de carreras y significa un avance importante en la definición del perfil de egreso.

Podemos concluir que el Meta-perfil del geólogo latinoamericano propuesto por el proyecto Tuning, se ajusta en gran medida a los perfiles de geólogo que las universidades participantes tienen en sus programas de estudio.

4

Medida de la carga de trabajo del estudiante y Sistema de Crédito Latinoamericano (CLAR)

Para el desarrollo de competencias es necesario conocer el tiempo necesario para que el estudiante logre los resultados de aprendizajes requeridos. Para este objetivo se realizaron encuestas a estudiantes y académicos de las asignaturas correspondiente al 6 semestre de las carreras participantes en el proyecto, con el fin de estimar el volumen de trabajo del estudiante.

Las encuestas entregaron un volumen de trabajo equivalente a 743 horas según la percepción de los académicos y 646 horas según los estudiantes, para un período de un semestre, compuesto por 16 o 17 semanas según el país. La carga de trabajo por semana fue estimada en 40 horas (según académicos) y 47 (según estudiantes).

El volumen de trabajo, para el caso de geología, se encuentra concentrado en actividades presenciales de los estudiantes, tales como lectura de textos y trabajo de campo. Un 52% de los académicos encuestados consideran que planifican las horas no presenciales pero no las contrastan con los alumnos, sin embargo, los estudiantes consideran que no planifican sus horas y que los académicos no contrastaron su planificación.

El análisis de la información obtenida sirvió como base para acordar un valor de referencia del crédito académico.

A nivel del Plenario General de la totalidad de participantes del Proyecto, se consensuó el establecimiento de un sistema de créditos aca-

démicos transferibles, denominado **Crédito Latinoamericano de Referencia (CLAR)**, el cual fue concebido como *«una unidad de valor que estima el volumen de trabajo, medido en horas, que requiere un estudiante para conseguir resultados de aprendizaje y aprobar una asignatura o período lectivo»*.

Este crédito representa un valor de referencia, favorecerá la transferencia entre estudiantes de distintas instituciones, le otorgará una mayor flexibilidad al sistema de Educación Superior y aportará al reconocimiento de las capacidades de un graduado que se postule al mercado de trabajo. El CLAR es y será respetuoso de las autonomías locales, regionales y nacionales, reconociendo la diversidad y la singularidad de los sistemas. El mismo debería ser compatibilizado por los gobiernos de los países interesados, mediante su difusión y compatibilización con los sistemas nacionales, otorgándoles perspectivas cualitativa y cuantitativa, que faciliten su implementación.

Este sistema considera una carga de trabajo anual de los estudiantes de tiempo completo equivalente a 60 créditos, de esta manera un programa de estudios de 5 años ó 10 semestres, situación común de la disciplina, será de 300 créditos (para 4 años = 240 y 6 años = 360 créditos, valores mínimos y máximos de extensión de la carrera). En síntesis, se espera que el CLAR ayude a *«centrar el foco de la intervención en el estudiante y en la calidad y pertinencia de las competencias que este debe desarrollar para una adecuada inserción en la sociedad»*.

La pertinencia del Proyecto, en ambas etapas, fue exitosamente probada a nivel regional, dado que se lo menciona específicamente en ámbitos intergubernamentales y también de la educación superior como una experiencia crucial para el proceso de integración y convergencia. Complementariamente las redes temáticas resultantes abonan este contexto, pues no sólo funcionan eficientemente desde el punto de vista del Proyecto sino también a nivel grupal, estableciéndose en el caso particular de nuestra disciplina, un espacio armonioso y positivo que ha realizado una primera reunión extra Tuning en la Universidad del Norte de Chile (Antofagasta, 2012), la cual potenció las relaciones académicas y humanas de los participantes.

5

Estrategias de enseñanza-aprendizaje en Geología

A continuación se exponen las estrategias de enseñanza-aprendizaje de dos competencias seleccionadas, una genérica y otra específica.

