

Estudios originales y rigurosos de interés general que involucren análisis, organización sistemática y reflexionada, explicación teórica y predicciones viables.

Competencias a promover en graduados universitarios de carreras científico-tecnológicas: la visión de los docentes

Cristina Wainmaier, Liliana Viera,* Diana Roncaglia,*
Silvia Ramírez,* Florencia Rembado* y Silvia Porro**

Abstract (Competences to be developed in university graduates of scientific-technological careers: the view of the academics)

The aim of our research project is the identification of competences to be developed in educational programmes of the scientific-technological careers of Universidad Nacional de Quilmes (Argentina).

In this work, we present the conclusions of a first step of our research: the view of academics. The questionnaire for academics was prepared based on 40 competences; for each of them, the respondents were asked to indicate the relative importance of the mentioned skill.

Based on a preliminary analysis of the results, some initial conclusions can be drawn. One of the most striking conclusions is that the academics consider that the most important competences to be developed are related with the capacity of problem solving.

Introducción

El presente trabajo está inserto en una investigación más amplia que se propone promover la implementación de autoevaluaciones en las áreas de química y física como recursos permanentes para revisar aspectos de los procesos de enseñanza y aprendizaje, detectar problemas y proponer estrategias para el mejoramiento de la calidad educativa dentro de la Universidad Nacional de Quilmes (UNQ, Buenos Aires, Argentina).

En carreras científico-tecnológicas no tradicionales, como las que se dictan en la UNQ, se incorporan ciencias básicas, tales como la química y la física, a los ciclos iniciales por su valor formativo. La puesta en práctica de los planes de estudio de estas carreras no tradicionales presenta situaciones no contempladas que podrían influir en la calidad de la formación que se brinda a los alumnos. Así, la organización de la currícula en las asignaturas vinculadas con las ciencias básicas se ha centrado en la enumeración de contenidos conceptuales a desarrollar, tomados de carreras tradicionales de formación científica, sin un análisis profundo.

Las competencias valoradas profesionalmente se constituyen en un elemento a definir, ya que están ausentes los objetivos —en función de los cuales sería posible definirlos—, en general, no se han abierto dentro de las universidades argentinas espacios para una discusión profunda al respecto.

Esta problemática hizo centrar nuestro interés en indagar, en una primera instancia, sobre las visiones de los docentes de la UNQ respecto a las competencias a promover en graduados de carreras científico-tecnológicas.

Competencias y educación

En las últimas décadas el tema de la calidad educativa ha tomado un lugar preponderante entre las preocupaciones de la sociedad mundial. En tal sentido desde diferentes ámbitos se señala que en los planes de estudio se debe privilegiar la formación antes que la información (Proyecto ICI-CONFEDI, 1996) y crece el consenso en cuanto a que la formación en competencias parecería ser el desafío de la Educación Superior (UNESCO, 2000; San Martín, 2001). Si bien se manifiesta la necesidad de plantear una educación que tienda a la promoción de competencias, las definiciones para dicho término son múltiples y presentan diferentes perfiles de acuerdo con su fuente. Entre las numerosas definiciones encontradas en la literatura preferimos aquella que la define como “el conjunto de complejas relaciones e interacciones entre aspectos conceptuales, procedimentales y actitudinales que operan de manera articulada e interactiva para resolver situaciones problemáticas” (Merino y col., 1999).

En lo que hace a una taxonomía de las competencias tampoco existe acuerdo unánime; la elección de las competencias es siempre parcial y discutible, como lo son también las diferentes dimensiones para la sistematización de las mismas. Hay un amplio abanico de opiniones entre los autores al momento de definir las capacidades que debieran estar comprendidas en cada dimensión. Así, por ejemplo, para el nivel universitario, Merino y col. (1999) hacen referencia a *competencias intelectuales*, referidas a procesos cognoscitivos que permiten operar con símbolos, representaciones, ideas, imágenes, conceptos y otras abstracciones; *competencias prácticas*, referidas a un saber hacer, a una puesta en acto y *competencias sociales*, que se refieren a la participación de los sujetos en ámbitos de referencia próximos y otros más

