

La influencia de la Física de la secundaria en la elección de carreras universitarias. Primeros datos de una encuesta

REVISTA
DE
ENSEÑANZA
DE LA
FÍSICA

The influence of the physics of high school in the choice of university courses. First survey data

Rubén Rocchietti², Eduardo González¹, Diego Menoyo¹, César Maglione^{1,2} y Esteban Moyano Angaramo^{1,2}

¹Facultad de Matemática, Astronomía y Física, Universidad Nacional de Córdoba, Medina Allende y Haya de la Torre. Ciudad Universitaria, CP 5000, Córdoba, Argentina.

²Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Av. Vélez Sársfield 1611. Ciudad Universitaria, CP 5000, Córdoba, Argentina.

E-mail: rubenrocchietti@yahoo.com.ar

Resumen

Se intenta analizar la influencia de la Física del nivel medio de enseñanza en la elección de las carreras de ciencia y tecnología. Es sabido que aumenta la demanda de profesionales en estas carreras, aunque esto no se ve reflejado en el ingreso y permanencia de alumnos en los estudios superiores. En este trabajo se tiene en cuenta el peso de las vocaciones en la elección de la carrera y cómo ellas han sido influenciadas por las características de los docentes de secundario. Se muestran los primeros resultados de una encuesta tomada a estudiantes ingresantes de diferentes carreras relacionadas con la ciencia, de la Universidad Nacional de Córdoba. Parece que la enseñanza de la Física actualmente no influye en la vocación de los estudiantes.

Palabras clave: Enseñanza de la Física; Formación docente del nivel medio; Vocación científica.

Abstract

It tries to analyze the influence of Physics from the high school levels, towards the election in the science and technology careers. It's known that the demand for professionals in these fields is not reflected on the numbers of applications and permanency of students. At this paper we will take into account the influences from the sense of vocation in the career choosing and how much they weighted on the teacher's approach. It shows the first polls in a survey made to freshman in different careers, related to the science field at the Universidad Nacional de Córdoba. It seems that teaching of Physics at the high school level has not influence in the students' career choice.

Keywords: Physics Education; High school teacher training; Scientific vocation.

I. INTRODUCCIÓN y ANTECEDENTES

Este estudio forma parte de una tentativa de analizar cómo influye la enseñanza de las ciencias (Física) en el nivel medio sobre la formación de las vocaciones por las carreras de ciencia y tecnología. El tema es sin duda muy complejo, ya que intervienen múltiples factores: situaciones institucionales, limitaciones de las propuestas formativas de los docentes, limitaciones de las propias investigaciones didácticas para vincularse a los contextos, cambios en la cultura escolar, etc.

El interés de este trabajo es doble; de un lado, permitiría señalar aspectos que deben corregirse en la educación media de Física; del otro, puede abrir un conocimiento a experiencias positivas de dicha enseñanza, cuyos rasgos pueden ser parte de diseños de mejoría.

En el Informe Rocard y otros (2007), se alerta sobre el “*peligro capital para el futuro de Europa*” que supone la disminución de jóvenes que estudian ciencias. Ello fue considerado un obstáculo a uno de los principales objetivos de la llamada Estrategia de Lisboa, aprobada por la UE en el año 2000: lograr en el

futuro una economía del conocimiento. En dicho informe se señala que: “*Los orígenes de esta situación pueden encontrarse en la manera como se enseña la ciencia*”. Por otro lado, Solbes y otros (2007), constataron ese abandono de los estudios de ciencias en España y también detectaron como una de las causas la forma en cómo se enseña la ciencia, la cual es debida en gran parte a la formación del profesorado (Furió y otros, 2002).

