



# Tuning

América Latina

Ensino Superior  
na América Latina:  
reflexões e  
perspectivas sobre  
**Geologia**

Iván Soto Espinoza (ed.)





Ensino Superior na América Latina:  
reflexões e perspectivas sobre  
Geologia



Projeto Tuning América Latina

# Ensino Superior na América Latina: reflexões e perspectivas sobre Geologia

**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 e Cândido A.V. Moura

2014  
Universidad de Deusto  
Bilbao

O presente documento foi redigido com a colaboração financeira da Comunidade Europeia. O conteúdo do documento é de inteira responsabilidade dos autores e não deve ser considerado como uma reflexão da posição da União Europeia.

Embora o material seja criado como parte do projeto Tuning-América Latina, ele é propriedade dos participantes formais. Outras instituições de ensino superior têm a liberdade para submeter o material e usá-lo após a publicação, tendo como condição citar a fonte.

© Tuning Project

Nenhuma parte desta publicação, inclusive o desenho da capa, poderá ser reproduzida, armazenada ou transmitida sob quaisquer circunstâncias, inclusive por meio eletrônico, químico, mecânico, óptico, de gravação ou fotocópia, sem solicitar a autorização prévia do editor.

Desenho da capa: © LIT Images

Revisor: Luís de Almeida Prado Bacellar

Tradução: Débora Chobanian, Arlete Nishida Moraes, Tania Penido Sampaio

© Publicações da Universidade de Deusto

Apartado 1 - 48080 Bilbao

e-mail: publicaciones@deusto.es

Depósito legal: BI - 109-2014

Printed in Spain/Impresso na Espanha

# Índice

<b>Tuning: passado, presente e futuro. Introdução</b>	9
1. Mapa da área de Geologia	17
2. Competências genéricas e específicas	21
3. Meta-perfil	25
3.1. Esquema do meta-perfil	25
3.2. Descrição do meta-perfil	26
3.3. Metodologia aplicada	31
3.4. Comparação	31
4. Medida da carga de trabalho do estudante e Sistema de Crédito Latino-americano (CLAR)	35
5. Estratégias de ensino e de aprendizado em Geologia	37
6. Cenários futuros	47
7. Lista de contatos	51
Anexo 1. Distribuição de Escolas de Geologia na América Latina	53



# Tuning: passado, presente e futuro

## Introdução

Nos últimos 10 anos, houve grandes mudanças no ensino superior no mundo inteiro, entretanto, principalmente na América Latina, houve um período de intensa reflexão, promovendo o fortalecimento entre as nações e começando a considerar a América Latina como sendo um espaço cada vez mais próximo. Estes anos também representam o período entre a transição do projeto Tuning como sendo uma iniciativa criada para responder às necessidades europeias e, em seguida, como uma proposta de um projeto mundial. O projeto Tuning América Latina marca o início do processo de internacionalização do Tuning. A preocupação sobre como avançar o projeto em direção a um espaço compartilhado para as universidades, respeitando tradições e diversidades, não é mais uma preocupação exclusiva dos europeus, ela transformou-se em uma necessidade global.

Para situar o leitor desta publicação, é importante fornecer algumas definições sobre o Tuning. Em primeiro lugar, pode-se afirmar que o Tuning é **uma rede de comunidades de aprendizado**. O projeto Tuning pode ser visto como uma rede de comunidades de acadêmicos e estudantes interconectados que refletem, debatem, elaboram instrumentos e partilham resultados. São especialistas pertencentes a uma disciplina e atuam com espírito de confiança mútua. Esses especialistas trabalham em grupos internacionais e interculturais, respeitando a autonomia institucional, nacional e regional, trocando conhecimentos e experiências. Eles desenvolvem uma linguagem comum para compreender os problemas do ensino superior e participam da elaboração de um conjunto de ferramentas úteis para o trabalho, que foram consi-

deradas e produzidas por outros acadêmicos. Eles são capazes de participar de uma plataforma de reflexão e de ação sobre o ensino superior, sendo uma plataforma integrada com centenas de comunidades de países diferentes. São responsáveis pelo desenvolvimento dos pontos de referência para as disciplinas que representam e por um sistema de elaboração de títulos de qualidade, partilhados por muitos. Estão abertos à possibilidade de criação de redes de cooperação com as diversas regiões do mundo dentro da própria área temática, sentindo-se responsáveis por esta tarefa.

O projeto Tuning foi criado a partir da colaboração de membros da comunidade que partilharam ideias, iniciativas e dúvidas. Ele é global porque vem seguindo um caminho de formulação de padrões mundiais, mas também é local e regional, respeitando as particularidades e demandas de cada contexto. A recente publicação *Comunidades de Aprendizagem: As redes e a formação da identidade intelectual na Europa, 1100-1500* (Crossley Encanto, 2011) sinaliza que as novas ideias se desenvolvem no contexto de uma comunidade, seja ela acadêmica, social, religiosa ou, simplesmente, como uma rede de amigos. As comunidades do Tuning têm o desafio de atingir um impacto no desenvolvimento do ensino superior de suas regiões.

Em segundo lugar, o Tuning é **uma metodologia** com etapas bem programadas, juntamente com uma perspectiva dinâmica que permite a adaptação aos contextos diferentes. A metodologia tem um objetivo claro: criar cursos e diplomas compatíveis, comparáveis, relevantes para a sociedade, com níveis de qualidade e excelência, preservando a valiosa diversidade das tradições de cada um dos países. Estes requisitos requerem uma metodologia colaborativa, baseada no consenso, sendo desenvolvida por especialistas de diferentes áreas temáticas, que representam as disciplinas e com capacidade de compreender as realidades locais, nacionais e regionais.

Essa metodologia tem se desenvolvido com base em **três eixos**: o primeiro é o **perfil do curso ou do diploma**, o segundo é o **programa de ensino** e o terceiro é a **trajetória de quem aprende**.

O **perfil da qualificação ou do título** emprega a metodologia do Tuning como uma posição central. Após um longo processo de reflexão e de debate entre os membros do Tuning, em diferentes regiões (América Latina, África, Rússia), o perfil dos cursos pode ser definido como uma combinação de forças baseadas em quatro eixos:

- As necessidades da região (do local ao contexto internacional).
- O meta-perfil da área.
- A consideração das tendências futuras da profissão e da sociedade.
- A missão específica da universidade.

A questão da **relevância social** é fundamental para o desenho dos perfis. Sem dúvida, a análise da relação entre a universidade e a sociedade está no centro do tema da pertinência do ensino superior. O projeto Tuning tem por objetivo identificar e atender as necessidades do setor produtivo, da economia, da sociedade em geral, assim como as necessidades de cada aluno de uma área específica de estudo, sendo mediada pelos contextos sociais e culturais. Para obter um equilíbrio entre essas necessidades, metas e aspirações, o Tuning tem executado consultas com líderes, pensadores e especialistas da indústria, das universidades e da sociedade civil, bem como com grupos de trabalho que incluem outros setores interessados. A primeira fase da metodologia está vinculada à definição das competências genéricas. Cada área temática preparou uma relação das competências genéricas relevantes para a perspectiva de cada região. Essa tarefa se encerrou após o grupo discutir os temas amplamente, chegando a um consenso sobre a seleção das competências consideradas adequadas para a região. Essa tarefa também foi realizada com as competências específicas. A partir da definição do modo de consulta, a etapa final do exercício prático, com foco na relevância social, passou pela análise dos resultados. Essa ação foi realizada de forma conjunta pelo grupo, com atenção especial para não perder nenhuma contribuição procedente das diversas percepções culturais que iluminam a compreensão da realidade concreta.

Após chegar a um consenso em relação às competências genéricas, específicas, consultadas e analisadas, iniciou-se uma nova fase, nos dois últimos anos, relacionada ao **desenvolvimento de meta-perfis para a área**. Na metodologia do Tuning, os meta-perfis são as representações das estruturas das áreas e as combinações de competências (genéricas e específicas) que dão identidade à área disciplinar. Os meta-perfis são construções mentais que categorizam as competências em componentes reconhecíveis e que ilustram suas interconexões.