*Departamento de Ciencia y Tecnología. Universidad Nacional de Quilmes. R. Sáenz Peña 180, B1876BXD Bernal, Buenos Aires, Argentina.
Recibido: 30 de marzo de 2005; aceptado: 9 de mayo de 2005.

lejanos. El Proyecto *Tuning Educational Structures in Europe* (2003) enuncia una clasificación de las diferentes competencias y destrezas a desarrollar desde cualquier titulación académica. Éstas son: *competencias instrumentales*, orientadas a la adquisición de habilidades cognoscitivas, metodológicas, tecnológicas y lingüísticas; *competencias interpersonales*, referidas al desarrollo de capacidades individuales y sociales y *competencias sistémicas*, centradas en la capacidad de integración. Para cada una de éstas se definen habilidades de lo que resulta una lista de treinta competencias.

En el presente trabajo proponemos una serie de competencias a promover en carreras científico-tecnológicas. Pensando en posibles competencias valoradas profesionalmente, que consideramos relevantes y pertinentes a los fines de este estudio, cabe destacar que la práctica de científicos y tecnólogos está vertebrada por la resolución de situaciones problemáticas abiertas y desestructuradas que requieren una planificación, respuestas creativas y críticas enmarcadas en un amplio cuerpo de conocimiento (Bunge, 2000; Pitt, 2000).

Para dar respuesta a estos problemas se requieren competencias relacionadas con la *organización y la toma de decisiones*, *destrezas manuales*, *procedimientos y actitudes investigativas* (pautas metodológicas, estrategias cognoscitivas, actitudes y valoraciones científico-tecnológicas) que no son idiosincráticas.

Por otro lado, en el campo científico-tecnológico, habilidades “prácticas” (“saber hacer”) tales como el diseño de planes de trabajo, su ejecución y evaluación, la toma de decisiones, la utilización y selección de instrumental adecuado, etcétera, tienen un claro componente “conceptual”. En efecto, las acciones señaladas se realizan a los fines de buscar respuestas a un problema planteado en un grupo de ideas; éste tiene que planificarse e interpretarse y ello requiere teorías sustantivas. La retroalimentación mutua entre aspectos conceptuales, metodológicos y axiológicos es muy fuerte en las prácticas científicas y tecnológicas (Salinas, 1994). La adquisición de competencias organizativas y de toma de decisiones, investigativas y destrezas manuales es indisoluble de competencias relativas a la *comprensión conceptual*.

Finalmente se señala que el saber científico-tecnológico se elabora colectivamente (Salinas, 1998). Al respecto cabe destacar, por un lado, que científicos y tecnólogos difícilmente trabajan aisladamente: en general integran equipos que comparten una problemática, la elaboración y puesta en práctica de estrategias para abordarlas, el análisis de avances, etcétera. También desarrollan su labor profesional en interacción con el medio histórico-social que los rodea, existiendo una notable incidencia de la sociedad sobre la ciencia y la tecnología y de éstas sobre la sociedad. Podríamos pensar en la necesidad de desarrollar competencias asociadas a *actitudes sociales*. Por otro lado, el acceso a los resultados de investigaciones y desarrollos, la actividad de control y la

comunicación de los resultados dentro de la comunidad científico-tecnológica (Salinas, 1998), exigirían competencias relativas a la *gestión de la información*.

De acuerdo con lo analizado, privilegiando los aspectos que nos parecen más relevantes para el nivel universitario básico de carreras científico-tecnológicas, distinguimos competencias fundamentales a promover relativas a:

- Organización y toma de decisiones (O)
- Destrezas manuales (M)
- Procedimientos y actitudes investigativas (I)
- Comprensión conceptual (C)
- Actitudes Sociales (S)
- Gestión de la información (G)

Del análisis de cada una de estas competencias fundamentales es posible derivar capacidades subyacentes.

