

Indagación acerca de las ideas que los ingresantes a la Facultad de Ciencias Agrarias tienen sobre qué es la física

Inquiry about the ideas that the new students of the Faculty of Agricultural Sciences have of What is Physics?

REVISTA
DE
ENSEÑANZA
DE LA
FÍSICA

Alberto Shocron¹, Hugo Lanás¹, Paula Almirón¹, y Marta Bortolato¹

¹Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Rosario, Campo Experimental J. Villarino S/N, CP 2123, Santa Fe, Argentina.

E-mail: albertosh47@yahoo.com.ar

Resumen

Desde el año 2008 al 2018, se compiló información sobre el desempeño de los ingresantes que rinden la primera evaluación correspondiente al Cursillo de Nivelación; y en el 2018 se realizó un cuestionario a 165 ingresantes que nos permitió indagar ideas preconcebidas sobre qué es la Física. El objetivo fue comprender de qué manera nuestros estudiantes construyen el conocimiento acerca de los fenómenos físicos y actuar en consecuencia para mejorar los resultados académicos, facilitando la permanencia y la acreditación en nuestra cátedra. En promedio general un 46,8% de los estudiantes aprobaron el Cursillo; aunque en los últimos 3 años este porcentaje disminuyó. Como resultado del cuestionario, la mayoría de los estudiantes (90%) reconoce que en Física se estudian fenómenos relacionados con el movimiento de los cuerpos (Mecánica) y mencionan los conceptos de masa, fuerza, peso, velocidad. Esas ideas las consideran abstractas (fórmulas), sin mencionar los modelos en los que se sustentan y los aspectos experimentales. Estos resultados permitirán tomar decisiones curriculares, referidas a la dosificación, secuenciación, coherencia lógica y metodológica de los contenidos que se deben abordar en el curso de "Física".

Palabras clave: Física; Ideas previas, Estudiantes ingresantes.

Abstract

From 2008 to 2018, information was compiled on the performance of new students who take the first exam corresponding to the Leveling Course. In 2018, a questionnaire was made for 165 students to investigate the preconceived ideas about what Physics is. The aim was to understand how our students acquire knowledge of physical phenomena and act accordingly to achieve better academic results which facilitate the permanency and accreditation in our chair. On average, 46.8% of students passed the exam; although in the last 3 years this percentage declined. As a result of the questionnaire, the majority of the students (90%) recognize that physics studies phenomena related to the movement of bodies (mechanics) and embraces the concepts of mass, strength, weight, speed. They consider these abstract ideas (formulas), without mentioning the models on which they are based and the experimental aspects. These results will allow to make curricular decisions related to dosage, sequencing, logical and methodological coherence of the contents that must be addressed in the course of "Physics".

Keywords: Physical; Previous ideas; New students.

I. INTRODUCCIÓN

Dado que la mayoría de los estudiantes ingresantes a la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNR (FCA) provienen de diferentes localidades pertenecientes a la provincia de Santa Fe, consideramos de importancia contextualizar y remarcar la vigencia en dicha provincia del Diseño Jurisdiccional Provincial para las Orientaciones Curriculares de la Educación Secundaria Orientada. A continuación, se presenta una parte de la Fundamentación, extraída de ese diseño (Ministerio de Educación de Santa Fe, 2013, p. 4):

La escuela secundaria en nuestro país ha comenzado a recorrer el camino de la renovación a partir de la promulgación de la Ley de Educación Nacional. En la Provincia de Santa Fe, la Educación Secundaria orientada conforma un proyecto curricular jurisdiccional que se configura en el marco jurídico dado por la Ley Nacional N° 26206 de Educación Nacional, las resoluciones del CFE como la 84/09, que estableció los

Lineamientos políticos y estrategias de la Educación Secundaria Obligatoria, y la 93/09 que instituyó las Orientaciones para la organización pedagógica e institucional de la Educación Obligatoria. Este conjunto normativo-pedagógico comprende también Resoluciones de CFE a través de las cuales se aprueban Marcos de Referencia de la Educación Secundaria Orientada, además de las resoluciones provinciales sancionadas a los mismos efectos. La puesta en vigencia de la Ley de Educación Nacional N° 26206 que establece la obligatoriedad de la educación secundaria permitió la llegada de distintos grupos sociales a este nivel de escolaridad, enfrentando el modelo de escuela de la modernidad con modelos culturales diversos, es decir, una concepción homogeneizadora con otra que se visualiza como un mosaico de identidades con la pretensión de borrar las fronteras del adentro y el afuera que habían caracterizado a las instituciones educativas. Así las decisiones políticas proponen un cambio de mirada y de accionar que significa entender la obligatoriedad en la educación como el ejercicio de un derecho y ya no como una atribución del estado en búsqueda de una identidad nacional, pensamiento propio del Siglo XIX.