Paralelamente, pensar sobre a educação é refletir sobre o presente, mas também olhar para o futuro. Pensar nas necessidades sociais e antecipar as mudanças políticas, econômicas e culturais. É necessário considerar e prever os desafios que os futuros profissionais deverão enfrentar e o impacto que cada perfil de curso ou diploma terá, uma vez que a criação dos perfis é um exercício de visão de futuro. No presente contexto, a criação dos cursos leva tempo para planejar, desenvolver e aprovar. Os estudantes precisam de anos para obter os resultados e amadurecer o aprendizado. Em seguida, ao concluir o curso, deverão estar preparados para agir, inovar e transformar as sociedades futuras onde encontrarão novos desafios. Os perfis das qualificações deverão visar mais o futuro do que o presente. Por isso, é importante considerar as tendências de futuro de um campo específico e da sociedade como um todo. Esse é um indicador de qualidade que faz parte da criação. O projeto Tuning América Latina começou a usar uma metodologia para incorporar a **análise das tendências de futuro na criação dos perfis**. Sendo assim, o primeiro passo foi buscar uma metodologia de elaboração de cenários de futuro, analisando os estudos mais relevantes sobre o ensino, com foco nas mudanças das instituições de ensino superior e nas tendências das políticas educativas. Selecionou-se uma metodologia baseada em entrevistas qualitativas, com dupla entrada, com questões que levavam à construção de cenários de futuro sobre a sociedade, suas mudanças e os impactos destas mudanças. Isso serviu de base para a segunda parte das questões, abordando especificamente as características da área administrativa, suas transformações em termos genéricos, as possíveis mudanças nos cursos que tinham tendência de cancelamento, bem como as possibilidades de surgimento ou de mudança de novos cursos. A parte final procurou antecipar, com base nas coordenadas do presente, e nos fatores de mudança, o possível impacto nas competências.

O último elemento, que deve ser considerado na criação dos perfis, está ligado à **relação com a universidade que concede a qualificação ou o título**. A missão da universidade deve estar refletida no perfil da qualificação que está sendo elaborada.

O segundo eixo da metodologia está vinculado aos **programas de ensino**, sendo necessário incluir os componentes importantes do Tuning, são eles: de um lado, o volume de trabalho dos estudantes, contemplado no acordo do Crédito Latino-Americano de Referência (CLAR), bem como todo o estudo em que ele se fundamentou; e, de outro, a intensa reflexão sobre como aprender, ensinar e avaliar as competências. Estes aspectos vêm sendo abordados pelo Tuning América Latina.

Portanto, abre-se um importante espaço de reflexão sobre o futuro das **trajetórias de quem aprende**. Um sistema que propõe a centralização no estudante, considerando onde nos situamos a partir dessa perspectiva para interpretar e aprimorar a realidade na qual estamos inseridos.

Por fim, é necessário lembrar que Tuning é **um projeto**, e, como tal, engloba objetivos, resultados e um contexto específico. Ele surgiu na Europa, em 1999, resultante do desafio criado pela Declaração de Bolonha. Desde 2003, o Tuning transformou-se em um projeto que transcende as fronteiras europeias, iniciando um intenso trabalho na América Latina. Nesse contexto, foram percebidas duas problemáticas concretas para a universidade como entidade global: em primeiro lugar, a necessidade de modernizar, reformular e flexibilizar os programas de ensino em função das novas tendências, necessidades da sociedade e realidades dinâmicas de um mundo vertiginoso; e, em segundo lugar, vinculada com a questão anterior, está a importância de transcender os limites do corpo docente no aprendizado, oferecendo uma formação que promovesse o reconhecimento do aprendizado além das fronteiras institucionais, locais, nacionais e regionais. Desta maneira, criou-se o projeto Tuning América Latina que, na primeira fase (2004-2007), teve por objetivo iniciar um debate com a meta de identificar e trocar informações, além de aprimorar a colaboração entre as instituições de ensino superior para o desenvolvimento da qualidade, eficiência e transparência dos cursos e dos programas de ensino.

A nova fase do projeto **Tuning América Latina (2011-2013)** baseia-se no fruto do desenvolvimento da fase anterior, na demanda atual das universidades latino-americanas e dos governos para facilitar a continuação do processo iniciado. A nova etapa do Tuning na região tem por objetivo contribuir com a criação de um Espaço de Ensino Superior na América Latina. Esse desafio engloba quatro eixos de trabalho bem definidos: aprofundar os acordos de **elaboração dos meta-perfis e dos perfis das 15 áreas temáticas** do projeto (Administração, Agronomia, Arquitetura, Direito, Educação, Enfermagem, Física, Geologia, História, Informática, Engenharia Civil, Matemática, Medicina, Psicologia e Química); contribuir com a **reflexão sobre cenários futuros para as novas profissões**; promover a criação de **estratégias metodológicas para desenvolver e avaliar a formação das competências**; além de criar um **sistema de créditos acadêmicos de referência (CLAR-Crédito Latino-Americano de Referência)**, que facilite o reconhecimento dos cursos na América Latina e possibilite a articulação com os sistemas de outras regiões.

A modalidade do Tuning para o mundo foi iniciada na América Latina, mas a internacionalização do processo não seria produtiva sem a colaboração de um grupo de acadêmicos prestigiosos (230 representantes de universidades latino-americanas) que acreditaram no projeto e empenharam tempo e criatividade para executá-lo no continente latino-americano. É um grupo de especialistas nas diferentes áreas temáticas, que aprofundaram e embasaram na dimensão e na força educacional, com base no compromisso de exercer uma tarefa conjunta que a história colocou em suas mãos. As ideias, as experiências e o empenho deste grupo possibilitaram o progresso e os resultados alcançados que apresentamos nesta publicação.

É importante destacar que o projeto Tuning América Latina foi criado, coordenado e administrado por latino-americanos que trabalham na região, com a colaboração de Maida Marty Maleta, Margarethe Macke e Paulina Sierra. Essa configuração também marcou um estilo de trabalho, de comportamento, de apropriação de ideias e de respeito sobre como o projeto seria executado na região. Em função desta experiência, determinou-se que, quando outras regiões entrarem para o Tuning, será formada uma equipe local com a responsabilidade de considerar as particularidades e os elementos necessários para responder às necessidades específicas, ainda que sejam comuns no mundo globalizado, resultando em importantes dimensões próprias da região que devem ser respeitadas.

Vale destacar os coordenadores das áreas temáticas, que são: César Esquetini Cáceres - Coordenador da Área de Administração; Jovita Antonieta Miranda Barrios - Coordenadora da Área de Agronomia; Samuel Ricardo Vélez González - Coordenador da Área de Arquitetura; Loussia Musse Felix - Coordenadora da Área de Direito; Ana María Montaña López - Coordenadora da Área de Educação; Luz Angélica Muñoz González - Coordenadora da Área de Enfermagem; Armando Fernández Guillermet - Coordenador da Área de Física; Iván Soto - Coordenador da Área de Geologia; Darío Campos Rodríguez - Coordenador da Área de História; José Lino Contreras Véliz - Coordenador da Área de Informática; Alba Maritza Guerrero Spínola - Coordenadora da Área de Engenharia Civil; María José Arroyo Paniagua - Coordenadora da Área de Matemática; Christel Hanne - Coordenadora da Área de Medicina; Diego Efrén Rodríguez Cárdenas - Coordenador da Área de Psicologia, e Gustavo Pedraza Aboytes - Coordenador da Área de Química.

Os coordenadores de área, acadêmicos, que foram selecionados pelos grupos temáticos, foram fundamentais para ampliar as pontes e estreitar

tar os laços entre o Comitê de Gestão do projeto e os grupos temáticos que eles representam. Os coordenadores criaram uma valiosa articulação entre as áreas, mostrando grande capacidade de assimilar assuntos específicos de cada disciplina, com o objetivo de integrar, acolher, aprender e potencializar as contribuições. Os coordenadores foram responsáveis pela elaboração das pontes entre o sonho e a realidade, pois tiveram que traçar novos caminhos para possibilitar a execução das ideias, para criar o vocabulário próprio das áreas, novos enfoques e os programas propostos, abrindo o caminho para que cada grupo pensasse e desenvolvesse a especificidade de cada disciplina. O processo, seguido da criação coletiva, requer uma forte rede de generosidade e rigor. Eles conseguiram administrá-los, obtendo resultados concretos e de sucesso para o projeto.

Além da contribuição das 15 áreas temáticas, o Tuning América Latina conta com o acompanhamento de mais dois grupos transversais: o grupo de Inovação Social (coordenado por Aurelio Villa) e o grupo dos 18 Centros Nacionais Tuning. O primeiro grupo criou novas dimensões que enriquecem os debates e abrem espaço para uma reflexão sobre o futuro das áreas temáticas. Sem dúvida, esse novo âmbito de trabalho oferecerá perspectivas inovadoras para considerar um ensino superior de qualidade e conectado com as necessidades sociais de cada contexto.