Entre nosotros, hay estudios que señalan que: los datos de incentivación a la carrera de Ingeniería en los años recientes a través del PROMEI (1 y 2) muestran que inicialmente aumenta la retención pero no los ingresos. Aun así la cifra de egresados en ingeniería sigue siendo menor que las carreras tradicionales. En la Argentina egresan sólo dos de cada diez estudiantes de Ingeniería y, en total, se gradúan unos 6500 ingenieros al año. A partir de esos datos, que maneja el Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (Confedi), las facultades del sector apuntan a llegar en 2016 a los diez mil egresados por año, a un ingeniero cada cuatro mil habitantes (Sosa, 2013). Dice también Sosa que “hay una gran deserción de los alumnos, sobre todo en los primeros años, debido a la crisis de formación en el nivel medio. Esto genera deserción, pero también escasa cantidad de ingresantes. Existe también un fenómeno nuevo: los alumnos más avanzados tardan mucho en recibirse porque ya están trabajando prácticamente como ingenieros. Eso hace que se retrase sensiblemente su graduación.”

Debemos mencionar que para enfrentar este problema tanto el gobierno nacional como el provincial han otorgado becas a quienes siguen carrera relacionadas con áreas de ciencias experimentales.

En la FaMAF (UNC) el porcentaje de egresados en la Licenciatura y el Profesorado de Física, oscila en el 22% en los últimos años (Datos de la Oficina de Alumnos). Algo similar ocurre en la Licenciatura en Astronomía.

A. Algunos cuestionamientos a la enseñanza de las ciencias

Es frecuente escuchar en los docentes de ciencias (y también de otras áreas, aunque ese enfoque no será abordado en este trabajo) una cuota de fastidio ante el agravamiento de la realidad escolar. El desinterés de los jóvenes por el aprendizaje de las ciencias en la escuela, conocido desde hace bastante tiempo (Pernick y Yager, 1986; Gil Pérez y otros, 2005), no ha hecho sino crecer en los últimos años. El elevamiento de la edad de escolarización obligatoria, que es sin duda un avance de los derechos cívicos y sociales, que se realiza sin disponer de los cambios y adaptaciones escolares necesarias, ha actuado en ocasiones como un elemento que conspira contra la calidad educativa. Por otro lado, los cambios generados por los crecimientos presupuestarios recientes, que se notan en el equipamiento y en la construcción de escuelas, no se han visto reflejados en plenitud en el nivel medio en sus trazos académicos.

Por su parte Mellado (2014) sostiene que “las actitudes de los estudiantes hacia las ciencias nos dejan unos preocupantes resultados (Pérez y de Pro, 2013; Vázquez y Manassero, 2008 y 2011):

- El interés de los escolares hacia la ciencia comienza pronto, pero es decreciente de primaria a secundaria.
- Consideran la ciencia escolar aburrida y poco relevante para sus vidas.
- Las actitudes influyen en la elección de asignaturas y de estudios universitarios.
- Hay diferencias en las actitudes de chicos y chicas según las materias: los chicos están más a favor de temas de Física, Química y Tecnología, y las chicas más a favor de temas de Salud y de Ciencias de la vida. Hay estereotipos de género asociados al rol profesional (Gutiérrez y Luengo, 2003) que transmiten que los hombres poseen mayores capacidades para el desarrollo de tareas científicas.”

Para dar un panorama más abarcador con relación a qué aspectos se deben considerar en la mejora de la enseñanza de las ciencias, mencionaremos que en un trabajo reciente Duit y otros (2007) alertaban sobre la necesidad de atender a tres cuestiones simultáneamente para mejorar la enseñanza de las ciencias: la creación de una cultura escolar de investigación, la modificación curricular atendiendo a lo cotidiano y la introducción de las TIC y la experimentación.

B. La formación de docentes de Física como problema

Una de las variables que más difícil resulta de resolver en la problemática de la enseñanza de las ciencias y de la formación docente, es la cuestión actitudinal. Los problemas de rechazo o falta de interés de los estudiantes por la disciplina científica, a lo que se suman sentimientos de impotencia de los docentes, los que se han acentuado en una crisis de las instituciones educativas en una época impregnada de lo que se conoce como postmodernidad. Nuestra intención es mostrar el peso que tienen, en dichas vocaciones la orientación didáctica y la misma formación disciplinar de los docentes.