Organización y toma de decisiones. Toda situación problemática exige una planificación. Para ello se necesita organizar las acciones atendiendo a las características de las componentes y tomar permanentemente decisiones, o sea realizar un juicio selectivo consistente en elegir una o varias alternativas de entre un conjunto más amplio. Sería por lo tanto importante promover en la formación de los estudiantes las siguientes capacidades: *establecer prioridades frente a una actividad, programar el tiempo en el desarrollo de actividades, disponer adecuadamente de los recursos, identificar alternativas para la toma de decisiones* (Tuning Educational Structures in Europe, 2003; Beltrán, 1987).

Destrezas manuales. En el campo de las ciencias experimentales y en el de la tecnología las destrezas manuales ocupan un lugar relevante. En el primero de ellos, porque al ser ciencias empíricas aplican el método experimental (Bunge, 1993). En el segundo, la naturaleza práctica del conocimiento tecnológico impone la necesidad de adquirirlas. Desde el campo de la investigación educativa se coincide con tal posición y se señala que: *conocer y manejar adecuadamente material e instrumental de laboratorio, utilizar técnicas elementales y aplicar normas de seguridad* son capacidades a ser priorizadas (Klopper, 1975; De Pro Bueno, 1998).

Procedimientos y actitudes investigativas. La resolución de un problema científico o tecnológico no se realiza por ensayo y error, ni *siguiendo instrucciones*, requiere de un tratamiento que implica la integración de contenidos, procedimientos y actitudes científicas. No hay reglas para elegir un curso de acción adecuado a una situación. Los científicos proceden parcialmente por racionalización (basada en conocimientos teóricos, metodológicos, actitudinales, valorativos) y parcialmente por intuición (basada en su conocimiento tácito de cómo hacer ciencia, fruto de experiencias previas) (Bunge, 2000). Lo que caracteriza la habilidad de investigación es el establecimiento de pautas metodológicas

científicas que el investigador debe poner en marcha. No existe el “método científico”, si por éste se entiende un conjunto de actividades perfectamente definidas, discretas (la observación, la medición, la hipotetización, etcétera), independientes del contexto, generalizables y transferibles directamente a toda situación (Bunge, 1993).

Los científicos y tecnólogos analizan y solucionan problemas con imaginación y creatividad, conocimiento previo y perseverancia y existe una serie de actitudes científicas y características de su metodología —que no constituyen pasos rígidos a seguir, pero que sí son facetas inherentes a ellas— tales como: analizar cualitativamente los problemas, emitir hipótesis, elaborar estrategias, analizar resultados, etcétera. Desde el campo de la investigación educativa se coincide con tal posición y se señala que: *observar, identificar o reconocer un problema, identificar variables significativas y practicar el modelado, formular hipótesis, seleccionar y diseñar pruebas adecuadas para contrastación de hipótesis, utilizar estrategias básicas para la resolución de problemas, analizar datos cuali y cuantitativamente, establecer asociaciones entre la información disponible (datos, hechos y conceptos), mostrar una actitud crítica, razonar deductiva e inductivamente, evaluar y generar ideas, hipótesis y resultados, mostrar una actitud inquisitiva* son capacidades que se deberían promover (Beltrán, 1987; Salinas, 1994, De Pro Bueno, 1998).

Comprensión conceptual. La adquisición de conocimientos conceptuales es la base para analizar situaciones, solucionar problemas, tomar decisiones, seguir aprendiendo, etcétera. Pero no sólo se trata de adquirir conocimientos conceptuales sino de comprenderlos, lo que implica mucho más que *memorizar información*. Saber definir conceptos y enunciar leyes tampoco basta para proporcionar una buena medida de comprensión ya que respuestas meramente reproductivas no facilitan la distinción entre hábito irreflexivo y comprensión (Piaget, 1972). *Realizar cálculos y resolver ejercicios con fuertes componentes de matemática* no asegura la comprensión de los aspectos conceptuales si se hace énfasis en lo matemático en desmedro de lo conceptual; tampoco favorece la adquisición de procedimientos y actitudes científicas ya que, en general, no se plantean como situaciones problemáticas abiertas que promuevan acciones investigativas.