Como integrantes de la cátedra de Física de la FCA sostenemos una idea de ciencia, para ser consecuentes con su enseñanza y divulgación, en acuerdo con Leonardo González Galli (citado en Meinardi y otros, 2010, pp. 17-18):

La ciencia es, sin dudas, uno de los modos más sofisticados y potentes que la humanidad ha desarrollado para comprender y modificar el mundo. La ciencia es parte de la compleja trama de nuestra sociedad y, como tal, influye sobre y es influida por los demás componentes de esa trama. Es una actividad hecha por hombres y mujeres que persiguen ciertos fines, algunos personales y otros institucionales o sociales; fines que corresponden a ciertos valores y que condicionan, en alguna medida, los modos y los resultados de la investigación científica.

Entendemos la ciencia como actividad humana, contextualizada en una cultura, en un espacio y en un tiempo. En específico, la física estudia los componentes y fenómenos de la naturaleza y sus interacciones. En su desarrollo curricular proponemos “una” forma de ver el mundo que nos rodea. El propósito de la enseñanza de la física en esta facultad es lograr que los estudiantes observen, analicen e interpreten lo que sucede en el entorno natural, tendiendo a la construcción de aprendizajes significativos respecto de los objetos, los fenómenos y los métodos propios de esta ciencia, en su relación con las demás disciplinas que forman parte del plan de estudio de la carrera y que se enmarcan en las ciencias naturales. Los contenidos que desarrollamos involucran diversos conocimientos producidos por la disciplina que, se espera, permitan a los estudiantes apropiarse de sus ideas básicas. Se busca, entonces, promover el desarrollo de capacidades intelectuales (abstracción, análisis, comparación, elaboración de descripciones y explicaciones, etc.) que favorezcan un desenvolvimiento satisfactorio en la sociedad actual y en la profesión que van a desempeñar, lo que supone que se impliquen activa y responsablemente en los cambios que éstas exigen. La enseñanza de la física también propenderá a que los estudiantes se alfabeticen científicamente, a través de una articulación equilibrada entre conceptos, modelos e ideas acerca del mundo físico y la manera de investigarlos, junto con actitudes, valores y habilidades cognitivas. En física, como en cualquier otra ciencia, se construyen modelos cuya función es la de realizar descripciones y dar explicaciones sobre los distintos objetos, procesos, del mundo y, además pueden predecir situaciones desconocidas. La física opera sobre los modelos construidos a partir de nuestra experiencia de la realidad, y no directamente sobre la realidad física que estos intentan interpretar. O sea, la actividad científica es un continuo proceso de construcción y puesta a prueba de estos modelos, inventados para dar respuesta a las múltiples preguntas que la humanidad se hizo y se hace sobre su funcionamiento y sobre la interacción con el mundo real. Por esto, los modelos científicos son provisorios y contextualizados históricamente y culturalmente; no hay modelos de validez única, ahistórica, acultural y para siempre. Según Sanjurjo y otros (2015, p. 91):

Estos modelos requieren que el docente comprenda la complejidad de la dinámica de la construcción del conocimiento de la ciencia a enseñar atendiendo al contexto de producción, las fases involucradas, los procedimientos implicados en la actividad científica, las características intrínsecas del conocimiento emergente y su lenguaje.