O segundo grupo transversal, que desempenha um papel importante, consiste dos Centros Nacionais Tuning, formados pelos representantes das instâncias máximas das políticas universitárias de cada um dos 18 países da região, que acompanharam o projeto desde o início, e que apoiaram e ampliaram a realidade dos contextos nacionais às necessidades ou às possibilidades que se desenvolveram a partir do projeto Tuning.

Eles compreenderam, dialogaram com outros, difundiram, implementaram essas possibilidades e atuaram como modelo na hora de buscar referências e metas possíveis. O Centros Nacionais representam a contribuição da América Latina para o projeto Tuning, contextualizando os debates, assumindo e adaptando os resultados aos prazos e às necessidades locais.

Agora encontra-se na fase de finalização de uma etapa de trabalho intenso. Os resultados previstos no projeto foram alcançados, superando as expectativas. Como fruto desse esforço e compromisso, apresenta-

mos a seguir as reflexões da área de Geologia. Esse processo finaliza com o desafio de continuar elaborando as estruturas educativas para que sejam mais dinâmicas, favorecendo a mobilidade e o encontro dentro da América Latina, criando as pontes necessárias com outras regiões do mundo. Este é o desafio do projeto Tuning na América Latina.

Julho de 2013

*Pablo Beneitone, Julia González e Robert Wagenaar*

# 1

## Mapa da área de Geologia

Primeiramente, foi feito um mapa do curso de **Geologia** na América Latina (em nível de graduação), estabelecendo o que se ensina nos diferentes países do continente (consulte o Anexo I). Uma atualização recente, realizada em 2012, indica que o curso é ministrado em 99 faculdades ou departamentos acadêmicos, sendo que, historicamente, a Geologia está ligada às unidades acadêmicas de Ciências Exatas, Naturais e Engenharia. A maioria destas universidades são públicas.

Na América do Sul foram contabilizados dez países, com 70 universidades públicas (+ onze particulares), onde se outorgam os diplomas de: **Geólogo, Licenciado em Geologia, Engenheiro Geólogo, Licenciado em Engenharia Geológica, Licenciado em Ciências (especialização em Geologia)**. Estes cursos têm duração teórica de quatro a seis anos (a média é de cinco anos).

Na América Central foram identificados outros cinco países, onde foram cridas dezenove escolas que oferecem os seguintes cursos: **Geólogo, Engenheiro Geólogo, Engenheiro em Geociências, Licenciatura em Geologia e Licenciatura em Engenharia Geológica**, com extensão de oito a onze semestres. Vale a pena mencionar que, em Honduras, já se encontra em um processo avançado a criação do curso de Geologia.

Na maioria dos países participantes foi identificada uma equivalência nos cursos, com exceção da Colômbia e da Venezuela, onde os diplomas de Licenciatura em Geologia e Engenheiro Geólogo não são semelhantes. Por outro lado, alguns países da região possuem cursos in-

intermediários: *Bacharel e Técnico em Geologia*, de quatro e três anos de duração, respectivamente.

O geólogo profissional adquire uma formação adequada, que emprega para compreender e analisar as situações emergentes (no que diz respeito às problemáticas ambientais, energéticas, de matérias-primas, entre outras) e para propor soluções para as necessidades de sustentabilidade da sociedade e do meio ambiente. Em geral, o profissional graduado atua em empresas públicas, privadas e instituições que se dedicam à exploração, ao aproveitamento e à gestão de recursos minerais, hídricos e energéticos; bem como atua na análise dos riscos geológicos, nos estudos ambientais e nas obras civis. Também atua como acadêmico e como pesquisador em instituições educacionais, de ciência e de tecnologia.

Como resultado da análise efetuada (consulte o Anexo I), o curso de graduação possui uma duração teórica de cinco anos ou dez semestres, com exceção do Chile (seis anos), do Uruguai e do Paraguai (quatro anos). A estrutura curricular é muito semelhante em todos estes países, contando com três ou quatro ciclos de formação geral e geológica (básica, profissional e aplicada). A formação geral inclui aulas de física, matemática, química, informática, humanas e idiomas. A formação básica-profissional possui as matérias próprias da área, desenvolvidas em aulas, laboratórios e trabalhos de campo. As matérias aplicadas envolvem disciplinas vinculadas à exploração, aproveitamento e gestão de recursos minerais, hídricos e energéticos; análise de riscos geológicos, estudos ambientais, legais e econômicos. É comum como requisito final para obter o diploma realizar o desenvolvimento e a aprovação de um trabalho final de graduação ou um trabalho de conclusão de curso (normalmente com duração de seis a oito meses).

Como exemplo, apresentamos a situação da Argentina, onde as faculdades que oferecem cursos de Geologia estão agrupadas na *Asociación de Facultades con Carreras de Geología de la República Argentina* (A.F.A.G., composta por 16 escolas). Estas unidades académicas elaboraram um Documento de Padrões para os Cursos de Geologia do país. Este padrão inclui as matérias curriculares, as atividades profissionais e os riscos diretos experimentados na atuação da profissão (com base neste documento, o Ministério da Educação argentino criou a Resolução Ministerial 1412/08 que inclui a Geologia entre as profissões regulamentadas pelo Estado, cujo exercício compromete o interesse público). Com relação aos conteúdos curriculares, determinou-se

uma carga horária mínima para a Licenciatura em Geologia e a Licenciatura em Ciências Geológicas ou de Geólogo (cursos equivalentes) de 3.200 horas. A estrutura do plano de estudo estabelece os seguintes núcleos temáticos, agrupados da seguinte maneira:

Área Temática	Caracterização
Ciências Básicas Gerais	Formação Geral. Objetivos em nível conceitual.
Básicas Geológicas	Básicas para Geologia.
Aplicadas Geológicas	Formação profissional.
Complementares	Formação complementar nos aspectos sociais, ambientais, legais e de economia.

O esquema anterior se replica, em geral, nas outras Escolas Latino-americanas analisadas. Além disso, ele coincidiu com estruturação do plano, conforme o analisado e determinado pelo Grupo da Área de Geologia do Projeto Tuning América Latina; e que, finalmente, resultou em um programa básico para definir as competências específicas.

Mesmo assim, o Grupo de Geologia determinou que existem outros cursos que abrangem esta disciplina, dentre eles: **Geofísica** (Argentina, Brasil, Peru e Venezuela); **Geoquímica** (Argentina, Venezuela); **Engenharia do Petróleo** (Argentina, Brasil, Colômbia, Equador, México, Peru, Venezuela); **Paleontologia** (Argentina) e **Engenharia de Minas** (Argentina, Brasil, Chile, Colômbia, Cuba, Equador, México, Peru e Venezuela).



## 2

# Competências genéricas e específicas

O projeto, durante a primeira fase, definiu um conjunto de 27 competências genéricas e, em seguida, discutiu e estabeleceu dezoito competências específicas, que foram pesquisadas para estimar a sua pertinência e importância por parte de **Acadêmicos, Estudantes, Graduados e Empregadores** relacionados com a área. Estas competências obtiveram uma alta valorização por parte destes atores.

Os questionários se concentraram na análise do nível de importância e de realização que os grupos outorgaram às dezoito competências específicas elaboradas que foram consideradas válidas pelo grupo de universidades participantes do projeto. O número total de questionários recebidos e analisados foi 1.246 (acadêmicos, 277; empregadores, 202; estudantes, 347, e graduados, 420), indicando o interesse pelo compromisso na participação dessas pessoas. Foi considerada uma amostra suficiente para garantir a generalização dos resultados obtidos.

As competências que obtiveram maior nível de realização e maior importância foram as ligadas ao currículo principal da geologia; enquanto as competências específicas, que obtiveram menor realização, são as que começaram a se desenvolver nos estudos de graduação e continuam no desenvolvimento profissional.

Resumidamente, é possível concluir que todas as competências foram qualificadas com valores superiores a 3,3 em uma escala em que 3 equivale a **Bastante** e 4 a **Muito**. Isso quer dizer que as competências selecionadas foram consideradas pertinentes e igualmente importantes pelos quatro grupos de pessoas. A matriz da correlação efetuada mos-

trou valores superiores a 0,7, o que significa uma alta compatibilidade entre os critérios dos quatro grupos, sendo a maior correlação a encontrada entre os Empregadores e Graduados (superior a 0,9), ligeiramente menor entre Estudantes e Acadêmicos ou Estudantes e Graduados ou Acadêmicos e Graduados (valores entre 0,8 e 0,9). As mais baixas corresponderam aos Estudantes e Empregadores-Acadêmicos e Empregadores, portanto seria importante considerar estratégias para uma maior aproximação da **universidade, da indústria e do meio sócio-produtivo**, o que potenciará uma inserção mais eficiente dos estudantes no campo de trabalho.