- *Competencia genérica.* Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.
- *Resultados de aprendizaje:*
 1. Identificar un problema.
 2. Analizar un problema.
 3. Formular y justificar la solución del problema.
- *Estrategias de enseñanza aprendizaje:*
 1. Identificar y analizar un problema para generar alternativas de solución:
 - a) Leer un problema y comprender las variables presentes.
 - b) Identificar las causas del problema.
 - c) Recopilar la información necesaria para resolver el problema.
 - d) Diseñar diversas hipótesis para la solución del problema.
 - e) Escoger la solución más apropiada.

2. Utilizar la experiencia y criterio para analizar las causas de un problema y construir soluciones o explicaciones:
 - a) Dividir el problema en partes más pequeñas.
 - b) Seleccionar fuentes de información necesarias para resolver un problema.
 - c) Diseñar soluciones efectivas al problema.
 - d) Seleccionar un criterio para elegir una solución probable.
 3. Proponer y construir soluciones a problemas en diversos ámbitos:
 - a) Identificar problemas con anticipación.
 - b) Analizar los problemas y causas desde un enfoque global.
 - c) Recuerda soluciones de problemas anteriores y la aplica a nuevas situaciones.
- *Competencia específica*. 10: Elaborar e interpretar mapas y secciones geológicas.
 - *Resultados de aprendizaje*:
 1. Conocer que es un mapa y los elementos que lo constituyen.
 2. Leer e interpretar mapas topográficos y geológicos básicos.
 3. Identificar los elementos topográficos y geológicos mapeables en el terreno.
 4. Tomar datos para la representación de los elementos topográficos y geológicos.
 5. Elaborar mapas y secciones geológicas.
 - *Estrategias de enseñanza aprendizaje*:
 1. Conocer qué es un mapa y los elementos que lo constituyen.
 - a) Lectura, explicación y discusión de bibliografía sobre cartografía básica.
 - b) Realización de ejercicios prácticos sobre proyecciones, escalas, sistemas de referencia, simbología, leyendas, entre otros.

2. Leer e interpretar mapas topográficos y geológicos básicos.
 - a) Lectura, explicación y discusión de bibliografía básica sobre cartografía topográfica y geológica.
 - b) Realización de ejercicios prácticos de lectura de mapas topográficos.
 - c) Realización de ejercicios prácticos sobre mapas geológicos.
3. Identificar los elementos topográficos y geológicos mapeables en el terreno:
 - a) Lectura, explicación y discusión de bibliografía sobre los elementos.
 - b) Realización de ejercicios de orientación en el campo.
 - c) Ejercicios de reconocimiento, orientación y localización de los elementos mapeables.
4. Tomar datos para la representación de los elementos topográficos y geológicos.
 - a) Aplicar técnicas de medición para la representación de los elementos topográficos y geológicos.
 - b) Ejercicios de representación espacial de los elementos en el mapa.
5. Elaborar mapas y secciones geológicas:
 - a) Ejercicios sobre elaboración de mapas preliminares.
 - b) Corroborar en el campo la información del mapa preliminar.
 - c) Ejercicios de construcción de mapas y secciones geológicas.

A partir de las competencias y sus resultados de aprendizajes se realizó un análisis de cuales son los niveles de desarrollo de estas competencias y las estrategias de aprendizajes necesarias para el logro de las competencias seleccionadas en cursos específicos.

- *Competencia*. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.

- *Curso.* Geotectónica.

— *Resultados de aprendizaje:*

1. Identificar y analizar un problema para generar alternativas de solución.
2. Utilizar la experiencia y criterio para analizar las causas de un problema y construir soluciones o explicaciones.

— *Nivel de desarrollo de competencia.* Medio.

— *Estrategias de aprendizaje:*

1. Leer un problema y comprender las variables presentes.
2. Identificar las causas del problema.
3. Recopilar la información necesaria para resolver el problema.
4. Diseñar diversas hipótesis para la solución del problema.
5. Diseñar soluciones efectivas al problema.

— *Estrategias de evaluación:*

- a) Los resultados de aprendizajes se valúan en exámenes escritos con problemas sobre movimientos de placas tectónicas.

- *Competencia.* Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas

- *Curso.* Geofísica.

— *Resultados de aprendizaje:*

1. Identificar y analizar un problema para generar alternativas de solución.
2. Utilizar la experiencia y criterio para analizar las causas de un problema y construir soluciones o explicaciones.
3. Proponer y construir soluciones a problemas en diversos ámbitos.