En el caso particular de Córdoba existen sólo tres lugares donde se forman docentes de Física, uno universitario y dos terciarios. En promedio no llegan a 10 los egresos anuales. En otras provincias la situación es similar. Todo ello define un problema particular de pocas inscripciones para docentes en la

disciplina Física. La situación es diferente para las otras disciplinas afines. Por otro lado, como el número de jubilaciones es mucho mayor que el de egreso de profesores de Física, entonces, esta carencia es resuelta generalmente con profesores que tienen títulos supletorios, con lo cual el nivel de formación didáctica del equipo docente tiende a debilitarse con el paso del tiempo.

Es decir, que hay razones para pensar que parte del desinterés por estas carreras proviene de obstáculos generales del campo social pero que la enseñanza media no ayuda a resolver.

Por otro lado, no es sencillo modificar la actividad educativa. Distintos registros hallados en la investigación educativa (Maiztegui y otros, 2000; Solbes y otros, 2004) evidencian que los profesores no llevan a la práctica los cambios curriculares e innovaciones basados en resultados de la investigación en didáctica de las ciencias o incluso manifiestan una actitud de rechazo hacia los mismos, aunque asistan a seminarios o cursos con la intención de perfeccionarse profesionalmente (Gil y otros, 1998; González 2010).

C. Delimitación del proyecto.

Hemos partido de la información que la elección de carreras de ciencias básicas y aplicadas, en nuestra universidad, alcanza aproximadamente al 22% de los estudiantes que cursan anualmente. De este porcentaje, muchos de los alumnos forman parte de algunas de las carreras más numerosas como Arquitectura, Ingenierías en Sistemas, Ingeniería Agronómica, que poseen diseños curriculares donde la Física es complementaria a los contenidos considerados como prioritarios y que no serán tenidos en cuenta en este estudio.

¿Por qué elegir en particular la disciplina de Física para realizar esta investigación? En principio porque es nuestra área de trabajo, donde nos desempeñamos cotidianamente y en donde vivenciamos las dificultades que se describen. También porque, de acuerdo a nuestra experiencia previa, es en esta disciplina del área de las Ciencias Naturales donde el rechazo de los alumnos, y las dificultades de aprendizaje, son más evidentes.

Nos preguntamos entonces:

¿Los estudiantes que eligen ingresar a carreras donde la materia Física tiene un lugar destacado, han recibido influencias o estímulos favorables en el secundario y en las visiones de ciencia asociadas?

¿Existe relación entre la elección de una carrera con fuerte contenido en Física y las prácticas de los docentes de esta disciplina en el nivel medio?

¿Cuáles son los perfiles de enseñanza de los docentes que estimulan la elección de carreras asociadas a Física?

¿Qué visiones y contenidos han adquirido de la materia Física en el secundario los estudiantes de primer año de carreras universitarias con fuerte contenido en Física?

¿Qué propuestas o recomendaciones pueden elaborarse a partir de esta realidad?

II. MATERIALES Y MÉTODOS

El primer instrumento que se decide utilizar, con base en lo expresado en el punto anterior, consiste en una encuesta. La misma busca indagar en la muestra elegida, una primera impresión de las causas que determinan la elección de los estudiantes. Se buscó construir un cuestionario de pocas preguntas, que permita ser completado en forma ágil, clara, con la menor cantidad de dudas posibles para el encuestado. Este cuestionario además incluye algunas preguntas de carácter personal que oriente a conocer el perfil y la procedencia del alumno. Esto nos puede permitir, si detectáramos perfiles docentes motivadores, realizar un seguimiento de ellos, a partir de la escuela de procedencia, y entrevistarlos a manera de lograr caracterizaciones más acabadas. Luego de los datos personales se incluyen una serie de preguntas de opción múltiple que buscan conocer la posible influencia del perfil del docente de Física del Nivel Medio en la elección de la carrera, y su grado de compromiso con dicha enseñanza. También se indaga las posibles diferencias entre profesores generalistas y profesores más dedicados a una actividad específica. Se efectúan además, preguntas que buscan conocer si dichas clases provocaron un cambio actitudinal en el encuestado, y qué predisposición general tiene el mismo hacia la Física. Por último se incorporan preguntas de carácter conceptual, sencillas, que permitan conocer con qué limitaciones quedaron afianzados algunos de estos conceptos, y si aún siguen predominando algunas preconcepciones. El diseño final de este cuestionario se resume a catorce preguntas además de los datos personales, con lo que el tiempo necesario para completar el mismo se encuentra entre los ocho y los quince minutos. Se adjunta el cuestionario en el anexo, al final del presente trabajo.