La búsqueda de la adecuación de los modelos construidos con aquello que se experimenta del mundo natural en el que vivimos, la realidad física, se da a través de la contrastación experimental. Por esta razón, la Física es una ciencia fáctica o ciencia experimental. Para la elaboración y funcionamiento de sus modelos, la Física requiere, de la Lógica (para validar razonamientos) y de la Matemática (para los procesos de medición, cálculo, representación, etc.). La didáctica de la Física (en la que se ha avanzado mucho en el último tiempo y se tiene una variada y rica bibliografía) debe tender a generar acciones que posibiliten la producción de aprendizajes significativos, para lo cual se deben tener en cuenta no sólo la lógica interna del cuerpo teórico específico, sino también la adecuación de los conceptos a trabajar con respecto a la etapa evolutiva psicológica de quien aprende. Una de las responsabilidades mayores de los docentes de ciencias (no solo en el ámbito de la Universidad) es contribuir intencionalmente a que los estudiantes

vayan modificando sus propias visiones de mundo, ampliando su cosmovisión. Para que este proceso sea genuino, no invasivo y autoritario, todas las acciones que se diseñen deben tomar en cuenta las ideas previas de los estudiantes. Todos traen un conocimiento (ya sea a través de la experiencia por el contacto con el mundo físico o de lo aprendido en su paso por la educación formal) de los fenómenos naturales, de manera que el docente debe provocar el obstáculo para que ese conocimiento previo se transforme en conocimiento científico. Por lo general, este conocimiento previo (ideas previas, pre-concepciones) está fuertemente anclado en la estructura mental de los estudiantes. Por ende, ofrece resistencia al cambio y exige esfuerzos de nuestra parte como docentes.

Daniel Gil Pérez y Miguel de Guzmán Ozámiz (1993, p. 13) sostienen que:

Se podía así dudar de que la transmisión de conocimientos se traduzca en asimilación significativa para la mayoría de los alumnos. En efecto, como señala el mismo Ausubel (1978), la verdadera asimilación de conocimientos exige un proceso activo de relación, diferenciación y reconciliación integradora con los conceptos pertinentes que ya existen y cuanto más activo sea este proceso, tanto más significativos y útiles serán los conceptos asimilados.

Con relación a lo mencionado y con el objetivo de conocer para poder comprender y actuar en consecuencia, y tratar de mejorar los resultados académicos de nuestros estudiantes permitiendo la permanencia y la acreditación en nuestra cátedra, realizamos un trabajo de consulta a los estudiantes ingresantes que nos reveló qué “les dejó” la Física (qué ideas tienen, qué recuerdan, etc.) en su paso por la educación formal, especialmente por el nivel secundario. Previamente a este sondeo, se analizaron los resultados académicos que tienen los ingresantes en el primer parcial para entender cómo fue su evolución en el tiempo y encontrar posibles tendencias.

II. ESTADO DEL ARTE

La cátedra de Física del Departamento Instrumental Básico de nuestra facultad tiene un archivo histórico referido a los resultados obtenidos en evaluaciones parciales de los estudiantes que se inscriben para su cursado. Estos datos y su análisis constituyen el punto de partida para este trabajo.

Los ingresantes a sendas carreras de esta Facultad (Ingeniería Agronómica y Licenciatura en Recursos Naturales) comienzan a cursar la asignatura “Física” durante el Cursillo de Nivelación, en los meses de febrero y marzo. Al finalizar este curso, rinden una evaluación escrita de los temas desarrollados: Introducción a la Física, Magnitudes, Cinemática de la Partícula, Dinámica de la Partícula, y Trabajo y Energía. Dicha evaluación, con posibilidad de un recuperatorio, se considera el primer parcial de la asignatura; incluye contenidos teóricos y prácticos, y se aprueba con un 40%.

En el segundo cuatrimestre, de agosto a noviembre, se completa el cursado de la asignatura correspondiente al primer año de ambas carreras.

Desde el año 2008, se han ido recopilando los datos sobre la cantidad de estudiantes ingresantes que rinden el primer parcial (incluyendo el recuperatorio) y el porcentaje de ingresantes aprobados en estas instancias (tabla I y figura 1).

TABLA I. Cantidad de estudiantes ingresantes que rinden el primer parcial de Física (incluyendo el recuperatorio) y porcentaje de estudiantes aprobados, recopilados desde el año 2008.