Vale a pena destacar que esta foi a primeira vez que se fez este tipo de exercício sobre os cursos de Geologia na América Latina. A consulta sobre as competências específicas adquiriu grande relevância porque sua conjuntura coincidiu, entre os países participantes e globalmente, com um momento de reflexão do ensino superior sobre os processos de formação acadêmico-profissional.

Posteriormente, foi feito um exercício de construção de estratégias de ensino e aprendizagem para uma competência específica (V10. **Elaborar e interpretar mapas e seções geológicas**), obtendo resultados interessantes, juntamente com uma aproximação preliminar destinada a conhecer os níveis diferentes de trabalho dos estudantes para estabelecer o volume de trabalho nas diferentes disciplinas.

Como resultado da primeira etapa, não temos dúvida de que a **metodologia Tuning** colocou no centro a importância das competências para os processos de modernização e reforma curricular.

Mesmo assim, os acordos alcançados nas áreas do conhecimento sobre o conjunto das competências específicas foram retomados por várias universidades para iniciar processos de reforma nessas instituições. Atualmente, uma parte das universidades está modificando os planos de estudo e enfrentam o desafio de usar essas competências acordadas como pontos de referência para a criação dos planos e a construção dos perfis do graduado.

Contudo, o grau de avanço dos processos de reforma curricular é diferente em cada país.

Esta situação precisará de um processo de construção conjunto que possibilite a implementação de um curso completamente concebido

com base nas competências. Este processo, que está em andamento, é um desafio atual e do futuro imediato.

Em função de tudo isso, é de suma importância sensibilizar as pessoas que atuam nas universidades e nos órgãos de política educativa para avançar em direção a uma mudança de paradigma: «*de uma formação baseada nos conhecimentos para outra baseada em competências*» e centrada no aluno.

As instituições deverão avançar positivamente neste sentido, a partir de debates internos, de propostas de reforma e da elaboração de perfis baseados nas competências. A possibilidade de alcançar marcos bem definidos oferecerá a possibilidade de concretizar esse novo paradigma e de considerar quais são as novas profissões emergentes vinculadas a cada um dos setores e, simultaneamente, fazer um perfil de quais seriam as competências necessárias para esses novos contextos.



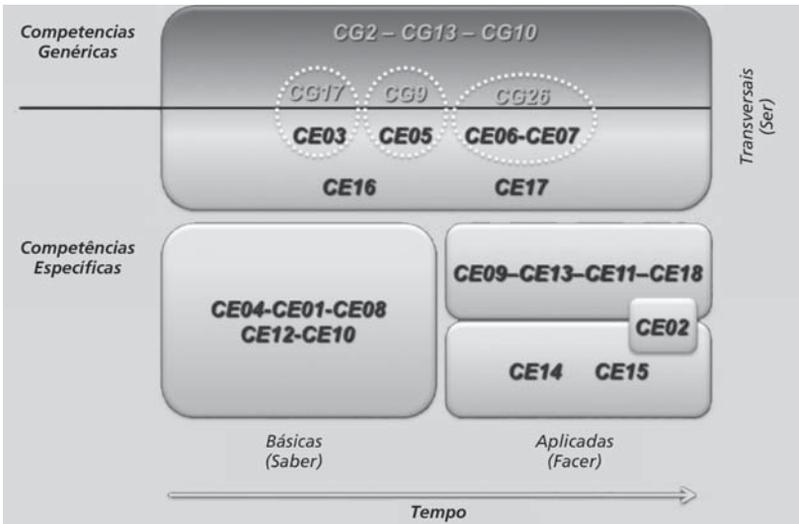
# 3

## Meta-perfil

A equipe de trabalho da área de Geologia criou um meta-perfil considerando um conjunto de competências genéricas (CG) e específicas (CE) acordadas e validadas por estudantes, acadêmicos, empregadores e graduados dos cursos de geologia da América Latina. Estas competências foram agrupadas em domínios, considerando sua complexidade e os níveis de realização requeridos, formando uma estrutura harmônica. O meta-perfil faz parte da análise realizada pela equipe de trabalho da área no marco do Projeto Tuning.

### 3.1. Esquema do meta-perfil

O meta-perfil é representado da seguinte forma:



## 3.2. Descrição do meta-perfil

### *Competências genéricas*

O meta-perfil busca dar uma coerência para o desenvolvimento destas competências em um processo formativo contínuo, como ocorre nos cursos de geologia. A base é a experiência da formação de geólogos e engenheiros-geólogos, que selecionaram dezessete competências genéricas de um total de 27, as quais foram concentradas em seis grupos:

- **CG2 *Capacidade de aplicar os conhecimentos na prática.*** Esta competência inclui elementos da seguinte competência:
  - Conhecimentos sobre a área de estudo e a profissão.
- **CG13 *Capacidade para atuar em novas situações.***
- **CG10 *Capacidade para aprender e se atualizar sempre.***
- **CG17 *Capacidade de trabalho em equipe.*** Esta competência inclui elementos das seguintes competências:
  - Capacidade para tomar decisões.
  - Habilidades interpessoais.
  - Capacidade para motivar e conduzir para metas comuns.
- **CG9 *Capacidade de pesquisa.*** Esta competência inclui elementos das seguintes competências:
  - Capacidade de abstração, análise e síntese.
  - Habilidade para procurar, processar e analisar informação procedente de fontes diversas.
  - Capacidade para identificar, definir e resolver problemas.
  - Capacidade para formular e administrar projetos.

- CG26 **Compromisso ético**. Esta competência inclui elementos das seguintes competências:
  - Compromisso com a preservação do meio ambiente.
  - Compromisso com o meio sociocultural.
  - Compromisso com a qualidade.

Estes seis grupos de competências genéricas se desenvolveram através de todo o processo formativo, com aprofundamentos diferentes, e estão associados ao desenvolvimento do «Saber e Ser», já que são necessários para alcançar os objetivos, realizar tipos diferentes de trabalhos, solucionar problemas ou resolver situações. Outra qualidade destas competências é que elas são de caráter integrador, combinando conhecimentos, destrezas e atitudes, permitindo desenvolver melhor as competências específicas. Em função dos elementos anteriores, estas competências foram agrupadas em um domínio transversal.

### **Competências específicas**

Na primeira fase do projeto foram definidas dezoito competências específicas, que os graduados devem ter quando finalizarem seus estudos, estas competências são agrupadas em dois domínios, um é de caráter básico e outro é de índole aplicada.

#### **A. Competências básicas**

Estas competências estão associadas ao «saber» e incluem conhecimentos iniciais, habilidades e destrezas que os estudantes de geologia devem desenvolver nos primeiros anos do curso. Estas competências são:

- CE 4. Capacidade de observação e compreensão do entorno.
- CE 1. Aplicar sistemas de classificação e tipificação de materiais geológicos.

- CE 8. Descrever e analisar as relações dos elementos que estão presentes nas rochas e nas suas estruturas internas e externas para interpretar a evolução e a sequência dos eventos geológicos.
- CE 12. Perceber e compreender as dimensões espaciais e temporais dos processos geológicos e seus efeitos sobre o planeta.
- CE 10. Elaborar e interpretar mapas e seções geológicas.

## B. Competências aplicadas

Estas competências estão associadas ao «Fazer» e se desenvolvem nos últimos anos do curso, para o qual é necessário desenvolver no primeiro período as «Competências Básicas». É possível dividir este domínio em duas partes, cada uma está ligada a duas áreas de especialização dentro da geologia.

- Geologia econômica:
  - CE 9. Efetuar estudos geológicos para a busca, exploração, conservação e gestão de recursos hídricos e energéticos.
  - CE 13. Planejar, executar, gerenciar e fiscalizar projetos e serviços concentrados no conhecimento, na exploração e na utilização dos recursos naturais não renováveis.
  - CE 11. Avaliar e valorizar os recursos geológicos e as alterações causadas aos mesmos.
  - CE 18. Localizar perfurações para pesquisa e exploração, e realizar o controle geológico.
  - CE 2. Assessorar sobre o uso dos recursos naturais na formulação de políticas, normas, planos e programas de desenvolvimento.
- Riscos geológicos:
  - CE 14. Proporcionar bases para o planejamento territorial, a previsão, prevenção e mitigação de riscos geológicos, desastres naturais e antrópicos.

