

## FACTORES QUE AFECTAN LA EDUCACIÓN EN GEOCIENCIAS EN MEXICO Y COLOMBIA

John J. Sánchez<sup>1</sup>, Rosa M. Chávez-Dagostino<sup>2</sup>, Francisco J. Núñez-Cornú<sup>2</sup>, Amilcar Cupul-Magaña<sup>2</sup>,  
Carlos Suárez-Plascencia<sup>3</sup>, y Elizabeth Trejo-Gómez<sup>2</sup>.

<sup>(1)</sup>Universidad Nacional de Colombia, Departamento de Geociencias,  
Carrera 30 # 45-03, Edificio "Manuel Ancizar", Bogotá D. C., Colombia.

<sup>(2)</sup>Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de la Costa,  
Avenida Universidad 203, Puerto Vallarta, Jalisco, México. C.P. 48280.

<sup>(3)</sup> Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Ciencias Sociales y Humanidades,  
Guanajuato 1045, Guadalajara, Jalisco, México. C. P. 44260.

e-mail: jjsancheza@unal.edu.co (J. J. Sánchez, autor para correspondencia)

Tel: (57) 1 3165000 ext. 16522, Fax: (57) 1 3165000 ext. 16526

rosac@pv.udg.mx (R. M. Chávez-Dagostino), fcornu@pv.udg.mx (F. J. Núñez-Cornú)

alevi@pv.udg.mx (A. Cupul-Magaña), csuarez@cencar.udg.mx (C. Suárez-Plascencia) elyt@pv.udg.mx (E. Trejo-Gómez)

### RESUMEN

La desorganización institucional y la idiosincracia de países como México y Colombia pueden ser factores que impactan de manera negativa a la educación en Geociencias. En este artículo identificamos y describimos varios factores que causan inconformidad y conllevan a situaciones conflictivas que afectan tanto a profesores como a estudiantes. Condiciones laborales inciertas, categorización intrincada del personal académico, políticas institucionales injustas hacia nuevos programas en Geociencias, y una actitud negativa hacia los nuevos miembros del cuerpo profesoral son posiblemente algunos aspectos que influyen en el progreso y la calidad de los programas a nivel de pregrado y posgrado. Compartimos experiencias con otros docentes e investigadores en otras partes del mundo para contribuir a la búsqueda de un mejoramiento en la formación de futuros geocientíficos.

### ABSTRACT

Education in Geosciences in Mexico and Colombia may be negatively impacted by issues related to institutional organization and idiosyncrasy. In this paper we identify and describe several factors that cause discomfort and lead to conflicting situations that affect both professors and students. Uncertain labor situation, convoluted categorization of academic personnel, institutional policies towards new programs in Geosciences and negative attitude toward new faculty members are among some of the possible aspects that influence progress and quality of Geosciences programs at the undergraduate and graduate levels. We share these experiences with other faculty at universities elsewhere and hopefully contribute to the search for improvement in education to benefit future generations of geoscientists

## INTRODUCCIÓN

La educación en Geociencias exhibe diferencias fundamentales entre países desarrollados y en vías de desarrollo. Estas diferencias involucran aspectos tales como: 1) Número de escuelas donde se ofrecen programas en Geociencias, 2) costo de las matrículas, 3) disponibilidad de becas y 4) características académicas de los programas. Las diferencias entre países desarrollados y en vías de desarrollo en muchos aspectos de los programas de licenciatura y posgrado en Geociencias son frecuentemente muy grandes. Nuestro enfoque es entonces el reporte de experiencias educativas en Geociencias y otras ciencias en dos países en vías de desarrollo: México y Colombia. Nuestra motivación para este reporte es meramente el deseo de compartir nuestras observaciones con otros investigadores o educadores, con la expectativa de generar conciencia y un futuro mejoramiento en las condiciones de la educación en programas de Ciencias de la Tierra. Las observaciones y reportes que contiene este artículo son derivados de experiencia en varias universidades, pero con el fin de preservar la privacidad, los autores se reservan el derecho de mencionar los nombres de instituciones. Por otra parte, las descripciones que se presentan aplican tanto a programas de licenciatura como de posgrado, porque los autores acreditan experiencia en docencia e investigación en ambos niveles. Las siguientes Geociencias caen dentro de nuestra experiencia académica a nivel de posgrado: Sismología, Volcanología, Geología y Peligros Naturales. A nivel de licenciatura nuestra experiencia incluye: Ecología, Matemáticas, Estadística y Física. Todas estas materias han sido impartidas en universidades públicas, cada una con varias sedes dentro de cada país.