El resultado de los cuestionarios completados se los agrupa en una base de datos, procesando a los mismos con herramientas de software adecuado, que permita establecer correlaciones y análisis orientados a encontrar algunas respuestas a las preguntas planteadas en el punto anterior. El análisis de este pro-

ceso llevará posteriormente a la elaboración de un nuevo cuestionario que se efectuará sobre los alumnos cuando ya hayan cursado la asignatura Física en la carrera universitaria elegida y que buscará observar la evolución de las actitudes hacia dicha disciplina. El hecho de que las respuestas sean nominales permitiría, posiblemente, analizar algunos casos particulares.

Al detectar algunos docentes de la enseñanza secundaria que sean fuertemente motivadores y generadores de entusiasmo por el conocimiento, se buscará efectuar estudios de caso sobre los mismos, que permitan identificar y conocer sus perfiles. En función de las conclusiones que resulten, elaborar propuestas con el fin de mejorar la formación docente y modificar positivamente la actividad educativa.

III. MUESTRA

Para la respuesta a este primer cuestionario se toman como muestra a estudiantes del primer año de cursado de las carreras de Física, Matemáticas, Astronomía, Computación, Ingeniería en sus diferentes especialidades, Geología, Biología, Química, Bioquímica y Farmacia, todos alumnos de las Facultades de Matemática, Astronomía y Física, Ciencias Exactas Físicas y Naturales, y Ciencias Químicas, de la Universidad Nacional de Córdoba.

El criterio de esta elección se basa en poder comparar los resultados de aquellos estudiantes que decidieron estudiar una carrera con el conocimiento de que los conceptos de Física constituyen el cuerpo central de conocimientos de la misma (Física, Matemáticas, Computación, Ingenierías), con aquellas que consideran que son un cuerpo de conocimientos secundarios a la carrera (Química, Bioquímica y Farmacia) y con aquellas en que no se planteó previamente la necesidad de este tipo de conocimientos (Geología, Biología). En el caso de las carreras de ingeniería se organiza para inicios del segundo cuatrimestre un nuevo relevamiento para completar el anterior.

La selección de la muestra se realizó tomando al azar grupos de estudiantes que comenzaban el cursado de una asignatura en donde la inscripción se efectúa en diferentes comisiones tomado grupos de algunas de ellas, de forma de garantizar la aleatoriedad de la misma. Los datos numéricos particulares se refieren en el próximo punto.

IV. RESULTADOS

Dado el universo elegido para la recolección de datos, se realizaron en esta primera parte, 342 encuestas en las facultades FaMAFC, FCEFyN (Carreras de Ingeniería) y en la FCQ, quedando pendiente la toma de datos para este segundo semestre en algunas de las carreras de FCEFyN, ya que la disciplina Física se cursa en esta instancia por primera vez.

De la lectura de esos datos, tenemos como primera impresión que: la mitad de los alumnos provienen de institutos de educación privada, y la otra mitad de escuelas secundarias públicas. Del total, el 65% de los estudiantes provienen de la provincia de Córdoba, lo que facilita el análisis de los resultados de las encuestas, ya que se conoce el currículo de Física en esta Provincia.