- CE 15. Realizar e avaliar estudos tecnológicos e geotécnicos de materiais geológicos.
- CE 2. Assessorar sobre o uso dos recursos naturais na formulação de políticas, normas, planos e programas de desenvolvimento.

Além disso, há um conjunto de competências específicas que não necessariamente são exclusivas do domínio básico ou aplicado. Elas estão presentes em todo o processo formativo e também podem ser incorporadas ao domínio transversal. Estas competências são:

- CE 3. Capacidade de atuar nas áreas interdisciplinares e transdisciplinares.
- CE 16. Rigor na seleção de amostras, coleta de dados, bem como no seu tratamento e interpretação.
- CE 5. Desenvolver métodos de ensino e pesquisa de geologia, dirigidos à melhoria do desempenho profissional e à difusão do conhecimento.
- CE 6. Desenvolver os trabalhos em equilíbrio com o cuidado e a conservação do meio ambiente e do meio social.
- CE 7. Desenvolvimento da atividade profissional dentro de um marco de responsabilidade, legalidade, segurança e sustentabilidade.
- CE 17. Ter a capacidade de coletar, processar e interpretar dados de diversas fontes, usando técnicas qualitativas e quantitativas, para construir modelos geológicos.

Ao efetuar a união de competências específicas e genéricas em um domínio transversal, é possível observar três subgrupos:

O primeiro subgrupo engloba elementos de trabalho em equipe e agrupa a competência (CE3), «Capacidade de atuar nas áreas interdisciplinares e transdisciplinares», e a (CG17), «Capacidade de trabalhar em equipe».

O segundo subgrupo inclui capacidades associadas ao desenvolvimento investigativo que o graduado deve ter. Estas competências são: (CE 5) Desenvolver métodos de ensino e pesquisa de geologia, dirigidos à melhoria do desempenho profissional e à difusão do conhecimento, e (CG9) Capacidade de pesquisa.

O terceiro subgrupo tem em comum a atitude ética que o graduado deve ter no desenvolvimento profissional. Este subgrupo engloba três competências: (CE 6) Desenvolver os trabalhos em equilíbrio com o cuidado e a conservação do meio ambiente e do meio social, (CE 7) Desenvolvimento da atividade profissional dentro de um marco de responsabilidade, legalidade, segurança e sustentabilidade, e (CG26) Compromisso ético.

Considerando esta estrutura, é possível enunciar o meta-perfil do geólogo como:

«O geólogo latino-americano deve SER um profissional capaz de aplicar seus conhecimentos na prática, de atuar em todas as situações, de aprender e de se atualizar permanentemente, de trabalhar em equipe e atuar em áreas interdisciplinares e transdisciplinares, desenvolver métodos de ensino e de pesquisa dirigidos à melhoria do desempenho profissional, tais como a difusão do conhecimento geológico e com um alto compromisso ético, prezando pelo cuidado e pela preservação do meio ambiente e do meio social, exercendo a atividade profissional no âmbito da responsabilidade, legalidade, segurança e sustentabilidade.

Por outro lado, por causa do seu trabalho, o profissional deve ser rigoroso na seleção de amostras, na captação, no tratamento e na interpretação de dados, sendo capaz de coletá-los, processá-los e interpretá-los, a partir de diversas fontes, empregando técnicas qualitativas e quantitativas para, finalmente, construir modelos geológicos.

O geólogo latino-americano deve SABER observar e compreender seu entorno, classificar e tipificar diversos materiais geológicos, elaborar e interpretar mapas e seções geológicas, descrever e analisar as relações dos elementos presentes nas rochas, nas suas estruturas internas e externas, a fim de interpretar a evolução e

sequência dos eventos geológicos, perceber e compreender suas dimensões espaciais, temporais e seus efeitos sobre o planeta.

O geólogo latino-americano deve saber FAZER estudos geológicos para a busca, exploração, conservação e gestão de recursos hídricos e energéticos, localizar perfurações para exploração, realizar o controle geológico, bem como planejar, executar, gerenciar e fiscalizar projetos e serviços concentrados no conhecimento, na exploração e na utilização de recursos naturais não renováveis, sua avaliação, valorização e determinação das alterações causadas aos mesmos.

Da mesma forma, deve saber fazer e avaliar estudos tecnológicos ou geotécnicos de materiais, proporcionar bases para o planejamento territorial, bem como a previsão, prevenção e mitigação de riscos geológicos, desastres naturais e antrópicos, além de assessorar sobre o uso dos recursos naturais na formulação de políticas, normas, planos e programas de desenvolvimento».

### **3.3. Metodologia aplicada**

A equipe de trabalho da Área de Geologia do Projeto Tuning elaborou esta proposta de meta-perfil que considera a seleção de seis competências genéricas, agrupadas em seis categorias dispostas sequencialmente, nos três domínios definidos pela complexidade e realizações dos resultados de aprendizagem.

As competências específicas foram agrupadas em dois domínios, um é de caráter básico e outro é de índole aplicada. O domínio básico abrange competências desenvolvidas nos primeiros anos de formação e as competências aplicadas foram subdivididas em duas áreas de especialização: geologia econômica e riscos geológicos.

Posteriormente, este meta-perfil foi difundido e validado por meio de um processo de comparação.

### **3.4. Comparação**

A proposta do meta-perfil foi difundida usando diversos meios, criando um documento de trabalho, uma apresentação com o objetivo de re-

ceber e por meio da conciliação de opiniões diferentes sobre sua pertinência. Foram obtidos os seguintes resultados:

- Na Colômbia, a proposta foi apresentada no Conselho Profissional de Geologia, que reúne todos os cursos de geologia da Colômbia. A proposta foi recebida com grande aceitação.
- No Brasil, ela foi traduzida para o português e foi enviada aos especialistas em ensino de geologia.
- Na Venezuela, ela foi exposta na IV Jornada Técnica de Graduados e Estudantes na Escola de Ciências da Terra da Universidad de Oriente.
- Na Argentina, no sul do país, a proposta foi enviada aos chefes de departamento e acadêmicos de sete universidades (UBA, UNLP, La Pampa, do Sul (Bahia Blanca), Rio Negro, Comahue e San Juan Bosco de Comodoro Rivadavia). Na região centro-norte do país, o meta-perfil foi enviado para oito universidades, foi exposto no Congresso de Estudantes de Geologia para a Comissão Diretiva do Conselho Profissional de Geologia de San Juan e aos profissionais de diferentes empresas.
- Em Honduras, a proposta foi apresentada aos profissionais de áreas afins e para o Diretor do Instituto de Ciências da Terra, contudo, não há um programa de estudos de geologia em nível de graduação e espera-se usar como referência os resultados do Projeto Tuning para criar um programa com enfoque nas competências. Em geral, os pesquisados dizem que o meta-perfil que se aplicará em Honduras deverá ter ênfase nos aspectos técnicos específicos da disciplina, dando menor ênfase nas habilidades políticas e multidisciplinares.
- No Peru, ela foi enviada para as universidades que oferecem o curso de Geologia e foi exposta na reunião do Centro Nacional Tuning do Peru.
- No Chile, ela foi enviada para as quatro universidades que oferecem o curso de geologia. E também foi enviada aos diretores e aos acadêmicos. Também foi analisada pelo Centro de Inovação Metodológica e Tecnológica da Universidad Católica del Norte, concluindo que o meta-perfil se ajusta, em grande parte, à metodologia de criação

dos cursos e significa um avanço importante na definição do perfil do graduado.

Podemos concluir que o meta-perfil do geólogo latino-americano, proposto pelo Projeto Tuning, se ajusta, em grande parte, aos perfis do geólogo que as universidades participantes possuem nos programas de estudo.



# 4

## **Medida da carga de trabalho do estudante e Sistema de Crédito Latino-americano (CLAR)**

Para desenvolver as competências é preciso saber o tempo necessário para que o estudante obtenha os resultados de aprendizado requeridos. Para realizar este objetivo, foram enviados questionários para os estudantes e acadêmicos das disciplinas correspondentes ao sexto semestre dos cursos participantes do projeto para estimar o volume de trabalho do estudante.

Os questionários da pesquisa contabilizaram um volume de trabalho equivalente a 743 horas, segundo a percepção dos acadêmicos, e 646 horas, segundo os estudantes, para um período de um semestre, composto de 16 ou 17 semanas, dependendo do país. A carga de trabalho por semana foi estimada em 40 horas (segundo os acadêmicos) e em 47 horas (segundo os estudantes).