Para facilitar el análisis e interpretación de nuestras experiencias en docencia e investigación, dividimos las observaciones en cinco áreas principales: 1) Situación laboral y condiciones de trabajo; 2) categorización de los puestos académicos y políticas relacionadas a investigación y docencia; 3) apoyo institucional a los programas de posgrado y a la investigación en Geociencias y otras ciencias; 4) actitud hostil hacia nuevos profesores y jóvenes científicos; y 5) otros.

## 2. Varios factores que afectan la educación en Geociencias.

### 2.1. Situación laboral y condiciones de trabajo.

Los científicos y profesores de nuevo ingreso usualmente trabajan en períodos de prueba de al menos un año, en los mejores casos. Durante el período de prueba el académico es evaluado por un grupo de pares y la situación laboral está representada por un contrato válido por un período que oscila entre seis meses y un año. En algunas instituciones bien organizadas, cuando el periodo de prueba termina y la evaluación de los pares es sometida, las instancias superiores de la Universidad toman una decisión acerca de la permanencia o no del académico evaluado y en caso favorable se le otorga un nombramiento definitivo. Sin embargo, en algunas instituciones, la permanencia definitiva sólo llega luego de periodos extensos de hasta varios años. Esto implica que aunque el periodo de prueba finalice, el académico de nuevo ingreso enfrenta la firma de contratos durante un tiempo indefinido, algunas veces de hasta una década. Como resultado se tienen condiciones laborales inestables ya que la renovación de cada contrato siempre es retrasada debido a problemas administrativos, lo que da como resultado períodos de desempleo entre cada renovación, que se prolongan por semanas, en los mejores casos. Sobre mencionar que estos factores afectan el trabajo y la productividad de un académico de nuevo ingreso.

Las condiciones físicas de trabajo también influyen en el rendimiento de los jóvenes docentes. Al parecer se crean y ocupan nuevas plazas sólo en el papel, pero no se designa previamente espacio físico para quienes llegan a ocupar dichas plazas. En algunos casos, los nuevos profesores se ven obligados a compartir espacio de oficina con dos o más colegas, pero en muchos ejemplos desafortunados, el recién incorporado se ve forzado a ser “presencia virtual”, a trabajar desde casa o a usar la cafetería más cercana como oficina por un período extendido de tiempo. El problema se agrava aún más cuando los estudiantes ansiosos de conocimiento aparecen en escena queriendo interactuar y trabajar con el nuevo profesor.

## 2.2 Categorización de los puestos académicos y políticas relacionadas a investigación y docencia.

En algunas universidades el personal académico es clasificado ya sea como docente o como técnico académico y también de acuerdo a alguna de los siguientes criterios:

- Carácter de la adscripción.
- Dedicación en tiempo a la Universidad.
- Duración de la adscripción.

Cada uno de estos criterios tiene subdivisiones, que para el caso de los profesores, se resume en la Figura 1. La subdivisión que se muestra implica jerarquía y/o antigüedad. Por ejemplo, un profesor asociado está por debajo de un profesor titular y tiene rango mayor al de un profesor asistente, y el nivel B está por debajo del nivel C y arriba del nivel A. Nótese cómo las tareas relacionadas a docencia e investigación no están claramente delineadas en esta clasificación algo tortuosa de categorías. La categorización para técnicos académicos es muy similar a aquella mostrada en la Figura 1. Aunque los puestos de técnicos académicos aún existen en los estatutos de varias universidades, existe la tendencia de contratar cada vez menos personal a este nivel, debido a problemas como la falta de presupuesto disponible para contratación, por ejemplo.