Un rápido conteo de las repuestas recibidas permite detectar que, en la escuela secundaria, las clases siguen dictándose de manera tradicional, con tiza y pizarrón, a pesar de la fuerte influencia de las Nuevas Tecnologías (TIC) en la vida cotidiana. El uso de las mismas es todavía escaso en las aulas de Física. Según Tabla I, el 60% de los encuestados aduce que nunca se utilizaron presentaciones digitalizadas, videos o simulaciones, y sólo un 14 % dice que estas tecnologías se utilizaron mucho en el dictado de la disciplina. De igual manera se reflejan los porcentajes relacionados con los Trabajos Prácticos de Laboratorio (TPL), el 56% de los encuestados dicen no haber realizado nunca laboratorios en la escuela media, el 26% entre 1 y 3 veces y el 18 % más de 3 veces. Se puede plantear entonces que la ausencia de “prácticas de laboratorio” se debe fundamentalmente a:

- la falta de recursos (laboratorios, materiales, etcétera).
- la falta de formación profesional en este tipo de actividades.
- las dificultades institucionales para la realización de las mismas, (horarios reducidos, falta de personal que prepare los mismos, etcétera).

Pero iguales conjeturas se debería realizar para el uso de las TIC, con algunas consideraciones importantes: casi la totalidad de las escuelas públicas están provistas de netbook por el Plan Conectar Igualdad, y la mayoría de las escuelas privadas han gestionado salas de computación o “bancos” de PC portátiles para su uso en la escuela (sin contemplar el uso corriente de teléfonos celulares inteligentes que permiten un sinnúmero de aplicaciones).

TABLA I. Uso de TIC y de Prácticas de Laboratorio en las clases de Física en el secundario¹.

	Mucho	Poco	Nada
Usa TIC	14%	26%	60%
Trabajo de Laboratorio	18%	26%	56%

Otro aspecto que resalta como un dato interesante, es la poca influencia que poseen los docentes de Física en la elección de la carrera elegida por los alumnos según Tabla II, considerando que la muestra se asienta sobre quienes han elegido carreras relacionadas con esta disciplina, el 61% de los encuestados han respondido que su influencia ha sido poca y sólo el 30 % en que su influencia ha sido bastante o determinante.

En el momento de evaluar los contenidos de Física con los que han interactuado en el secundario y la forma en que el docente dictaba las clases, los encuestados respondieron (Tabla III):

Si los conceptos estudiados eran relacionados con situaciones de la vida cotidiana: el 5% respondió que siempre, el 17% respondió que bastante, el 35% considera que poco y el 43% que nunca

Si el/la docente, le generó entusiasmo cuando dictaba la clase: el 16% responde que mucho, el 38% algunas veces, el 28% pocas veces y el 17% nunca.

Si cursar la disciplina Física le aportó conocimientos valiosos, los encuestados respondieron que mucho un 24%, poco un 32%, sólo información el 27% y que no le aportó nada un 17%.

Sobre si los contenidos trabajados le parecieron atractivos y/o importantes. Un 14% responde que son muy atractivos o importantes, 51% que son atractivos o importantes, un 27% que lo son poco y sólo un 7% nada atractivo o importante.

Una primera pregunta que nos surge es por qué, si los alumnos en su mayoría (66%) considera que los contenidos son atractivos o importantes, y que un 56% considera que la Física le aporta conocimientos valiosos, esto no se ve reflejado en el entusiasmo que despierta el docente, ni en la influencia que éste tiene a la elección de la carrera.

Cuando se les pregunta sobre si los fenómenos físicos le generan entusiasmo (Tabla IV), solo el 20% aduce que pocas veces o nunca, mientras que una gran mayoría (80%) dice que los fenómenos físicos le generan interés siempre o a menudo.

Esto parece evidenciar que los estudiantes que eligen estas carreras lo hacen por un interés propio, condicionados por el entorno familiar o social, y que poco influye en esta decisión la escuela media y los docentes de ciencias.