Sobre la base de ideas de Ausubel y col. (1983), Wainmaier (2003) asocia la comprensión conceptual a la *diferenciación e integración de conceptos y leyes*, así como a la *transferencia de los mismos a la resolución de problemas* (Salcedo Torres, 2004). En el campo científico-tecnológico se utiliza el lenguaje de la matemática de modo que la *comprensión del lenguaje formal* es otro aporte para analizar la comprensión conceptual. Hay que considerar que las teorías y modelos trabajan sobre imágenes ideales que representan, de modo más o menos

simbólico y con alguna aproximación, ciertos aspectos de los sistemas reales (Bunge, 2000). Por lo tanto cabe incluir en la comprensión conceptual *el modo en que es posible comprender y actuar sobre la realidad a partir de abordajes modelados*.

Bajo estas breves consideraciones, la comprensión conceptual aparece fundamentalmente asociada a las siguientes capacidades: *diferenciar e integrar conceptos y leyes, transferir los mismos a la resolución de situaciones problemáticas, comprender el significado que encierran las expresiones matemáticas, comprender el rol de los modelos y del modelado*.

Actitudes sociales. La competencia social no constituye un solo rasgo, continuo y lineal, sino un conjunto de habilidades que se emplean para diferentes fines y es básica para desarrollar una vida personal y profesional satisfactoria (Salcedo Torres, 2004); en tal sentido *el trabajo en equipo*, que requiere *evitar conflictos interpersonales*, es fundamental. Tener desde la formación universitaria la aptitud y la actitud de esta modalidad de trabajo es un requerimiento insoslayable (Bioul, 2001). En este ámbito *el liderazgo*, entendido como un proceso transaccional y cooperativo orientado a la consecución de metas grupales y personales, es fundamental tanto para orientar las tareas como para atender a las actividades de relación (Salcedo Torres, 2004). Además, el análisis de los problemas científicos o tecnológicos no sólo debe crear soluciones a las necesidades humanas, también debe estudiar las implicancias que estas tienen para la sociedad *asumiendo responsabilidades sociales* (Bioul, 2001). Los científicos y tecnólogos actuales deben tener también aptitudes para gestionar la innovación en contextos inciertos e inestables, es decir capacidad para *adaptarse a los cambios*.

Aparecen así entre las capacidades sociales a ser promovidas: *trabajar en equipo, evitar conflictos interpersonales, ejercer el liderazgo, motivar a otros, adaptarse a los cambios, asumir responsabilidades sociales* (Beltrán, 1987; Bioul, 2001; Salcedo Torres, 2004).

Gestión de la información. El trabajo científico-tecnológico es una actividad abierta y compleja que incluye como elemento clave la lectura y la comunicación. Todo científico o tecnólogo tiene potencialmente acceso al cuerpo de conocimientos que han elaborado sus predecesores y contemporáneos: en su práctica deberá ser capaz de *buscar, seleccionar e interpretar* antecedentes del tema en textos, revistas, redes informáticas, etcétera (Salinas, 1994). La cantidad de información disponible en la red hace imposible la consulta de su totalidad: es fundamental conocer la calidad y relevancia de la información en relación con los intereses de quien realiza la búsqueda, así como la *organización y la interpretación* de la misma (Salcedo Torres, 2004). Finalmente en el ámbito científico-tecnológico, los debates y presentaciones constituyen una actividad regular, es indispensable adquirir *capacidades necesarias para explicar una idea*, un proyecto o una

concepción teórico/práctica con el *lenguaje apropiado* y claro para el interlocutor, ya que los lenguajes formales son indispensables, pero insuficientes, para la vinculación entre profesionales de diferentes áreas, o entre éstos y personas que no lo dominan (Bioul, 2001).

Han aparecido entre las capacidades a ser promovidas: *emplear el lenguaje específico de las disciplinas, buscar, seleccionar, organizar e interpretar información*, así como *comunicar la información en forma oral y escrita* (Salinas, 1994; Salcedo Torres, 2004; Bioul, 2001, De Pro Bueno, 1998; Pozo y Gómez Crespo, 1998).