En algunas universidades los puestos o plazas para profesores de tiempo completo son usualmente divididas en tres o cuatro categorías que, desde la más baja a la más alta son: a) Profesor Auxiliar; b) Profesor Asistente; c) Profesor Asociado; d) Profesor Titular. Estas categorías implican, obviamente, diferentes salarios y se asignan de acuerdo al currículo, grados académicos, productividad científica y/o experiencia. Una universidad con este esquema de categorías usualmente establece que porcentaje de tiempo debe dedicarse a las labores de docencia e investigación. Las labores de docencia se distribuyen de alguna manera en los niveles de licenciatura y posgrado y las actividades de investigación se dividen usualmente entre proyectos de investigación (que los llamaremos Proyectos tipo I, que usualmente terminan en publicaciones) y proyectos de extensión

(Proyectos tipo E, que evolucionan en actividades que tienen impacto directo en la sociedad, ver por ejemplo Buddington and Garver, 2003). Una distribución común de porcentajes de tiempo dedicados a investigación y docencia se muestra en la Tabla 1.

Actividad	Nivel/Tipo	Dedicación de tiempo
Docencia	Licenciatura	50%
	Posgrado	
Investigación	Proyecto tipo "I"	50%
	Proyecto tipo "E"	

Tabla 1. Distribución de porcentajes de tiempo en docencia e investigación.

Los porcentajes de la Tabla 1 varían dependiendo de la institución y con frecuencia se requiere mayor dedicación a las actividades de docencia. Por ejemplo, la universidad puede requerir que los profesores dediquen un 60%-70% de su tiempo a la docencia. Como se ve en la Tabla 1, aunque hay una distribución clara en el tiempo de dedicación a docencia e investigación, no es claro cuánto de este tiempo debe dedicarse, por ejemplo a docencia a nivel licenciatura o docencia a nivel posgrado.

Lo mismo aplica para la distribución de tiempo entre los dos tipos de proyectos. Esta situación lleva eventualmente a confusiones y conflictos institucionales internos. Por ejemplo, algunos profesores tienen preferencia (o conocimiento, o capacidad) para enseñar en nivel de posgrado y se rehúsan a impartir clases a nivel de licenciatura. De manera análoga, algunos profesores que tienen una clara tendencia a realizar actividades de investigación que implican publicaciones, pueden encontrar no atractivo el trabajo relacionado a proyectos de extensión, que pueden o no terminar en la publicación de un artículo. Lo contrario también ocurre y hay múltiples casos de profesores que prefieren trabajar en ciertos tipos de proyectos de extensión y relegan a segundo plano las actividades de investigación.

En algunos casos existe una diferenciación formal entre docentes e investigadores. Sin embargo, esta separación no implica dedicación completa a

alguna de las actividades, porque a los profesores que ocupan una plaza en cualquiera de las dos categorías comúnmente se les asigna un número mínimo de horas clase (o mínimo número de cursos a impartir) en los niveles de licenciatura y/o posgrado. Esta asignación siempre depende de las múltiples necesidades actuales de los diferentes programas ofrecidos por la Universidad.

Esto también resulta en conflicto y confusión, pues un académico de nuevo ingreso que toma una plaza como Profesor Investigador se ve forzado a dedicar mucho de su tiempo a la preparación de clase y a actividades frente a grupo, algunas veces a un nivel que no es realmente óptimo (por ejemplo, un Ph.D. en Geofísica enseñando Matemáticas fundamentales a estudiantes de primer ingreso de Licenciatura en Turismo, o estudiantes de ingeniería de primeros semestres), una situación que, aunque beneficiosa para el propósito de algunos programas académicos, puede impactar seriamente la productividad del investigador.