TABLA II. Influencia del docente de Física en la elección de la carrera a seguir.

	Determinante	Bastante	Poco	Nada
El docente influyó en la elección de su carrera	5%	25%	61%	0%

TABLA III. Características del Docente.

	Mucho	Bastante	Poco	Nada
Relacionan los contenidos con CTSA	5%	17%	35%	43%
Generan entusiasmos en la clase	16%	38%	28%	17%
Aportan conocimientos valiosos	24%	32%	27%	17%

TABLA IV. Entusiasmo hacia la Física

	Mucho	Bastante	Poco	Nada
Consideran atractivos los contenidos de Física	14%	51%	27%	7%

Otra característica que se pretende detectar es, si los docentes que están a cargo de Física en el nivel medio, están especializados en la didáctica de la disciplina (Tablas V y VI). Una manera de objetivar esta variable, es considerar si solamente dictan esta materia, o si en cambio, atienden varias. Se obtuvo que un 60% de los profesores que dictan Física, también tienen a cargo otra disciplina. De ellos, los resultados muestran que el 52% lo hacen sólo con Matemáticas, y un 25% con otras materias de Ciencias Naturales.

TABLA V. Especificidad en la disciplina

	Si	no	n/s n/c

¹ Los porcentajes se toman sobre el total de encuestados por lo que la suma de las columnas puede no coincidir con el 100%.

Dictan otra materia aparte de Física	60%	31%	9%
--------------------------------------	-----	-----	----

TABLA VI. Variedad en su carga docente

Dicta sólo matemática	52%
Dicta otras materias de Ciencias Naturales	25%

V. CONCLUSIONES

Es prematuro avanzar en conclusiones con un tratamiento tan precario de los datos. Hay sin embargo algunos hechos notorios que pueden señalarse como tendencias. Pareciera que los estudiantes que eligen carreras donde la disciplina Física es parte de ellas, han construido su decisión o vocación de modo independiente de la enseñanza de la Física recibida en el secundario. Es escaso el porcentaje de estudiantes que reconocen que los docentes de la materia han influido fuertemente en sus actitudes y preferencias.

La manera en que se trabaja en el aula de Nivel Secundario, en las clases de Física, se corresponde en mayor medida a lo que habitualmente se conoce como “forma tradicional”, y no se ha logrado que las mismas se impregnen de otros planteos didácticos, incluyendo aspectos de innovación como los TPL o la utilización de las TIC. Esta postura se ve reforzada por la presencia de algunas preconcepciones, que serán objeto de análisis en próximos trabajos.

Los alumnos que siguen carreras universitarias relacionadas con las Ciencias Naturales, si bien consideran como atractivos muchos de los contenidos de Física, no sintieron que los docentes los trataran, en sus clases, de manera que les generara interés o que les permitiera despertar en ellos el placer del conocimiento.

Es posible que la mayoría de los docentes de escuela secundaria hayan cursado esta disciplina como una de las materias básicas dentro de su carrera, pero es difícil que hayan recibido una didáctica específica.

También se desprenden algunas nuevas preguntas como tema de investigación:

¿Cuáles son las causas primarias de que los alumnos se orienten en mayor o menor medida al estudio de las disciplinas Científicas?

Si el índice de motivación disciplinar en alumnos que cursan carreras afines es tan bajo, ¿cuál será la incidencia que poseen los docentes de Física en toda la población de alumnos?

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la S. E. C. y T. de la Universidad Nacional de Córdoba por el apoyo otorgado para la realización de este trabajo mediante el subsidio correspondiente al proyecto categoría “A” titulado “La enseñanza de la Física en el nivel medio y las vocaciones en las carreras de ciencias y de ingeniería”, código SIGEVA 30720150101910CB.

REFERENCIAS

Duit, R. y Mikelskis-Seifert, S. (2007). Physics in context – A program for improving physics instruction in Germany; en Pintó R. y Couso D., *Contributions from Science Education Research*, Dordrecht: Springer.