Metodología

El instrumento utilizado consistió en una encuesta dirigida a conocer la opinión de los docentes sobre las capacidades a promover en estudiantes de carreras científico-tecnológicas (ver Anexo 1). En la misma se propusieron cuarenta capacidades a valorar (que aparecen en letra itálica cuando se hace referencia a cada competencia fundamental). Para su elaboración se consultó bibliografía sobre el tema, derivada de la investigación educativa en ciencias y de investigaciones relacionadas a la promoción de competencias en el ámbito de instituciones de educación superior. De este modo, algunos de los enunciados empleados reconocen antecedentes en otras investigaciones y otros en nuestra propia práctica. Cabe destacar que capacidades como: seguir instrucciones, memorizar información, definir conceptos, enunciar leyes, realizar cálculos y resolver ejercicios con fuertes componentes de matemática, incluídas en la encuesta, no son consideradas importantes de promover, ni en la literatura sobre el tema ni por los autores de este trabajo. Su inclusión respondió a la necesidad de ampliar el espectro de opciones con el fin de reflejar mejor el pensamiento de los docentes.

Para la validación de este instrumento se sometió el mismo al juicio crítico de otros docentes-investigadores, ajenos a este proyecto y que conocían las finalidades de la encuesta. Sus aportes permitieron ajustar la pertinencia y claridad de los enunciados, desechar algunos e incorporar otros.

La muestra estuvo integrada por profesores e instructores de distintas asignaturas (entre ellas las correspondientes al Área Química) de las carreras de Licenciatura en Biotecnología, Ingeniería en Alimentos, Ingeniería en Automatización y Control Industrial y Arquitectura Naval, que aceptaron participar voluntariamente de la encuesta. La misma se realizó a 46 docentes del Departamento de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Quilmes sobre un total de 66 de su planta básica. Su administración se realizó vía correo electrónico o entrega personal de un formulario impreso, en el que se detallaban una serie de capacidades cada una de las cuales debía ser ponderada como: muy

importante (4), importante (3), poco importante (2) y nada importante (1), además de una opción para no responder.

Tratándose de profesores e instructores de diferentes disciplinas, las competencias consideradas son de naturaleza general y no específica de cada asignatura. Tales capacidades no guardan una relación unívoca capacidad/competencia, esta falta de linealidad nos permitió asegurar la coherencia de la información obtenida, ya que más de un enunciado respondía a dar forma a una competencia de mayor jerarquía.

Resultados

El tratamiento de la información fue realizado utilizando el software provisto por MS Office Excel. Los datos se procesaron de dos maneras distintas: ponderando las respuestas para poder observar las diferencias con mayor precisión y obteniendo los porcentajes de las mismas. Debido a la coincidencia en los resultados con ambos tratamientos, se optó por presentarlos en porcentaje para mayor simplicidad. Como puede verse en la tabla 1, las diez capacidades más valoradas por los docentes superan el 90% de las respuestas si se consideran las columnas “muy importante” e “importante”. En la tabla 2 se presentan las cuatro capacidades con menor ponderación de las 40 propuestas. La totalidad de los datos se incluyen en el Anexo 2.

Conclusiones

De los datos obtenidos se infiere una coherencia interna entre las respuestas. De las diez capacidades más valoradas por los docentes (tabla 1), seis corresponden a competencias relativas a *Procedimientos y actitudes investigativas*. Es decir, la mayoría valora capacidades asociadas a la resolución de problemas, entendiendo esto último de una manera amplia. Se evidencia la necesidad de una formación integral y dinámica de los estudiantes, basada no en la acumulación de información, sino en su transferencia a problemas concretos apoyada, además, por una serie de capacidades tales como: la comprensión del conocimiento, el manejo adecuado de la información, el trabajo en equipo y la aplicación de normas de seguridad.

En concordancia con lo que surge del análisis de la tabla 1, las capacidades menos valoradas (tabla 2) son aquellas que no aportan a la resolución de problemas: seguir instrucciones, dar definiciones, memorizar información. Por otra parte, la baja ponderación de la capacidad de liderazgo podría responder a una visión distorsionada en el ámbito académico del rol del líder, asociada a una gestión poco participativa y de toma de decisiones unilaterales.

Estos primeros resultados nos permitieron conocer la visión de los académicos de la UNQ que tienen a cargo la formación de estudiantes de carreras científico-tecnológi-

Tabla 1. Porcentaje de respuestas obtenidas para las diez capacidades más valoradas por los encuestados.