Por lo tanto, un aspecto importante relacionado a la educación en Geociencias y otras ciencias es la falta de organización relacionada a una diferencia marcada (quizás establecida institucionalmente) entre aquellos que son docentes y aquellos que son investigadores. Un Profesor Docente sería uno dedicado exclusivamente a actividades de enseñanza frente a grupo. Debido a esto, no hay tiempo para investigación científica, y por lo tanto la productividad de artículos y propuestas de investigación es muy baja o nula. Sin embargo, la mayoría de universidades requieren que todos los académicos muestren alguna productividad en investigación y usan esto como un parámetro para evaluar el desempeño. De otra parte, un Profesor Investigador es aquel cuyo trabajo está relacionado a actividades que culminan en publicaciones profesionales (artículos en revistas internacionales, libros de texto, etcétera) y la productividad de tal académico es evaluada en términos de los artículos y su calidad, así como en el número y calidad de proyectos escritos, sometidos y exitosamente concluidos. La universidad, sin embargo, puede requerir que los investigadores también dediquen algo de su tiempo a docencia y usa esto como un aspecto

evaluable. Las dos plazas son diferentes, porque ambas categorías existen en los estatutos (o en el menor de los casos, son mencionadas explícitamente), pero reiteramos que no hay distinción clara en lo que se refiere a la dedicación a docencia e investigación. Esto podría significar que las reglamentaciones ya necesitan modificaciones debido a su antigüedad.

### **2.3. Apoyo institucional a los programas de posgrado y a la investigación en Geociencias y otras ciencias.**

Una Universidad que realmente persigue altos estándares académicos debe promover y apoyar la creación o continuidad de programas de posgrado en Geociencias y otras ciencias. Desafortunadamente el apoyo se canaliza principalmente a aquellos programas que son preferenciales, en muchos casos quizás por afinidad de las instancias superiores (por su profesión o área de experiencia), con estos programas; o simplemente porque la “ciencia dura” (la teoría y los trabajos basados en ciencias matemáticas, físicas o químicas, que aplican soluciones a ecuaciones en el entendimiento de otros fenómenos) es erróneamente concebida como de poca relevancia local o regional. En muchos casos el financiamiento es otorgado a programas de posgrado en áreas humanísticas o sociales debido a que éstas tienen un mayor nivel de inscripción, mientras que los programas en Geociencias luchan por obtener autorización incluso para poder funcionar con un ingreso mínimo de estudiantes y recursos.

De otra parte, las instituciones deberían mostrar la decisión de optimizar y hacer más claras las condiciones de ingreso de estudiantes. Cuando un programa, particularmente de posgrado en Geociencias, es lo suficientemente afortunado como para “capturar” un mínimo número de aspirantes, la burocracia y desorganización administrativa impiden ya sea la aceptación al programa, o causan el retiro de aplicaciones o candidatos, principalmente porque el proceso de selección y admisión es tortuoso e irracionalmente inflexible y en muchos casos los requisitos de aplicación no son claros para nadie. Esta es una situación que perturba y desgasta.

Como ejemplos de fuentes de confusión para potenciales estudiantes citamos las siguientes: Entre los requisitos listados para admisión a un programa de posgrado está la aptitud en idioma inglés, pero para muchas personas es un misterio cuál es el nivel de suficiencia que cumpla el requisito de admisión a la universidad. Los aspirantes no saben con anticipación los niveles aceptables de aptitud en las siguientes áreas: auditivo, escrito, oral y comprensión de lectura.