O volume de trabalho, no caso da geologia, se concentra nas atividades presenciais dos estudantes, tais como a leitura de textos e o trabalho de campo. 52% dos acadêmicos pesquisados disseram que planejam as horas não presenciais, mas não as compararam com as horas dos alunos. Contudo, os estudantes consideram que não planejam suas horas e que os acadêmicos não compararam o planejamento.

A análise da informação obtida serviu como base para chegar ao valor de referência do crédito acadêmico.

Na Plenária Geral, a totalidade dos participantes do projeto concordou com o estabelecimento de um sistema de créditos acadêmicos transferíveis, denominado «Crédito Latino-americano de Referência (**CLAR**)», concebido como «*uma unidade de valor que estima o volume de trabalho, medido em horas, que o estudante precisa para obter os resultados de aprendizagem e ser aprovado em uma disciplina ou período letivo*».

Este crédito representa um valor de referência e favorecerá a transferência entre estudantes de diferentes instituições, pois promoverá maior flexibilidade ao sistema de ensino superior e fundamentará o reconhecimento das capacidades de um graduado no mercado de trabalho. O CLAR respeitará as autonomias locais, regionais e nacionais, reconhecendo a diversidade e a singularidade dos sistemas. O mesmo processo deverá ser promovido pelos governos dos países interessados, mediante a difusão e a compatibilização com os sistemas nacionais, outorgando as perspectivas qualitativa e quantitativa que facilitem sua implementação.

Este sistema considera a carga de trabalho anual dos estudantes de período integral equivalente a 60 créditos, desta maneira, um programa de estudos de 5 anos ou 10 semestres, comum nesta disciplina, será de 300 créditos (para 4 anos = 240 e 6 anos = 360 créditos, valores mínimos e máximos de extensão do curso). Em síntese, se espera que o **CLAR** ajude a «centrar o foco da intervenção no estudante e na qualidade e na pertinência das competências que ele deve desenvolver para promover uma inserção adequada na sociedade».

A pertinência do projeto, em ambas etapas, foi comprovada pelo sucesso em nível regional, uma vez que ele foi mencionado especificamente nos âmbitos intergovernamentais e no âmbito do ensino superior como sendo uma experiência crucial para o processo de integração e convergência. De forma complementar, as redes temáticas resultantes adotam este contexto, pois ele funciona eficientemente do ponto de vista do projeto e em nível grupal, estabelecendo, no caso específico da nossa disciplina, um espaço harmonioso e positivo promovido durante a primeira reunião extra do Tuning na Universidad del Norte de Chile (Antofagasta, 2012), que potenciou as relações acadêmicas e humanas dos participantes.

# 5

## Estratégias de ensino e de aprendizado em Geologia

Neste capítulo, descrevemos as estratégias de ensino e de aprendizagem das competências selecionadas, sendo uma genérica e a outra específica.

- **Competência genérica.** Capacidade para identificar, definir e resolver problemas.
- **Resultados de aprendizagem:**
  1. Identificar um problema.
  2. Analisar um problema.
  3. Formular e justificar a solução do problema.
- **Estratégias de ensino e de aprendizado:**
  1. Identificar e analisar um problema para criar alternativas de solução:
    - a) Ler um problema e compreender as variáveis presentes.
    - b) Identificar as causas do problema.
    - c) Compilar a informação necessária para resolver o problema.

- d) Criar diversas hipóteses para a solução do problema.
  - e) Escolher a solução mais apropriada.
2. Utilizar a experiência e o critério para analisar as causas de um problema e criar soluções ou explicações:
- a) Dividir o problema em partes menores.
  - b) Selecionar fontes de informação necessárias para resolver um problema.
  - c) Criar soluções eficientes para o problema.
  - d) Selecionar um critério para escolher uma provável solução.
3. Propor e criar soluções para os problemas em diversos âmbitos:
- a) Identificar problemas com antecedência.
  - b) Analisar os problemas e suas causas a partir de um enfoque global.
  - c) Lembrar as soluções de problemas anteriores e aplicá-las a novas situações.
- **Competência específica.** 10: Elaborar e interpretar mapas e seções geológicas.
  - **Resultados de aprendizagem:**
    - 1. Saber o que é um mapa e os elementos que o constituem.
    - 2. Ler e interpretar mapas topográficos e geológicos básicos.
    - 3. Identificar os elementos topográficos e geológicos mapeáveis no terreno.
    - 4. Captar dados para a representação dos elementos topográficos e geológicos.
    - 5. Elaborar mapas e seções geológicas.

- *Estratégias de ensino e de aprendizado:*

1. Saber o que é um mapa e os elementos que o constituem.
  - a) Leitura, explicação e discussão da bibliografia sobre a cartografia básica.
  - b) Realização de exercícios práticos sobre projeções, escalas, sistemas de referência, simbologia, legendas, entre outros.
2. Ler e interpretar mapas topográficos e geológicos básicos.
  - a) Leitura, explicação e discussão da bibliografia básica sobre a cartografia topográfica e geológica.
  - b) Realização de exercícios práticos de leitura de mapas topográficos.
  - c) Realização de exercícios práticos sobre mapas geológicos.
3. Identificar os elementos topográficos e geológicos mapeáveis no terreno.
  - a) Leitura, explicação e discussão da bibliografia sobre os elementos.
  - b) Realização de exercícios de orientação no campo.
  - c) Exercícios de reconhecimento, orientação e localização dos elementos mapeáveis.
4. Captar dados para a representação dos elementos topográficos e geológicos.
  - a) Aplicar técnicas de medição para a representação dos elementos topográficos e geológicos.
  - b) Exercícios de representação espacial dos elementos no mapa.
5. Elaborar mapas e seções geológicas:
  - a) Exercícios sobre a elaboração de mapas preliminares.

- b) Confirmar no campo a informação presente no mapa preliminar.
- c) Exercícios de construção de mapas e seções geológicas.

A partir das competências e dos seus resultados de aprendizagem foi feita uma análise de quais são os níveis de desenvolvimento destas competências e das estratégias de aprendizagem necessárias para a realização das competências selecionadas em cursos específicos.

- **Competência.** Capacidade para identificar, definir e resolver problemas.
- **Curso.** Geotectónica.

— **Resultados de aprendizagem:**

1. Identificar e analisar um problema para criar alternativas de solução.
2. Utilizar a experiência e o critério para analisar as causas de um problema e criar soluções ou explicações.

— **Nível de desenvolvimento de competência.** Médio.

— **Estratégias de aprendizagem:**

1. Ler um problema e compreender as variáveis presentes.
2. Identificar as causas do problema.
3. Compilar a informação necessária para resolver o problema.
4. Criar diversas hipóteses para a solução do problema.
5. Criar soluções eficientes para o problema.

— **Estratégias de avaliação:**

- a) Os resultados de aprendizagem são avaliados em provas escritas com problemas sobre movimentos de placas tectónicas.

- **Competência.** Capacidade para identificar, definir e resolver problemas.
- **Curso.** Geofísica.

— **Resultados de aprendizagem:**

1. Identificar e analisar um problema para criar alternativas de solução.
2. Utilizar a experiência e o critério para analisar as causas de um problema e criar soluções ou explicações.
3. Propor e criar soluções para os problemas em diversos âmbitos.

— **Nível de desenvolvimento de competência.** Médio.

— **Estratégias de aprendizagem:**

1. Ler um problema e compreender as variáveis presentes.
2. Compilar a informação necessária para resolver o problema.
3. Criar diversas hipóteses para a solução do problema.
4. Escolher a solução mais apropriada.
5. Dividir o problema em partes menores.
6. Selecionar fontes de informação necessárias para resolver um problema.
7. Criar soluções eficientes para o problema.
8. Selecionar um critério para escolher uma provável solução.
9. Identificar problemas com antecedência.

— **Estratégias de avaliação.** Os resultados de aprendizagem são avaliados em provas escritas com problemas sobre propriedades físicas das rochas.

- **Competência.** Capacidade para identificar, definir e resolver problemas.
- **Curso.** Projeto de Memória.

— **Resultados de aprendizagem:**

1. Utilizar a experiência e o critério para analisar as causas de um problema e criar soluções ou explicações.
2. Propor e criar soluções para os problemas em diversos âmbitos.

— **Nível de desenvolvimento de competência.** Alto

— **Estratégias de aprendizagem:**

- i) Dividir o problema em partes menores.
- ii) Selecionar fontes de informação necessárias para resolver um problema.
- iii) Criar soluções eficientes para o problema.
- iv) Selecionar um critério para escolher uma provável solução.
- v) Identificar problemas com antecedência.
- vi) Analisar os problemas e as causas a partir de um enfoque global.