— *Nivel de desarrollo de competencia.* Medio.

— *Estrategias de aprendizaje:*

1. Leer un problema y comprender las variables presentes.
2. Recopilar la información necesaria para resolver el problema.
3. Diseñar diversas hipótesis para la solución del problema.
4. Escoger la solución más apropiada.
5. Dividir el problema en partes más pequeñas.
6. Seleccionar fuentes de información necesarias para resolver un problema.
7. Diseñar soluciones efectivas al problema.
8. Seleccionar un criterio para elegir una solución probable.
9. Identificar problemas con anticipación.

— *Estrategias de evaluación.* Los resultados de aprendizajes se valúan en exámenes escritos con problemas sobre propiedades físicas de las rocas.

- *Competencia.* Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.
- *Curso.* Proyecto de Memoria.

— *Resultados de aprendizaje:*

1. Utilizar la experiencia y criterio para analizar las causas de un problema y construir soluciones o explicaciones.
2. Proponer y construir soluciones a problemas en diversos ámbitos.

— *Nivel de desarrollo de competencia.* Alto

— *Estrategias de aprendizaje:*

- i) Dividir el problema en partes más pequeñas.
- ii) Seleccionar fuentes de información necesarias para resolver un problema.
- iii) Diseñar soluciones efectivas al problema.

- iv) Seleccionar un criterio para elegir una solución probable.
- v) Identificar problemas con anticipación.
- vi) Analizar los problemas y causas desde un enfoque global.

— *Estrategias de evaluación.* Los resultados de aprendizajes se valúan por medio de la elaboración de un proyecto de tesis que incorpore un problema a investigar y que sea la base de la memoria de titulación.

- *Competencia.* Elaborar e interpretar mapas y secciones geológicas.
- *Curso.* Geología General

— *Resultados de aprendizaje:*

1. Conocer que es un mapa y los elementos que lo constituyen.
2. Leer e interpretar mapas topográficos y geológicos básicos.

— *Nivel de desarrollo de competencia.* Bajo.

— *Estrategias de aprendizaje:*

- i) Lectura, explicación y discusión de bibliografía sobre cartografía básica.
- ii) Realización de ejercicios prácticos sobre proyecciones, escalas, sistemas de referencia, simbología, leyendas, entre otros.
- iii) Lectura, explicación y discusión de bibliografía básica sobre cartografía topográfica y geológica.
- iv) Realización de ejercicios prácticos de lectura de mapas topográficos.
- v) Realización de ejercicios prácticos sobre mapas geológicos.

— *Estrategias de evaluación.* Los resultados de aprendizajes se valúan en un examen práctico con un mapa en donde se debe elaborar una sección geológica.

- *Competencia.* Elaborar e interpretar mapas y secciones geológicas.
- *Curso.* Topografía

— *Resultados de aprendizaje:*

1. Leer e interpretar mapas topográficos y geológicos básicos.
2. Identificar los elementos topográficos y geológicos mapeables en el terreno.

— *Nivel de desarrollo de competencia.* Medio.

— *Estrategias de aprendizaje:*

- i. Lectura, explicación y discusión de bibliografía básica sobre cartografía topográfica y geológica.
- ii. Realización de ejercicios prácticos de lectura de mapas topográficos.
- iii. Realización de ejercicios de orientación en el campo

— *Estrategias de evaluación.* Los resultados de aprendizajes se valúan en un trabajo práctico de levantamiento topográfico.

- *Competencia.* Elaborar e interpretar mapas y secciones geológicas.
- *Curso.* Fotogeología

— *Resultados de aprendizaje:*

1. Identificar los elementos topográficos y geológicos mapeables en el terreno.
2. Tomar datos para la representación de los elementos topográficos y geológicos.
3. Elaborar mapas y secciones geológicas.

— *Nivel de desarrollo de competencia.* Medio.

— *Estrategias de aprendizaje:*

- i) Lectura, explicación y discusión de bibliografía sobre los elementos.
- ii) Realización de ejercicios de orientación en el campo.
- iii) Ejercicios de reconocimiento, orientación y localización de los elementos mapeables.