Aunque hay algo de información disponible con respecto a costos de admisión y colegiatura, no hay claridad en cuanto a los mecanismos de condonación o ayuda para cubrir estos gastos. Algunas universidades tienen sistemas de exención de matrículas y colegiaturas que obviamente están orientados a proveer asistencia financiera, pero los requisitos de aplicación, documentos de soporte y fechas de aplicación son bastante crípticos. Esto es particularmente confuso para los estudiantes internacionales que no están familiarizados con universidades en el extranjero pero que desean acceder a educación más allá de sus países de origen (IAU, 2005).

#### **2.4. Actitud hostil hacia nuevos profesores y jóvenes científicos: el problema generacional.**

Los nuevos académicos usualmente son contratados por medio de concurso de méritos o en ocasiones por contratación directa, dependiendo de las necesidades particulares de una Universidad y la disponibilidad de plazas. En la mayoría de los casos se requiere que los aspirantes a puestos académicos tengan grado doctoral. En ocasiones el grado de maestría es aceptable. Los requisitos adicionales están relacionados a experiencia docente a nivel universitario, experiencia laboral y entrenamiento o capacitación. Un proceso de evaluación riguroso por parte de un comité de pares asegura que los mejores candidatos sean seleccionados. Una vez que la plaza es asignada, el nuevo académico entra a un período de prueba de por lo menos un año, durante el cual un grupo diferente de pares seguirá de cerca el progreso del nuevo académico para posteriormente emitir una evaluación. El otorgamiento de nombramiento definitivo está sujeto a los términos de dicha evaluación.

En algunas ocasiones al nuevo académico le es asignado un comité evaluador cuyos miembros comparten los mismos intereses científicos o académicos, y si el evaluado muestra trabajo en los mismos proyectos de su comité evaluador, y ayuda a aumentar la productividad del grupo con publicaciones y propuestas, se garantiza una buena evaluación. En algunas situaciones aún más desafortunadas que la anteriormente descrita, el nuevo profesor es evaluado por un grupo de "oponentes" quienes simplemente hacen del período de prueba una pesadilla académica sin fin, con una no muy benévola evaluación final. Ninguna de las dos situaciones descritas es atractiva, por supuesto.

Las universidades grandes usualmente tienen numerosos grupos de investigación que compiten por fondos para financiar proyectos y por establecimiento de poderío (representado en más inscripción de estudiantes, más infraestructura, más equipos, más publicaciones, etcétera). El juego limpio entre estos grupos no está siempre garantizado. Un nuevo académico debe decidir entre incorporarse a un grupo particular o trabajar de manera independiente, lo cual siempre representa un gran reto. Cuando un nuevo profesor entra a un grupo de investigación las expectativas son elevadas y se le encomiendan tareas de manera indiscriminada e irresponsable, resultando en sobrecarga de trabajo y estrés significativo para el recién llegado. A continuación relacionamos una posible lista de tareas: a) asumir el trabajo de clase de otros profesores; b) escribir múltiples propuestas acerca de varios temas; c) asumir la coordinación de un proyecto que ya está en ejecución.

Una situación adversa común en algunas universidades de México y Colombia está relacionada la diferencia en generaciones y grados académicos de los miembros del cuerpo profesoral. Usualmente los departamentos están compuestos de científicos o profesores con antigüedad que tienen título de licenciatura, maestría, y en algunos casos, doctorado. Sin desconocer importancia de la experiencia, sugerimos que no hay manera de establecer equivalencia justificable, entre experiencia laboral y grados académicos.



Mientras que muchos sostienen que cinco o seis años de experiencia laboral en un campo particular del conocimiento deberían ser reconocidos o equiparados a la obtención de un grado de doctor, existe la clara tendencia de parte de las universidades para contratar solamente jóvenes investigadores con título doctoral en una universidad reconocida, incluso si no acreditan experiencia laboral o en docencia.