— **Estratégias de avaliação.** Os resultados de aprendizagem são avaliados por meio da elaboração de um projeto de tese que incorpore um problema de pesquisa e que seja a base da memória do diploma.

- **Competência.** Elaborar e interpretar mapas e seções geológicas.
- **Curso.** Geologia geral.

— **Resultados de aprendizagem:**

1. Saber o que é um mapa e os elementos que o constituem.
2. Ler e interpretar mapas topográficos e geológicos básicos.

— *Nível de desenvolvimento de competência.* Baixo.

— *Estratégias de aprendizagem:*

- i) Leitura, explicação e discussão da bibliografia sobre a cartografia básica.
- ii) Realização de exercícios práticos sobre projeções, escalas, sistemas de referência, simbologia, legendas, entre outros.
- iii) Leitura, explicação e discussão da bibliografia básica sobre a cartografia topográfica e geológica.
- iv) Realização de exercícios práticos de leitura de mapas topográficos.
- v) Realização de exercícios práticos sobre mapas geológicos.

— *Estratégias de avaliação.* Os resultados de aprendizagem são avaliados com uma prova prática com um mapa onde se deve elaborar uma seção geológica.

- **Competência.** Elaborar e interpretar mapas e seções geológicas.
- **Curso.** Topografia

— *Resultados de aprendizagem:*

1. Ler e interpretar mapas topográficos e geológicos básicos.
2. Identificar os elementos topográficos e geológicos mapeáveis no terreno.

— *Nível de desenvolvimento de competência.* Médio.

— *Estratégias de aprendizagem:*

- i. Leitura, explicação e discussão da bibliografia básica sobre a cartografia topográfica e geológica.
- ii. Realização de exercícios práticos de leitura de mapas topográficos.
- iii. Realização de exercícios de orientação no campo.

— **Estratégias de avaliação.** Os resultados de aprendizagem são avaliados em um trabalho prático de levantamento topográfico.

- **Competência.** Elaborar e interpretar mapas e seções geológicas.
- **Curso.** Fotogeologia

— **Resultados de aprendizagem:**

1. Identificar os elementos topográficos e geológicos mapeáveis no terreno.
2. Captar dados para a representação dos elementos topográficos e geológicos.
3. Elaborar mapas e seções geológicas.

— **Nível de desenvolvimento de competência.** Médio.

— **Estratégias de aprendizagem:**

- i) Leitura, explicação e discussão da bibliografia sobre os elementos.
- ii) Realização de exercícios de orientação no campo.
- iii) Exercícios de reconhecimento, orientação e localização dos elementos mapeáveis.
- iv) Exercícios de representação espacial dos elementos no mapa.
- v) Exercícios sobre a elaboração de mapas preliminares.
- vi) Confirmar no campo a informação do mapa preliminar.

— **Estratégias de avaliação.** Os resultados de aprendizagem são avaliados em um trabalho prático de levantamento geológico preliminar.

- **Competência.** Elaborar e interpretar mapas e seções geológicas.
- **Curso.** Geologia de campo
  - **Resultados de aprendizagem:**
    1. Elaborar mapas e seções geológicas.
  - **Nível de desenvolvimento de competência.** Alto.
  - **Estratégias de aprendizagem:**
    - i) Exercícios sobre a elaboração de mapas preliminares.
    - ii) Confirmar no campo a informação do mapa preliminar.
    - iii) Exercícios de construção de mapas e seções geológicas.
  - **Estratégias de avaliação.** Os resultados de aprendizagem são avaliados com um trabalho de levantamento geológico de campo acompanhado de um relatório ou de uma legenda ampliada e exposto em uma apresentação oral.



# 6

## Cenários futuros

Como resultado da Terceira Reunião Geral realizada em Santiago, no Chile, foi considerado adequado discutir os cenários futuros em relação às novas profissões e às competências emergentes, definindo um procedimento para realizar entrevistas com diferentes especialistas disciplinares. Essas entrevistas tiveram como finalidade coletar as percepções de pessoas reconhecidas e de prestígio, de cada país participante, sobre os cenários de futuro da profissão. As respostas dos entrevistados foram agrupadas da seguinte forma: geólogos de empresas (cargos gerenciais), acadêmicos e funcionários governamentais.

As respostas foram analisadas de maneira individual e coletiva com o objetivo de elaborar uma *«proposta de análise para antecipar as novas profissões emergentes na sociedade e as novas competências necessárias para realizar este objetivo»*.

Apresentamos abaixo uma síntese do trabalho efetuado, a partir do qual é possível argumentar que, no futuro, a profissão enfrentará:

- Um maior número de novos conflitos que irão além do marco socioeconômico e político. Surgirão conflitos baseados nos recursos naturais (especialmente nos de valor energético e alimentar), fundamentalmente ligados à sustentabilidade. Estes conflitos estarão relacionados com a exploração de recursos naturais, o cuidado ambiental e a redistribuição das riquezas derivadas dos mesmos.
- Estes cenários envolverão comunidades mais participativas no processo de decisões e governos que exerçam um controle maior sobre

a produção de recursos. Uma nova formação de programas econômicos internacionais e a relação com as sociedades.

- Serão necessários profissionais que atuem, de modo mais amplo, nas ciências da comunicação, na educação e na sociologia, pois será necessário ter conhecimento e administrar adequadamente a cultura das comunidades. Deverão ser profissionais que saibam trabalhar de forma integrada com outras profissões e que também saibam escutar as necessidades e os questionamentos sociais.
- Será necessário ter um profissional integrado com a sociedade global, em detrimento do profissional científico atual que enfrenta dificuldades de comunicação com a sociedade do século XXI. Profissionais com alta capacidade de diálogo e habilidades de negociação.
- Haverá uma demanda maior de profissionais que se especializem em assuntos energéticos (clássicos e não convencionais) e de geologia ambiental para otimizar a relação entre o habitat do ser humano e os fatores geológicos (solos, rochas, hidrografia, topografia e interação entre estes fatores e o clima) presentes nos diferentes ambientes.
- Visões transdisciplinares e, por vezes, específicas de cada uma das problemáticas.
- Atividade conjunta entre a empresa, o estado e a comunidade com um dimensionamento adequado do «valor» dos recursos naturais.
- O investimento privado deve ser preservado, mas com um Estado que estabeleça parâmetros claros para os resultados, sejam eles negativos ou positivos.

Finalmente, os integrantes da área de geologia do Projeto Tuning AL (2011-2013) esperam que a presente contribuição sirva para consolidar o sistema de trabalho desenvolvido, que os resultados sejam discutidos e conciliados com as outras unidades acadêmicas que não puderam participar do projeto, já que este processo possibilitará uma articulação mais ampla e adequada do curso de geologia e potencializará a integração de uma *Rede de Cursos de Geologia de Graduação da América Latina*.

Agradecemos aos gestores do projeto pelo convite para participar, bem como pela possibilidade que nos deram de interiorizarmos suas experiências, facilitando o desenvolvimento de novos trabalhos e atividades que, com certeza, serão utilizadas e melhoradas por todos aqueles que desejam aplicar esta metodologia de vivência universitária. Também agradecemos a todos os integrantes do projeto pela paixão e pelo compromisso de trabalho, especialmente aos amigos do grupo de geologia pela paciência e disposição para encontrar consensos.



# 7

## Lista de contatos da Área de Geologia

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

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

Para obter mais informações sobre o projeto Tuning:

Coordenadores Gerais do Projeto Tuning	
<p><b>Julia González</b></p> <p>juliamaria.gonzalez@deusto.es</p>	<p><b>Robert Wagenaar</b></p> <p>r.wagenaar@rug.nl</p>

**Pablo Beneitone (Diretor)**

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

# Anexo 1

## Distribuição de Escolas de Geologia na América Latina

Apresentamos uma síntese do número de universidades que oferecem o curso de Geologia nos 15 países da América Latina pesquisados.