- iv) Ejercicios de representación espacial de los elementos en el mapa.
- v) Ejercicios sobre elaboración de mapas preliminares.
- vi) Corroborar en el campo la información del mapa preliminar.

— *Estrategias de evaluación.* Los resultados de aprendizajes se valúan en un trabajo práctico de levantamiento geológico preliminar.

- *Competencia.* Elaborar e interpretar mapas y secciones geológicas
- *Curso.* Geología de Campo

— *Resultados de aprendizaje:*

1. Elaborar mapas y secciones geológicas.

— *Nivel de desarrollo de competencia.* Alto.

— *Estrategias de aprendizaje:*

- i) Ejercicios sobre elaboración de mapas preliminares.
- ii) Corroborar en el campo la información del mapa preliminar.
- iii) Ejercicios de construcción de mapas y secciones geológicas.

— *Estrategias de evaluación.* Los resultados de aprendizajes se valúan en un trabajo de levantamiento geológico en terreno acompañado con un informe o leyenda ampliada y expuesto en una presentación oral.

6

Escenarios futuros

Como resultado de la Tercera Reunión General llevada a cabo en Santiago de Chile, se consideró adecuado relevar escenarios futuros en relación a las nuevas profesiones y competencias emergentes, definiéndose un procedimiento para realizar entrevistas a distintos especialistas disciplinares. Esas entrevistas tuvieron por finalidad recoger las percepciones de personas reconocidas y con prestigio en cada uno de los países participantes, sobre los escenarios de futuro de la profesión. Las respuestas de los entrevistados fue posible agruparlas, tentativamente en: Geólogos de Empresas (cargos gerenciales); Académicos y Funcionarios Gubernamentales.

Las respuestas fueron analizadas, de manera individual y colectiva, con el objetivo de elaborar una *«propuesta de análisis para anticipar las nuevas profesiones emergentes en la sociedad y las nuevas competencias que se requieren para ello»*.

A continuación se presenta una síntesis del trabajo efectuado, del mismo se puede sostener que la profesión en el futuro deberá enfrentar:

- Un mayor número de nuevos conflictos, que excederán el marco socioeconómico y político. Aparecerán conflictos basados en los recursos naturales (especialmente los de valor energético y alimentario), fundamentalmente en cuanto a su sustentabilidad. Estos conflictos tendrán relación con la explotación de recursos naturales, el cuidado ambiental y la redistribución de las riquezas derivadas de los mismos.

- Estos escenarios implicarán comunidades más participativas en la toma de decisiones, y gobiernos que ejerzan un mayor control sobre la producción de recursos. Una nueva conformación de esquemas económicos internacionales y la relación con las sociedades.
- Se requerirá de profesionales que interactúen en mayor modo con las ciencias de la comunicación, la educación y en el área de la sociología, dado que se necesitará un adecuado conocimiento y manejo de la cultura de las comunidades. Deberán ser Profesionales que sepan trabajar en forma integrada con otras profesiones y que además sepan escuchar las necesidades y cuestionamientos sociales.
- Se requiere un profesional integrado en la sociedad global en detrimento del profesional científico actual que encuentra dificultades de comunicarse con la sociedad del siglo XXI. Profesionales con alta capacidad de diálogo y habilidades de negociación.
- Existirá una mayor demanda de profesionales que se especialicen en temas energéticos (clásicos y no convencionales) y de geología ambiental, es decir optimizar la relación entre el hábitat del ser humano y los factores geológicos (suelos, rocas, hidrografía, topografía, e interacción entre estos y el clima) presentes en los diferentes ambientes.
- Visiones transdisciplinarias y a la vez específicas de cada una de las problemáticas.
- Actividad conjunta de la empresa, estado y comunidad, con un adecuado dimensionamiento del «valor» de los recursos naturales.
- La inversión privada debe preservarse pero con un Estado que ponga parámetros claros a los resultados, sean éstos negativos o positivos.

Finalmente los integrantes del Área de Geología del Proyecto Tuning AL (2011-2013) esperan que la presente contribución sirva para afianzar el sistema de trabajo desarrollado, que los resultados puedan ser discutidos y consensuados con las otras unidades académicas que no han podido participar del Proyecto, ya que este proceso posibilitará una mayor y más adecuada articulación de la carrera de Geología y potenciará la integración de una *Red de Carreras de Geología de Pregrado de Latinoamérica*.