Año	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Presentes	311	275	229	227	232	258	215	164	186	155	148
Aprobados	156	140	126	98	102	143	82	83	71	68	67
% de aprobados	50,2	50,9	55,0	43,2	44,0	55,4	38,1	50,6	38,2	43,9	45,3

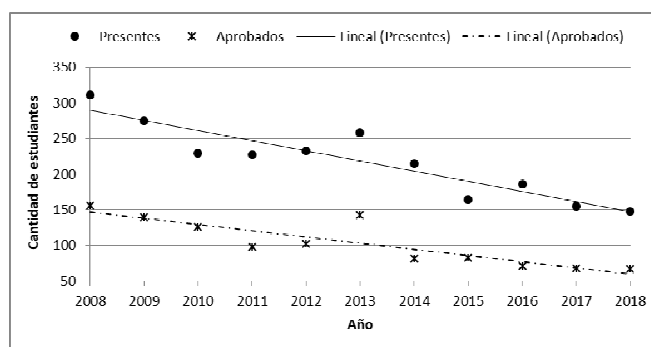


FIGURA 1. Evolución en los últimos once años de la cantidad de estudiantes que se presentaron y cantidad de estudiantes que aprobaron el primer parcial de Física (incluyendo el recuperatorio), en la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Rosario (FCA).

El análisis de estos datos muestra que:

a) El número de ingresantes que cumple con asistir al primer parcial (incluyendo la instancia del recuperatorio) va decreciendo considerablemente. Esto se correlaciona con una disminución de la matrícula de estudiantes que ingresan a esta facultad en los últimos años (datos no mostrados). Además, es una realidad que, en la mayoría de los países de Europa, en América y, por supuesto, en Argentina, se observa una disminución en la cantidad de jóvenes que continúan estudios terciarios y/o universitarios relacionados con las ciencias exactas y naturales. Esto obedece a múltiples factores; uno de los cuales, para nosotros de gran importancia, es el relacionado con el currículo de ciencias abordado en la Educación Secundaria. Este currículo y la forma cómo se ejecuta impacta negativamente en la elección de los egresados de las escuelas secundarias en continuar estudios relacionados con las ciencias naturales y experimentales. Otros factores suelen ser: la imagen pública de la actividad científica en términos de impacto social y ambiental, y la consideración de muchos jóvenes que opinan que se trata de disciplinas muy difíciles (Meinardi y otros, 2010).

b) El porcentaje de estudiantes aprobados en los once años analizados, no presenta diferencias significativas, con un promedio general de 46,8 % de estudiantes que logra aprobar el primer parcial. Es importante notar que en los últimos 3 años (2016, 2017 y 2018), el porcentaje de estudiantes aprobados está por debajo de este promedio. Creemos que es posible que, de no cambiar el contexto, en los próximos años sigamos con esta caída en el porcentaje de estudiantes que aprueban esta instancia.

III. PLANTEAMIENTO

Ante esta situación, nos propusimos realizar un estudio, con los estudiantes ingresantes 2018, que nos mostrara “qué les dejó” la Física (qué ideas tienen, qué recuerdan, etc.) en su paso por la educación formal, especialmente por el nivel secundario. Para este estudio tomamos como población a todos los estudiantes ingresantes en el año 2018 presentes en la primera clase de Física correspondiente al Cursillo de Nivelación, en febrero de 2018.

Como instrumento utilizamos un cuestionario que nos permitió obtener información sobre la trayectoria académica de los estudiantes ingresantes y, en particular, qué ideas tienen sobre el significado de la Física. El cuestionario tiene una estructura muy sencilla, para ser resuelta en aproximadamente entre 15 y 20 minutos. La aplicación del instrumento se realiza en un amplio salón de la facultad (anfiteatro) y al inicio de la primera clase de Física. Todos los estudiantes ingresantes presentes (total de la población) completan el cuestionario al inicio de la clase, antes que el profesor a cargo comience su actividad. Tomamos esta decisión para “no decir nada sobre el significado de la Física” que pueda influir en las respuestas de los estudiantes.

Debido que los estudiantes deben cumplir una serie de requisitos a los efectos de formalizar su pertenencia a la Universidad, damos por supuesto que esas exigencias están cumplimentadas y que todos los participantes de la población han finalizado su paso por la educación formal obligatoria (nivel inicial, nivel primario y nivel secundario).

La encuesta contiene cinco (5) ítems a responder:

1. *Apellido y Nombre:* a efectos de identificar el autor de las respuestas, el cuestionario no es anónimo.
2. *Ciudad y provincia de procedencia:* para conocer la distribución de los lugares de procedencia de los estudiantes ingresantes, respecto de la localidad de Zavalla (Provincia de Santa Fe), donde se encuentra esta facultad. No nos interesa, en este estudio, el lugar de residencia actual del estudiante que puede diferir del lugar de procedencia.