Esta situación genera conflicto y descontento, porque los profesores de nuevo ingreso, que acreditan título doctoral o en ocasiones tanto maestría como doctorado, son contratados con sueldos menores a los de académicos antiguos que tienen un grado académico menor y ocasionalmente sometidos a trabajar bajo la supervisión de un jefe de departamento que en los mejores casos sólo tiene título de maestría. Es aquí donde el encuentro generacional causa serios inconvenientes y desacuerdos tanto en las áreas académicas como administrativas e influencia fuertemente el progreso de los cursos y proyectos en Geociencias. En la Figura 2 resumimos de manera satírica el encuentro generacional, con base en una experiencia real.

## 2.5. Otros

A continuación enumeramos varias situaciones que causan reacciones contrastantes entre los académicos:

a) Profesores que han obtenido sus títulos académicos en universidades acreditadas en países desarrollados versus académicos que se han titulado en universidades acreditadas (¿?) en países en vías de desarrollo.

b) Productividad de un profesor en términos de artículos científicos publicados en revistas internacionales arbitradas versus productividad en forma de artículos publicados localmente o en revistas no arbitradas.

c) Nuevas ideas, métodos y herramientas de docencia e investigación provocan controversias porque algunas metodologías o técnicas al parecer novedosas no contribuyen realmente a una mejor enseñanza (Metzenberg, 1998;

de Caprariis, 2000; Harris, 2001), pero esto no debería ser justificante para cerrar las puertas a las ideas frescas de los nuevos académicos.

d) Tendencia de los programas de posgrado a trabajar como ínsulas con respecto al departamento o al programa de licenciatura correspondiente. Mientras que los programas de licenciatura pueden tener varias décadas de existencia en algunas universidades, los programas de posgrado en ciencias son relativamente nuevos y han sido creados quizás como iniciativa de un grupo reducido de académicos interesados. Al parecer, una vez que un nuevo programa de posgrado es creado, entra en conflicto con programas de licenciatura o posgrado previamente establecidos, principalmente debido a la competencia por espacio físico, infraestructura y financiamiento. En muchos casos, por ejemplo, el acceso a servicios y laboratorios es restringido a estudiantes de uno u otro programa. Esta situación puede impactar negativamente el funcionamiento de muchos programas en Geociencias.

e) Restricciones no siempre justificadas para los estudiantes de primeros semestres se inscriban en cursos opcionales de nivel posgrado. La razón para esto es que algunos cursos de posgrado opcionales son "muy avanzados" para estudiantes de licenciatura. Una situación anecdótica involucró un curso de Volcanología ofrecido para nivel posgrado que resultó ser más atractivo para estudiantes de licenciatura de lo que lo fue para los mismos estudiantes de posgrado. A pesar de que lo ocurrido era indicio de que el curso hubiera sido mejor recibido o hubiera tenido mayor impacto de haberse ofrecido en el programa de licenciatura, un jefe de departamento argumentaba que ello habría sido una clara contravención a las reglas de la Universidad.

Esta visión parroquial de un jefe de departamento es sin duda un concepto fascinante, en vista de la tendencia actual hacia un mejor progreso académico (Basu and Middendorf, 2003). Sentimos que una actitud prohibitiva respecto a que cursos puedan inscribir los estudiantes de un cierto nivel puede afectar la moral y reducir

el entusiasmo de estudiantes deseosos de aventurarse por caminos de la ciencia que les resultan interesantes, particularmente en ciertas áreas como la Sismología o la Volcanología, que de hecho necesitan urgentemente el influjo de nuevas generaciones. No queremos esto. De hecho deberíamos trabajar en lo opuesto, es decir creando nuevas formas de motivar a los estudiantes de Geociencias a inscribirse en cursos interesantes y exigentes y así fortalecer los programas actuales de licenciatura y posgrado (Anderson et al., 2006).