A nivel grupal agradecemos a los gestores del Proyecto la invitación para participar del mismo, así como la posibilidad que nos brindaron de interiorizarnos de sus experiencias, lo que facilitó el desarrollo de nuevos trabajos y actividades que con seguridad serán utilizadas y mejoradas por todos aquellos que desean aplicar esta metodología de vivencia universitaria. Así como a todos los integrantes del Proyecto por su pasión y compromiso de trabajo, y en particular a los amigos del grupo de Geología por la paciencia y disposición para buscar consensos.

7

Lista de contactos del Área de Geología

<p>Coordinador del Área de Geología:</p> <p>Chile (Iván Soto)</p> <p>Universidad Católica del Norte isoto@ucn.cl</p>	
<p>Argentina Ricardo Óscar Etcheverry</p> <p>Universidad Nacional de La Plata retche@inremi.unlp.edu.ar</p>	<p>Argentina Nilda Mendoza</p> <p>Universidad Nacional de San Juan nildamza@hotmail.com</p>
<p>Brasil Luis de Almeida Prado Bacellar</p> <p>Universidade Federal de Ouro Preto luisapbacellar@gmail.com</p>	<p>Brasil Cándido Augusto Veloso Moura</p> <p>Universidade Federal do Pará candido@ufpa.br</p>
<p>Colombia Jimmy Fernández Lamus</p> <p>Universidad Nacional de Colombia jfernandezl@unal.edu.co</p>	<p>Ecuador Edison Navarrete Cuesta</p> <p>Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL) enavarre@espol.edu.ec</p>

Honduras Elisabeth Espinoza Canales Universidad Nacional Autónoma de Honduras elisabethespinoz@hotmail.com	Perú Edgar Roque Gutiérrez Salinas Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa gutiunsa@yahoo.es
Venezuela Jorge Abud Universidad de Oriente jorgeabuds@yahoo.com	

Para mayor información sobre Tuning

Co-coordinadores Generales de Tuning	
Julia González juliamaia.gonzalez@deusto.es	Robert Wagenaar r.wagenaar@rug.nl

Pablo Beneitone (Director)

International Tuning Academy
 Universidad de Deusto
 Avda. de las Universidades, 24
 48007
 Tel. +34 94 413 9467
 España
 pablo.beneitone@deusto.es

Anexo 1

Distribución de Escuelas de Geología en América Latina

A continuación se presenta una síntesis de la cantidad de Universidades donde se dicta la carrera de Geología en los 15 países de Latinoamérica relevados.

En Sudamérica, estas escuelas se localizan en: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela, determinándose un total de 81 escuelas de Geología, con solo 10 de gestión privada (Tabla 1) y que cubren una población de aproximadamente

Tabla 1

Distribución de Universidades de Gestión Pública y Privadas en los 10 países de América del Sur donde se dicta la carrera de Geología

Países	Universidades públicas	Universidades privadas	Habitantes 2012
Argentina	16	0	40,0
Bolivia	3	0	10,3
Brasil	24	2	180,0
Chile	4	7	16,2
Colombia	3	0	45,3
Ecuador	4	2	12,2
Paraguay	1	0	6,7
Perú	10	0	26,2
Uruguay	1	0	3,5
Venezuela	4	0	27,1
América del Sur	70	11	367,5

367,5 millones de habitantes (2012). Mientras que en América Central la carrera de Geología se dicta en 5 países: Costa Rica, Cuba, Guatemala, Panamá y México para un total aproximado de 146,9 millones de habitantes (2012), todas de gestión públicas (Tabla 2).