Capacidad	Muy importante	importante (%)	Dimensión (*)
Identificar y reconocer un problema	91,3	8,7	I
Interpretar información	84,8	13,0	G
Establecer asociaciones entre la información disponible (datos, hechos y conceptos)	78,3	19,6	I
Transferir conceptos y leyes a la resolución de problemas	73,9	23,9	C
Mostrar una actitud crítica	73,9	17,4	I
Aplicar normas de seguridad	71,7	26,1	M
Observar	69,6	26,1	I
Trabajar en equipo	69,6	23,9	S
Seleccionar y diseñar pruebas adecuadas para contrastación de hipótesis	65,2	32,6	I
Razonar deductiva e inductivamente	63,0	28,3	I

cas. En una etapa posterior pretendemos extender este estudio de opinión hacia los graduados y empleadores, comparando sus visiones al respecto. Finalmente, nuestro objetivo es desarrollar herramientas e indicadores que nos permitan evaluar en que medida las competencias valoradas son promovidas en las aulas. ■

Bibliografía

Ausubel, D., Novak, J. y Hanesian, H. *Psicología Educativa: un punto de vista cognoscitivo*. Editorial Trillas, México, 1983.
 Beltrán, J. *Psicología de la Educación*, EUDEMA, Madrid, España, 1987.
 Bioul, G. Requerimientos actuales en la formación de ingenieros, *Revista Argentina de Enseñanza de la Ingeniería*, 2 (3), 19-26, 2001.
 Bunge, M., *La investigación científica*. Siglo XXI Editores, México, DF, México, 2000.
 Bunge, M., *La ciencia, su método y su filosofía*, Siglo Veinte, Buenos Aires, Argentina, 1993.

Tabla 2. Porcentaje de respuestas obtenidas para las cuatro capacidades menos valoradas por los encuestados.

Capacidades menos valoradas	Muy importante (%)	Importante (%)	Dimensión (*)
Seguir instrucciones	13,0	34,8	I
Definir conceptos y enunciar leyes	10,9	41,3	C
Ejercer el liderazgo	4,3	39,1	S
Memorizar información	0,0	10,9	C

(*) Competencia a la que refiere: Organización y toma de decisiones (O); Destrezas manuales (M); Procedimientos y actitudes investigativas (I); Comprensión conceptual (C); Actitudes Sociales (S); Gestión de la información (G).

De Pro Bueno, A., ¿Se pueden enseñar contenidos procedimentales en las clases de ciencias? *Enseñanza de las Ciencias*, 16 (1), 21-41, 1998.
 Klopfer, L., Evaluación del aprendizaje de las ciencias, en Bloom, B., Hastings, J. y Madaus, G. *Evaluación del aprendizaje*, vol. 3, Troquel, Buenos Aires, Argentina, 1975.
 Merino, G., Roncoroni, M., Homar, A., Ramírez, S., Wrotniak, E. y González, S., Desarrollo y evaluación de estrategias conceptuales y procedimentales, 1999, Archivos de la UNLP, consultado por última vez en marzo 29, 2005 de la URL <http://www.unlp.edu.ar/archivos/estrateg.htm>
 Piaget, J., *Psicología y Epistemología*, Emecé Editores, Buenos Aires, Argentina, 1972.
 Pitt, J., *Thinking about Technology, Foundations of the Philosophy of Technology*, Seven Bridge Press, New York, USA, 2000.
 Pozo, J. y Gómez Crespo, M., *Aprender y enseñar ciencia*, Ed. Morata, Madrid, España, 1998.
 Proyecto ICI-CONFEDI, Ubicación Curricular de la Enseñanza de la Ingeniería en la República Argentina, Informe final, 1996.
 Salcedo Torres, L., Las competencias en la formación profesional, Ponencias de Vicerrectores académicos en Encuentro Nacional realizado en Pereira (junio 2004), consultado por última vez en marzo 29, 2005 de la URL: www.afacom.org/ascun
 Salinas, J., *Las prácticas de Física Básica en laboratorios universitarios*, Tesis Doctoral, Universitat de Valencia, España, 1994.
 Salinas, J., La formación experimental en Física en ciclos básicos de carreras de Ingeniería, *Cet*, octubre, 48-54, 1998.
 San Martín, V., La formación en competencias: el desafío de la Educación Superior en Iberoamérica, *OEI-Revista Iberoamericana de Educación*, 2001, consultado por última vez en marzo 29, 2005 de la URL: www.campus-oei.org
 Tuning Educational Structures in Europe, Informe Final (Fase Uno), 2003 consultado por última vez en marzo 29, 2005 de la URL: www.relint.deusto.es/TUNINGProject/spanish/doc_fase1
 UNESCO, La educación superior en el Siglo XXI. Visión y acción. Conferencia Mundial sobre la Educación Superior, Informe final, Santiago de Chile, Chile, CPU, 2000.
 Wainmaier, C., *Incomprensiones en el aprendizaje de la Mecánica Clásica Básica*, Tesis de Maestría en Enseñanza de las Ciencias, Universidad Nacional de Tucumán, Argentina, 2003.