Furió C. y Carnicer, J. (2002), El desarrollo profesional del profesor de ciencias mediante tutorías de grupos cooperativo. Estudio de ocho casos, *Enseñanza de las Ciencias*, 20(1), 47-73.

Gil, D., Furió, C. y Gavidia, V. (1998). El profesorado y la Reforma Educativa en España, *Investigación en la Escuela*, 36, 39-64.

Gil, D. y otros (2005). ¿Cómo promover el interés por la cultura científica? Una propuesta didáctica fundamentada para la educación científica de jóvenes de 15 a 18 años. Santiago: OREALC/UNESCO.

González, E. (2010). Algunos problemas referidos a la formación docente. *Revista de Educación en Biología*, 13(1), 39-45.

Gutiérrez, P. y Luengo, M.R. (2003). Orientación vocacional y género. *Campo Abierto*, 23(1), 85-98.

- Hargreaves, A. (2005). *Profesorado, cultura y postmodernidad: cambian los tiempos, cambia el profesorado* (P. Manzano, Trad.) (5ª. ed.). España: Ediciones Morata.
- Maiztegui, A, González, E, Tricarico, H, Salinas, J, Pessoa de Carvalho, A.M., y Gil Pérez, D. (2000), La formación de los profesores de ciencias en Argentina, un planteamiento necesario. *Revista de Enseñanza de la Física*, 13(2), 49-62.
- Mellado, V. y otros (2014). Las emociones en la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 32(3), 11-36.
- Penick, J.E. y Yager, R.E. (1986). Trends in science education: some observations of exemplary programmes in the United States, *European Journal of Science Education*, 8(1), 1-8.
- Pérez, A. y de Pro, A. (2013). Estudio demoscópico de lo que sienten y piensan los niños y adolescentes sobre la enseñanza formal de las ciencias. En V. Mellado, L.J. Blanco, A.B. Borrachero y J.A. Cárdenas (Eds.). *Las Emociones en la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias y las Matemáticas*. Badajoz, España: DEPROFE, 495-520.
- Rocard, M., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Walberg-Henriksson, H. & Hemmo, V. (2007), *Science Education Now: a Renewed Pedagogy for the Future of Europe European Commission*.
- Solbes, J., Furió, C., Gavidia, V. y Vilchez, A. (2004), Algunas consideraciones sobre la incidencia de la investigación educativa en la enseñanza de las ciencias. *Investigación en la escuela*, 52, 103-110.
- Solbes, J. y Tarín, J. (2007), ¿Qué hacemos si no coincide la teoría y el experimento? (o los obstáculos de la realidad). *Alambique*, 52, 97-107.
- Sosa, M.A. (2013). El desafío de los diez mil ingenieros. Reportaje en el diario *Página 12* el día 16 de agosto de 2013. Buenos Aires: Página 12 editores.
- Vázquez, A. y Manassero, M.A. (2008). El declive de las actitudes hacia la ciencia de los estudiantes: un indicador inquietante para la educación científica. *Revista Eureka*, 5(3), 274-292.
- Vázquez, A. y Manassero, M.A. (2011). El descenso de las actitudes hacia la ciencia de chicos y chicas en la educación obligatoria. *Ciência y Educação*, 17(2), 249-268

ANEXO

Esta encuesta corresponde a una investigación sobre la motivación por la física en la escuela secundaria. La información recogida será utilizada exclusivamente con fines estadísticos.

Todos los datos proporcionados, (personales o respuestas) están protegidos por Ley N° 25.326 "Protección de Datos Personales".

Fecha/...../.....

Facultad:..... Carrera:..... Año:..... Comisión:.....
Apellido: Nombres:.....
¿Cursó alguna vez Física a nivel universitario?

1. ¿A qué Colegio secundario asistió?

Respuesta: País:..... Provincia:.....
Colegio:
¿Qué orientación cursó?:

A continuación, marque con una cruz ó tilde la respuesta correcta.