### 3. Discusion y conclusiones.

La educación en Geociencias y otras ciencias en algunas universidades en América Latina está siendo afectada por una serie de problemas, algunos de ellos tratados aquí desde una perspectiva anecdótica. Aunque existen factores adicionales tales como el retraso tecnológico, la falta de fondos y el bajo nivel salarial, que son también relevantes, no son nuestro enfoque en este reporte. Más bien orientamos nuestra atención hacia problemas cuyas raíces están en la idiosincrasia y la desorganización institucional. Algunos de estos problemas pueden ser difíciles de atender porque podrían requerir el acuerdo de un gran número de personas. Por ejemplo, si se desease un esquema simplificado y mejorado de categorías y plazas académicas, con una clara definición de dedicación en tiempo a docencia e investigación, se necesitaría, quizás, una modificación de los estatutos y los salarios, tarea que siempre es un reto y tema que provoca controversia en una Universidad. Por otra parte, algunos problemas no deberían ser difíciles de enfrentar, porque sugerimos que básicamente dependen del acuerdo entre algunos académicos y quizás un cambio de actitud de un pequeño grupo de individuos.

Por ejemplo: 1) con las medidas de precaución y procedimientos adecuados, no hay razón para restringir el acceso a laboratorios o centros de investigación a estudiantes de licenciatura, porque estos pueden beneficiarse enormemente de las prácticas en tales sitios. Lo mismo aplica a los cursos que pueden ser inscritos simultáneamente por estudiantes de licenciatura y posgrado y 2) se

puede aprender a ser tolerantes con las nuevas ideas y que se pueden integrar las capacidades y conocimientos de generaciones diferentes de geocientíficos. Otros problemas pueden estar relacionados al profesionalismo y la ética de los académicos, particularmente en lo que tiene que ver con las relaciones laborales entre colegas nuevos y antiguos y la actitud en general hacia las nuevas generaciones de científicos.

### REFERENCIA

- Anderson, S., Flood, T. and Munk, L., 2006, Bucking the trend: Three new geoscience programs, *Journal of Geoscience Education*, v. 54, p. 41-49.
- Basu, A. and Middendorf, J., 2003, Demanding and enforcing high expectations in freshman courses, *Journal of Geoscience Education*, v. 52, p. 320-323.
- Buddington, A. and Garver, J., 2003, Raising the level of geoscience awareness through a public lecture series: Bringing earth sciences to the community, *Journal of Geoscience Education*, v. 51, p. 250-254.
- De Caprariis, P. P., 2000, Creating or adapting courses for on-line presentation, *Journal of Geoscience Education*, v. 48, p. 673-678.
- Harris, M. T., 2001, Strategies for implementing pedagogical changes by faculty in a research university, *Journal of Geoscience Education*, v. 49, p. 50-55.
- IAU-International Association of Universities., 2005, Sharing quality higher education across borders: A statement on behalf of higher education institutions worldwide, [http://www.unesco.org/iau/p\\_statements/index.html](http://www.unesco.org/iau/p_statements/index.html) (14 July, 2008).
- Metzenberg, S., 1998, A Critique of the "research basis" for the national science education standards and the AAAS benchmarks for science literacy, *Journal of Geoscience Education*, v. 46, p. 484-488.