3. Indicar con una CRUZ (X) la orientación con la que egresó de la Educación Secundaria: para conocer con qué orientación finalizó la Educación Secundaria. Se le presenta un listado con 11 (once) posibilidades de elección.

4. Indicar en qué cursos (de 1ero. a 5to. – 6to. año) de la Educación Secundaria tuvo el espacio curricular FÍSICA (incluyendo Físico-Química): para conocer en cuántos años de la escolaridad secundaria ha desarrollado temáticas relacionadas con la Física. Este ítem es de gran importante para nuestro estudio.

5. Según tu experiencia vivencial o tu creencia, ¿qué crees que es la FÍSICA? Puede responder utilizando palabras sueltas, una frase, un texto, un dibujo, etc.: Este es el ítem central, mediante el cual queremos obtener información sobre qué creen (los estudiantes), qué es la Física, qué ideas tienen sobre ella; de acuerdo a sus experiencias personales y a sus recorridos formativos. Para este fin, el análisis de contenido (Bardin, 2002), resultó una herramienta para sustentar una investigación a nivel descriptivo con un enfoque científico. De este modo, para el análisis de los datos cualitativos, en primera instancia, agrupamos las respuestas de los alumnos en tres grandes categorías o grupos: *conceptos*, donde se incluyeron las respuestas que contenían términos conceptuales, tales como “fuerza”; *procedimientos*, incluyendo las definiciones que involucraban ecuaciones o la resolución de problemas; y *ciencia*, teniendo en cuenta los tipos de ciencia.

Una vez que los estudiantes completaron el cuestionario, lo entregaron a los docentes de la cátedra que se encontraban en el salón. El total de estudiantes ingresantes que cumplieron el cuestionario (y conformaron la población a estudiar) fue de 165 (ciento sesenta y cinco) jóvenes. Creemos importante destacar que la cantidad total de ingresantes que realizaron el primer Parcial fue de 148 (ciento cuarenta y ocho), habiendo aprobado esa instancia 67 (sesenta y siete) estudiantes. Podemos asegurar que una importante mayoría que realizó el primer Parcial forma parte de la población analizada en este estudio.

El análisis de la información recabada a través del cuestionario, mostró que:

Con relación a la ciudad y la provincia de procedencia, encontramos que sólo 4 (2,4%) ingresantes fueron de Zavalla (provincia de Santa Fe); localidad donde está ubicada la facultad (figura 2). De la ciudad de Rosario y de su zona de influencia, incluyendo las localidades de Casilda y de Cañada de Gómez, provinieron 95 (57,6%) estudiantes. De otras localidades de Santa Fe (Venado Tuerto, Santa Fe y zona de influencia) encontramos 33 (20,0%) estudiantes. Un total de 33 (20,0%) ingresantes provinieron de otras provincias (Buenos Aires, Córdoba, Santiago del Estero, Entre Ríos y Corrientes), además de un estudiante extranjero (Haití). De este modo, el 60,0% del total de los ingresantes provinieron de localidades distantes en un radio de 1 km a 80 km del lugar donde se emplaza la FCA. Es decir que, la mayoría de los estudiantes que ingresaron en el año 2018 tuvieron (en apariencia) un sencillo acceso a concurrir de manera regular a la facultad.

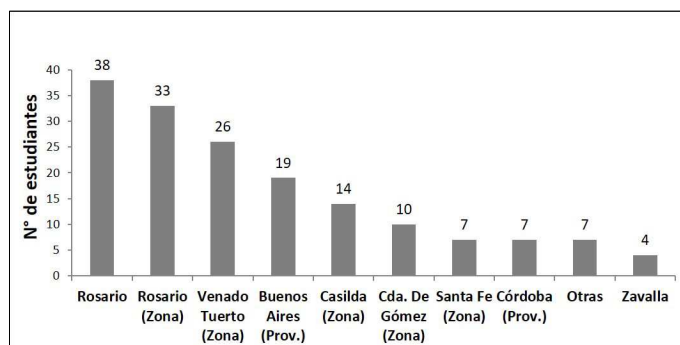


FIGURA 2. Procedencia de los estudiantes ingresantes a la carrera en la FCA en el año 2018.