Anexo 1

Encuesta a docentes e investigadores del Departamento de Ciencia y Tecnología UNQ

Estimado colega: la siguiente encuesta es parte del trabajo realizado en el marco del proyecto “La autoevaluación en las áreas de química y física como recurso para la búsqueda de la calidad en la enseñanza y el aprendizaje“. Los datos solicitados son para definir el perfil del encuestado. Desde ya agradecemos su colaboración y quedamos a su disposición para cualquier observación o sugerencia.

Datos del entrevistado

Título de grado	
Título de postgrado	
Cargo en Docencia-Asignatura	
Cargo en Investigación	
Cargo en Gestión	
Antigüedad en Docencia	
Antigüedad en Investigación	

En la siguiente tabla se enumeran una serie de capacidades. Indique con una cruz el nivel de importancia que, a su criterio, tienen cada una de las mismas en la formación de los graduados del Departamento de Ciencia y Tecnología. Utilice el siguiente criterio: 4: Muy Importante, 3: Importante, 2: Poco Importante, 1: Sin Importancia

Capacidad para:	4	3	2	1
1. Diferenciar conceptos y leyes				
2. Integrar conceptos y leyes				
3. Transferir conceptos y leyes a la resolución de problemas				
4. Entender el rol de los modelos y del modelado				
5. Memorizar información				
6. Definir conceptos y enunciar leyes				
7. Comprender el significado que encierran las expresiones matemáticas con que se enuncian conceptos y leyes				

Capacidad para:	4	3	2	1
8. Identificar o reconocer un problema				
9. Identificar variables significativas				
10. Seguir instrucciones				
11. Seleccionar y diseñar pruebas adecuadas para contrastación de hipótesis (diseño experimental, establecimiento de estrategias de resolución de problemas)				
12. Observar				
13. Conocer y manejar adecuadamente material e instrumental de laboratorio.				
14. Utilizar técnicas elementales para el trabajo de laboratorio				
15. Aplicar normas de seguridad en el laboratorio				
16. Analizar datos cualitativa y cuantitativamente				
17. Utilizar estrategias básicas para la resolución de problemas				
18. Realizar cálculos y resolver ejercicios con fuertes componentes de matemática				
19. Mostrar una actitud crítica				
20. Razonar deductiva e inductivamente				
21. Evaluar y/o generar ideas, hipótesis y resultados				
22. Mostrar una actitud inquisitiva				
23. Establecer asociaciones entre la información disponible (datos, hechos y conceptos)				
24. Emplear el lenguaje específico de las disciplinas				
25. Buscar información				

Capacidad para:	4	3	2	1
26. Seleccionar información				
27. Organizar información				
28. Interpretar información				
29. Comunicar información en forma oral y escrita				
30. Manejar nuevas tecnologías aplicadas a la búsqueda de información				
31. Establecer prioridades frente a una actividad				
32. Programar el tiempo en el desarrollo de actividades				
33. Disponer adecuadamente de los recursos				