Tabla 2

Distribución de Universidades de Gestión Pública y Privadas en los 5 países de América Central donde se dicta la carrera de Geología

Países	Universidades Públicas	Universidades Privadas	Habitantes 2012
Costa Rica	1	0	4,7
Cuba	2	0	11,4
Guatemala	1	0	14,8
Panamá	2	0	3,6
México	13	0	112,4
América Central	19	0	146,9

América del Sur - Universidades

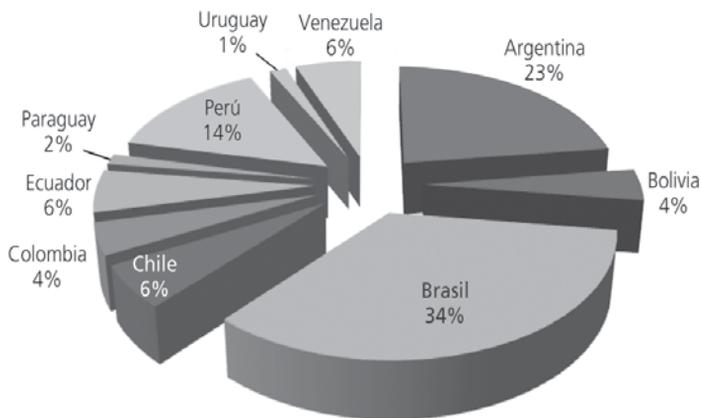


Figura 1

Distribución porcentual de cantidad de Universidades donde se dictan la carrera de Geología en Sudamérica.
 Títulos otorgados: Geólogo, Licenciado en Geología, Ingeniero Geólogo, Licenciado en Ingeniería Geológica, Licenciado Ciencias (Geología), con una duración: 4 a 6 años

América del Sur - Universidades Públicas vs Universidades Privadas

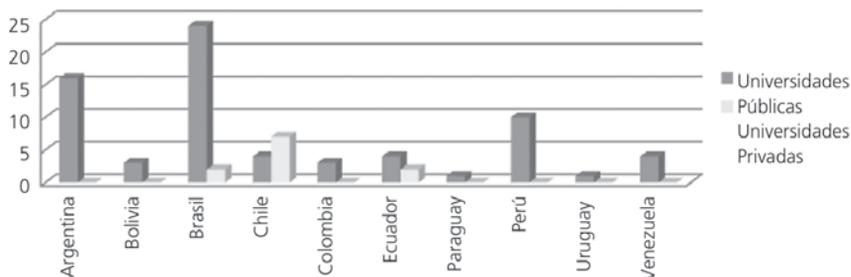


Figura 2

Relación de cantidad de Universidades Públicas con Universidades Privadas, en 10 países de Sudamérica, con 74 escuelas, de las cuales 5 son privadas y las restantes de gestión pública

América del Sur - Universidades vs Cantidad de Habitantes

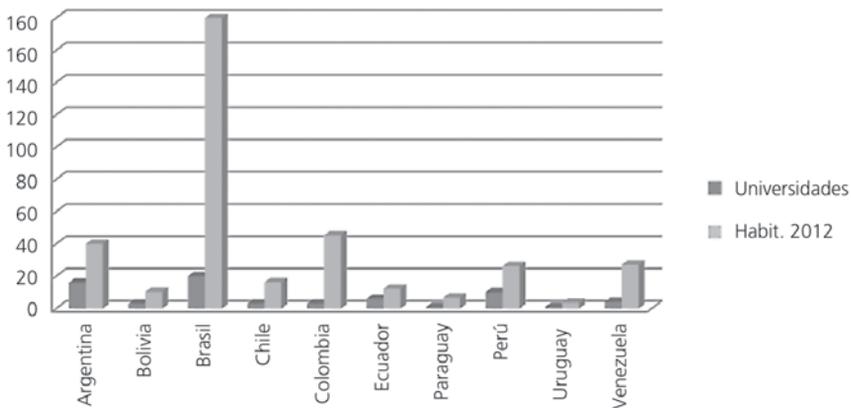


Figura 3

Relación de cantidad de Universidades por cantidad de habitantes por países de Sudamérica. Un total de 74 Universidades para una población aproximada de 370 millones de habitantes