Na América do Sul, estas escolas encontram-se nos seguintes países: Argentina, Bolívia, Brasil, Chile, Colômbia, Equador, Paraguai, Peru, Uruguai e Venezuela, totalizando 81 escolas de Geologia, com dez de gestão privada (Tabela 1) e que cobrem uma população de aproxi-

**Tabela 1**

Distribuição das Universidades de Gestão Pública e Privada nos dez países da América do Sul que ministram o curso de Geologia

Países	Universidades públicas	Universidades particulares	Habitantes 2012
Argentina	16	0	40,0
Bolívia	3	0	10,3
Brasil	24	2	180,0
Chile	4	7	16,2
Colômbia	3	0	45,3
Equador	4	2	12,2
Paraguai	1	0	6,7
Peru	10	0	26,2
Uruguai	1	0	3,5
Venezuela	4	0	27,1
<b>América do Sul</b>	<b>70</b>	<b>11</b>	<b>367,5</b>

madamente 367,5 milhões de habitantes (2012). Na América Central, o curso de Geologia é oferecido em cinco países: Costa Rica, Cuba, Guatemala, Panamá e México, para um total aproximado de 146,9 milhões de habitantes (2012), todas de gestão pública (Tabela 2).

**Tabela 2**

Distribuição das Universidades de Gestão Pública e Privada nos cinco países da América Central que ministram o curso de Geologia

Países	Universidades Públicas	Universidades Particulares	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
<b>América Central</b>	<b>19</b>	<b>0</b>	<b>146,9</b>

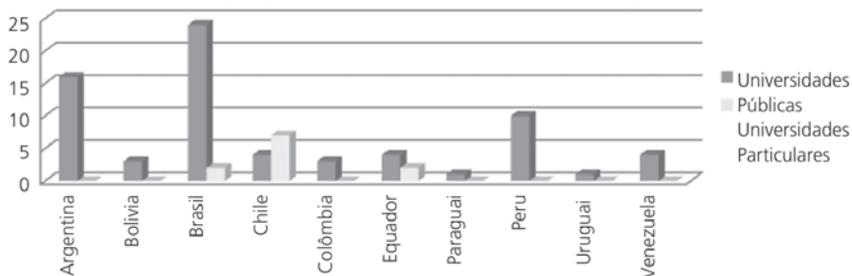


**Figura 1**

Distribuição percentual do número de universidades que ministram o curso de Geologia na América do Sul.

Títulos outorgados: Geólogo, Licenciatura em Geologia, Engenheiro Geólogo, Licenciatura em Engenharia Geológica, Licenciatura em Ciências (Geologia), com duração: 4 a 6 anos

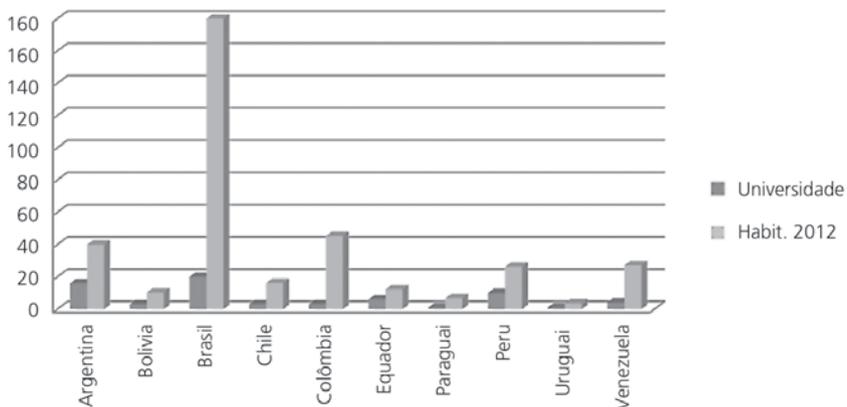
## América do Sul - Universidades Públicas x Universidades Particulares



**Figura 2**

Relação entre o número de Universidades Públicas e Universidades Particulares em dez países da América do Sul, com 74 escolas, das quais cinco são particulares e as outras são universidades de gestão pública

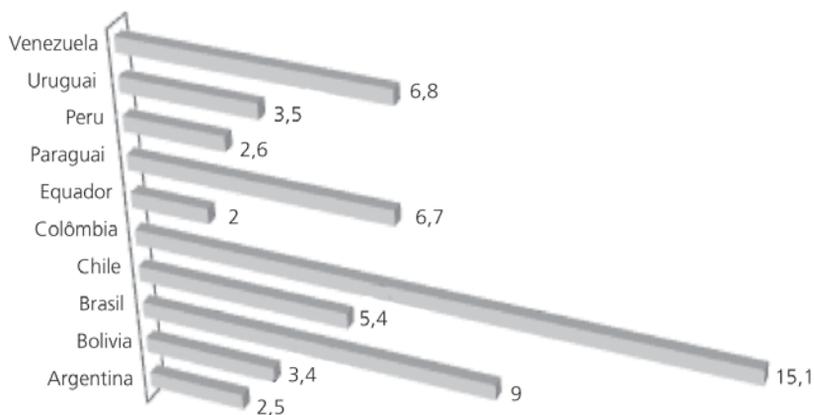
## América do Sul - Universidades x Número de Habitantes



**Figura 3**

Relação do número de universidades por número de habitantes nos países da América do Sul. Um total de 74 universidades para uma população aproximada de 370 milhões de habitantes

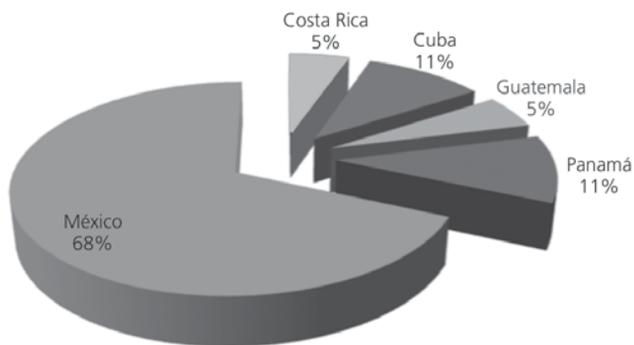
## América do Sul - Número de Habitantes (milhões) por Universidades



**Figura 4**

Relação do número de habitantes nos diferentes países da América do Sul por universidade para uma população aproximada de 370 milhões de habitantes

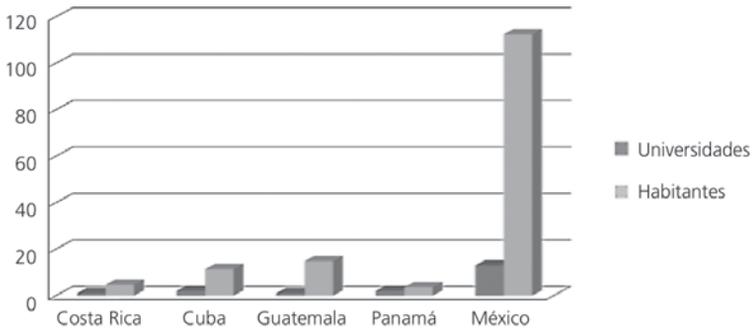
## América Central - Universidades Públicas



**Figura 5**

Distribuição do percentual do número de universidades que oferecem o curso de Geologia na América Central em cinco países - 18 escolas.  
Títulos outorgados: Geólogo, Engenheiro Geólogo, Licenciatura em Geologia, Licenciatura em Engenharia Geológica) com duração: de 8 a 11 semestres.  
Títulos intermediários: Bacharel e Técnico em Geologia. Duração: 4 e 3 anos

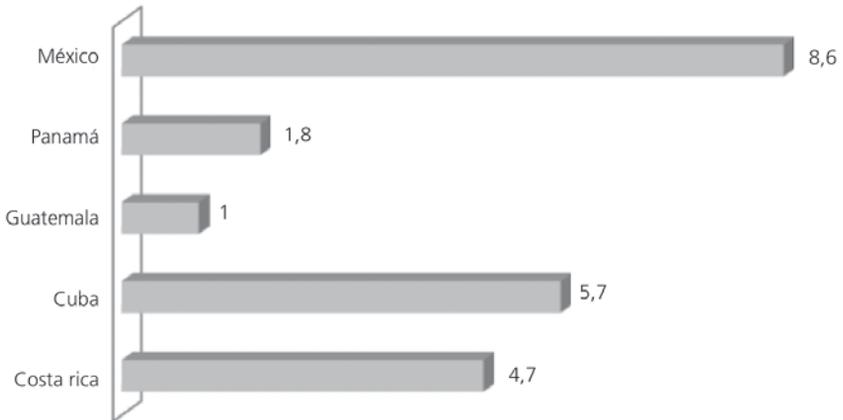
### América Central - Universidades x Número de Habitantes



**Figura 6**

Relação do número de universidades por número de habitantes nos cinco países da América Central que oferecem o curso de Geologia. Total aproximado de 150 milhões de habitantes

### América Central - Número de Habitantes (milhões) por Universidades



**Figura 7**