Capacidad para:	4	3	2	1
34. Identificar alternativas para la toma de decisiones				
35. Trabajar en equipo				
36. Evitar conflictos interpersonales				
37. Motivar a otros				
38. Adaptarse a los cambios				
39. Ejercer el liderazgo				
40. Asumir responsabilidades sociales (cuidado del medio ambiente, proyectos sociales, etc.)				
Otras (especificar)				
Comentarios:				

Anexo 2

Porcentaje de respuestas obtenidas para las capacidades a promover en estudiantes de carreras científico-tecnológicas de la UNQ

Capacidad para:	4	3	2	1
	%	%	%	%
Identificar o reconocer un problema	91,3	8,7	0,0	0,0
Interpretar información	84,8	13,0	0,0	0,0
Establecer asociaciones entre la información disponible	78,3	19,6	2,1	0,0
Transferir conceptos y leyes a la resolución de problemas	73,9	23,9	2,2	0,0
Mostrar una actitud crítica	73,9	17,4	8,7	0,0
Aplicar normas de seguridad en el laboratorio	71,7	26,1	2,2	0,0
Observar	69,6	26,1	4,3	0,0
Trabajar en equipo	69,6	23,9	6,5	0,0
Seleccionar y diseñar pruebas adecuadas para contrastación de hipótesis	65,2	32,6	2,2	0,0
Razonar deductiva e inductivamente	63,0	28,3	8,7	0,0
Evaluar y/o generar: ideas, hipótesis y resultados	60,9	37,0	2,1	0,0

Capacidad para:	4	3	2	1
	%	%	%	%
Analizar datos cualitativamente y cuantitativamente	60,9	34,8	2,2	0,0
Buscar información	58,7	32,6	4,4	0,0
Conocer y manejar material e instrumental de laboratorio	58,7	32,6	6,5	2,2
Utilizar estrategias básicas para la resolución de problemas	58,7	30,4	8,7	0,0
Integrar conceptos y leyes	56,5	34,8	8,7	0,0
Disponer adecuadamente de los recursos	52,2	41,3	6,5	0,0
Seleccionar información	52,2	41,3	4,3	0,0
Utilizar técnicas elementales para el trabajo de laboratorio	52,2	41,3	4,3	2,2
Comunicar información en forma oral y escrita	47,8	45,7	6,5	0,0
Manejar nuevas tecnologías aplicadas a la búsqueda de información	47,8	45,7	4,3	2,2

Capacidad para:	4	3	2	1
	%	%	%	%
Organizar información	47,8	43,5	4,3	2,2
Mostrar una actitud inquisitiva	47,8	39,1	13,0	0,0
Establecer prioridades frente a una actividad	45,7	50,0	4,3	0,0
Entender el rol de los modelos y del modelado	45,7	34,8	17,4	0,0
Identificar alternativas para la toma de decisiones	43,5	47,8	8,7	0,0
Diferenciar conceptos y leyes	43,5	43,5	13,0	0,0
Comprender el significado que encierran las expresiones matemáticas con que se enuncian conceptos y leyes	41,3	47,8	6,5	2,2
Identificar variables significativas	39,1	45,7	8,7	0,0
Motivar a otros	37,0	52,2	4,3	2,2
Programar el tiempo en el desarrollo de actividades	37,0	50,0	10,9	2,1

Capacidad para:	4	3	2	1
	%	%	%	%
Adaptarse a los cambios	34,8	50,0	10,9	2,2
Asumir responsabilidades sociales	32,6	45,7	19,5	2,1
Evitar conflictos interpersonales	30,4	47,8	15,2	4,3
Emplear el lenguaje específico de las disciplinas	28,3	47,8	21,7	0,0
Realizar cálculos y resolver ejercicios con fuertes componentes de matemática	13,0	47,8	34,8	2,2
Seguir instrucciones	13,0	34,8	37,0	10,9
Definir conceptos y enunciar leyes	10,9	41,3	30,4	8,7
Ejercer el liderazgo	4,3	39,1	41,3	13,0
Memorizar información	0,0	10,9	52,2	34,8

4: Muy Importante, 3: Importante, 2: Poco Importante, 1: Sin Importancia.

Las diferencias con 100 corresponden a "no contesta"