2. En el cursado de la materia Física del secundario, el docente, ¿utilizó material audiovisual como complemento de la clase? (tales como Power Point, Videos, Simulaciones, etc.):

Respuesta: 5 veces o más Entre 1 y 4 veces Nunca

3. El docente de Física, además dictaba otra materia?

Respuesta: Sí No Ns/Nc
¿Recuerda cuál/es?:

4. En el cursado de la materia Física, ¿se desarrollaron Trabajos Prácticos de Laboratorios?

Respuesta: 4 o más Entre 1 y 3 Ninguno

5. ¿Considera que el desempeño del docente de Física influyó en la elección de su Carrera?

Respuesta: Fue determinante Bastante Poco Nada

6. Durante el cursado de la materia Física, ¿el Docente relacionaba los conceptos estudiados con situaciones de la vida cotidiana?

Respuesta: Siempre Bastante Poco Nunca

7. ¿Considera que el haber cursado Física en la escuela secundaria le aportó conocimientos valiosos sobre los temas?

Respuesta: Sí, mucho Sí, poco Sólo información Nada

8. Los contenidos de física que vio en el secundario, ¿le parecieron atractivos y/o importantes?

Respuesta: Muy importante Importante Poco importante Nada

9. La manera que el/la docente de física dictaba las clases, ¿le generó entusiasmo?

Respuesta: Mucho Algunas veces Pocas veces Nunca

10 Al realizar problemas de física, ¿encontró inconvenientes con?:

Respuesta: Su enunciado Reconocer los datos Las matemáticas Las ecuaciones

11 El aprendizaje de fenómenos físicos, ¿le ha generado entusiasmo?:

Respuesta: Siempre A menudo Pocas veces Nunca

12 En un punto P de un cuerpo se aplican dos fuerzas cuyas rectas de acción son perpendiculares entre sí. Una de ellas, F1 tiene un módulo de 3 N. La otra, F2 tiene un módulo de 4 N. ¿Qué valor tiene el módulo de la Resultante?

Respuesta: 7 N 1 N 5 N 25 N

13 Desde la azotea de un edificio se dejan caer desde el reposo y en el mismo instante dos cuerpos de igual forma y tamaño pero de distinto peso: $P_1 = 1\text{ N}$ y $P_2 = 10\text{ N}$. ¿Cómo llegan al piso?

Respuesta: Primero P_1 Primero P_2 Llegan Juntos Otra

14 El concepto de Temperatura está asociado a:

a) La temperatura es una magnitud física que indica el calor o frío de un cuerpo.

b) una magnitud escalar asociada a la energía térmica de un sistema.

c) Es una magnitud relacionada directamente con la parte de la energía asociada a los movimientos de las partículas que forman un sistema, sea en un sentido traslacional, rotacional, o en forma de vibraciones.

Según sus aprendizajes de secundaria el concepto de Temperatura lo tiene asociado a una definición del tipo:

a) La temperatura es una magnitud física que indica el calor o frío de un cuerpo.

b) una magnitud escalar asociada a la energía térmica de un sistema.

c) Es una magnitud relacionada directamente con la parte de la energía asociada a los movimientos de las partículas que forman un sistema, sea en un sentido traslacional, rotacional, o en forma de vibraciones.

Según sus aprendizajes de secundaria el concepto de Temperatura lo tiene asociado a una definición del tipo:

a) La temperatura es una magnitud física que indica el calor o frío de un cuerpo.

b) una magnitud escalar asociada a la energía térmica de un sistema.

c) Es una magnitud relacionada directamente con la parte de la energía asociada a los movimientos de las partículas que forman un sistema, sea en un sentido traslacional, rotacional, o en forma de vibraciones.

a) Una magnitud que indica el calor de un sistema.

b) Una magnitud asociada a la energía térmica de un sistema.

c) Una magnitud relacionada con la energía cinética de las partículas de un sistema.

(Puede elegir más de una opción)

Respuesta: a) b) c) Otra