Manuscrito recibido: 25 de enero, 2010

Recepción del manuscrito corregido: 13 de octubre, 2010

Manuscrito aceptado: 10 de diciembre, 2010

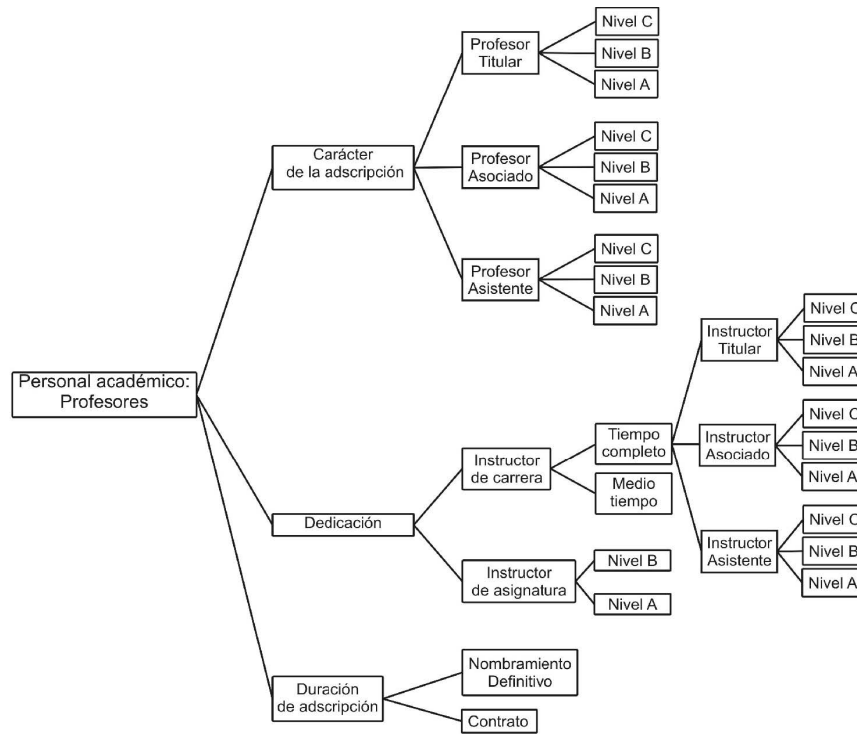


Figura 1. Categorías y niveles para el personal académico. Sólo se muestra la categorización para profesores, ya que la clasificación sigue un patrón similar. También se han omitido, por claridad, algunas ramas repetitivas para instructores de medio tiempo.

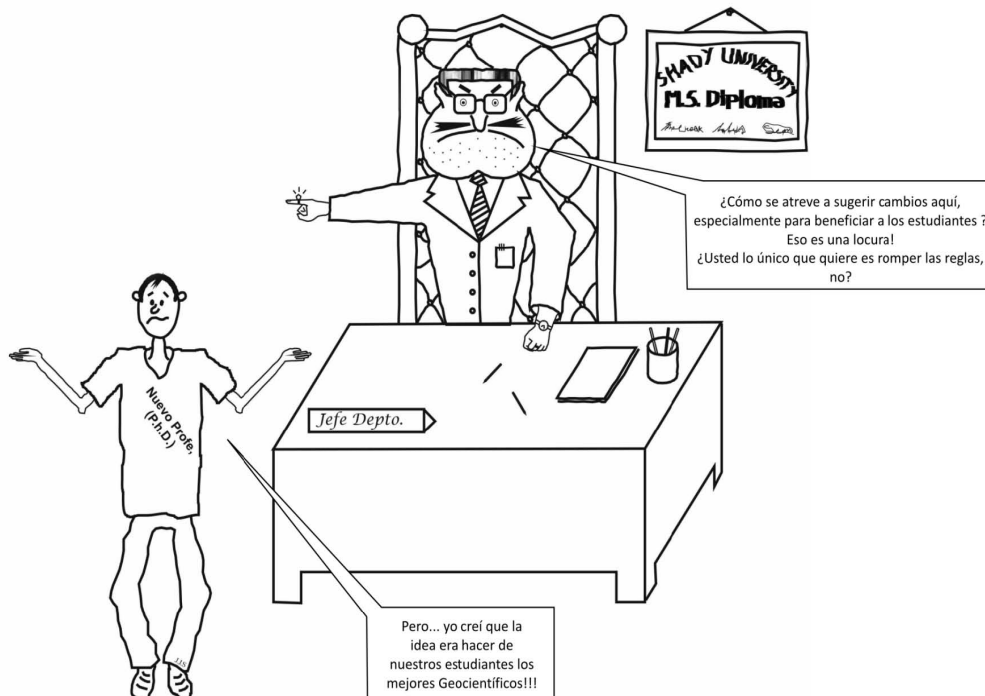


Figura 2. El encuentro generacional.