América del Sur - Cantidad de Habitantes (millones) por Universidades

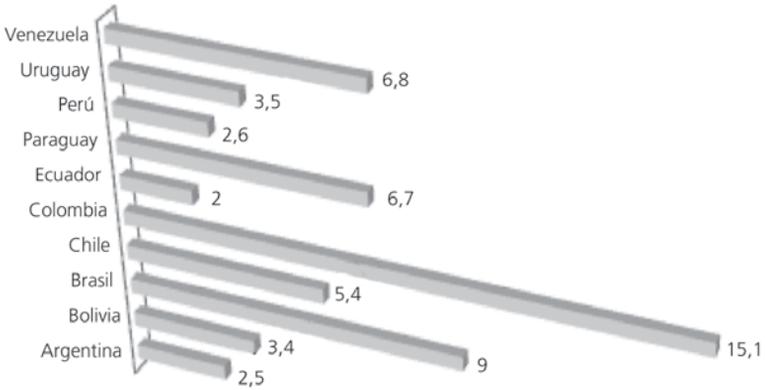


Figura 4

Relación de cantidad de habitantes de los distintos países de Sudamérica por Universidad, para una población de 370 millones de habitantes

América Central - Universidades Públicas

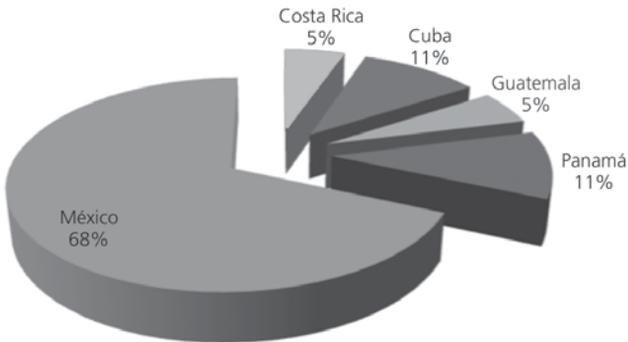


Figura 5

Distribución porcentual de cantidad de Universidades donde se dictan la carrera de Geología en Centroamérica, en 5 países-18 escuelas.

Títulos otorgados: Geólogo, Ingeniero Geólogo, Ingeniero en Geociencias, Licenciado en Geología, Licenciado Ingeniería Geológica, con una duración: de 8 a 11 semestres.

Títulos intermedios: Bachiller y Técnico en Geología. Duración: 4 - 3 años

América Central - Universidades vs Cantidad de Habitantes

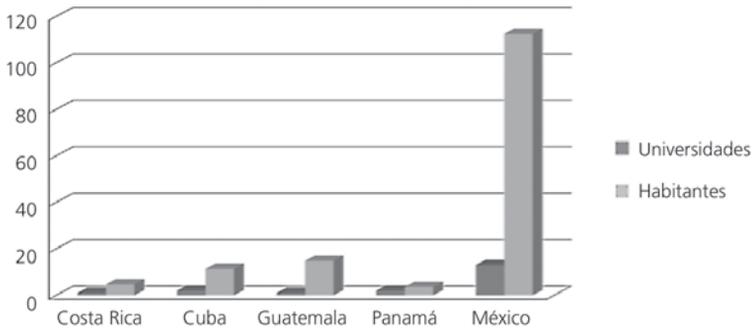


Figura 6

Relación de cantidad de Universidades por número de habitantes para los 5 países de Centroamérica donde se dicta la carrera de Geología. Total aproximado de 150 millones de habitantes

América Central - Cantidad de Habitantes (millones) por Universidades

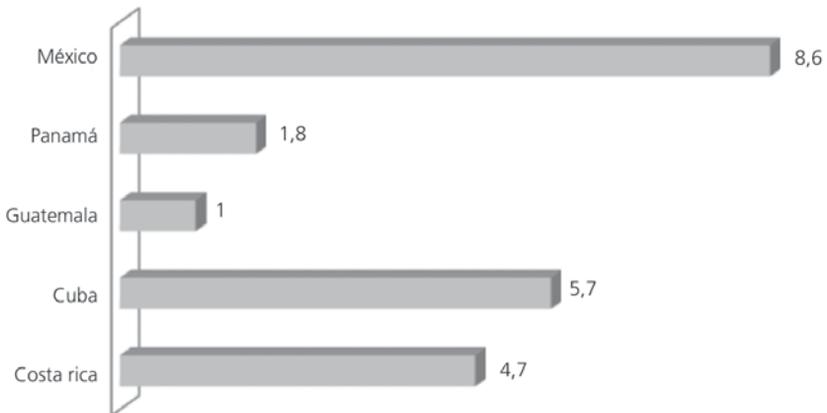


Figura 7

Cofinanciado por