Con respecto a la orientación con la que egresan de la Educación Secundaria, 60 (36,6%) estudiantes provinieron de Economía y Administración; 82 (50,0%) estudiantes finalizaron orientaciones en Ciencias Naturales, Agro-Ambiente y Técnico Profesional; y 22 (13,4%) vinieron de Ciencias Sociales y Humanidades y otras (Informática, Arte, Comunicación y Educación Física). Cabe destacar que, en la provincia de Santa Fe, la mayor cantidad de escuelas secundarias ofrecen las orientaciones de Economía y Administración y de Ciencias Naturales. Estos resultados mostraron que el 50,0% de los estudiantes han egresado de orientaciones que sostienen un currículum adecuado para la lógica epistemológica y metodológica que se aplica en las Ciencias Agrarias. Así, los contenidos tratados en el currículum del nivel secundario y la forma de estudio para el abordaje de esos contenidos son pertinentes a la carrera elegida en esta facultad. Debido a que las orientaciones con las que egresan los estudiantes de la Educación Secundaria son las establecidas por la Ley de Educación Nacional N° 26206, para este análisis no se consideró el estudiante de Haití, siendo el total de la población de 164 ingresantes. (No se muestran los resultados en un gráfico).

Considerando los cursos de la Educación Secundaria en los que existe el espacio curricular Física, encontramos que 139 (84,8%) estudiantes tuvieron contacto con la Física en la Educación Secundaria entre 1 año y 3 años (figura 3). El Diseño Curricular vigente en Santa Fe incluye el espacio curricular Físico-Química en 2do Año (4 horas cátedras) y Física en 3er Año para todas las orientaciones (4 horas cátedras). Para la orientación de Ciencias Naturales y la modalidad Técnico Profesional existen más horas dedicadas a la Física en 4to y 5to Años (6to Año en los casos que corresponda). Esto permite asegurar que, todos los estudiantes de la población han cursado Física (Físico-Química) en algún curso de la Escuela Secundaria.

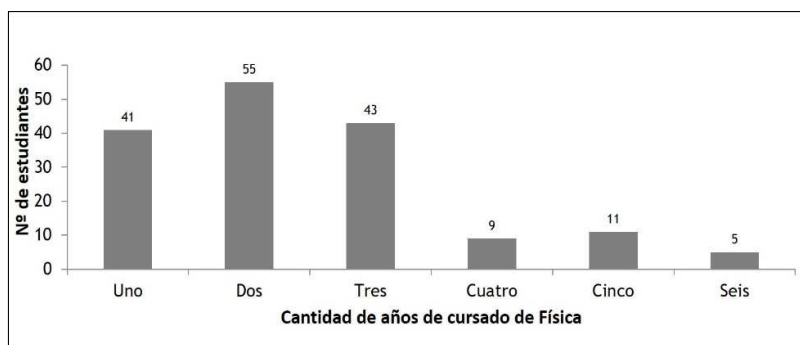


FIGURA 3. Cantidad de años en que la asignatura Física tuvo el espacio curricular durante la Educación Secundaria, en los estudiantes ingresantes a la carrera en la FCA en el año 2018.

Por último, con respecto al ítem más relevante del cuestionario: *¿Qué crees que es la Física?*, encontramos que 161 (97,6%) estudiantes ingresantes optó por manifestarse de manera textual (coloquial) o con palabras sueltas; y sólo 4 (2,4%) estudiantes no respondieron esta consigna. Este es el punto más importante ya que nos brinda información sobre qué idea(s) tienen los estudiantes sobre “qué es”, “qué les sugiere”, “qué les representa”; la Física. Observamos, (figura 4), que 88 (53,3%) estudiantes expusieron que la Física es una Ciencia, algunos agregan que es “exacta” y muy pocos aclararon que es “fáctica”. Un total de 59 (35,8%) estudiantes escribió conceptos sueltos siendo “fuerza” el que más se repite; además de velocidad, gravedad, masa, peso, aceleración. Un total de 121 (96%) de estudiantes expresó que la idea que tiene de Física es que “estudia fenómenos”, “estudia movimientos” y “estudia la materia”. Un total de 31 (18,8%) de los estudiantes manifestó que la Física es importante para las “aplicaciones” (tecnología) y que estudia “interacciones” (con el medio ambiente). Finalmente, destacamos que 29 (17,6%) estudiantes mencionaron el “método científico” y que se trata de “fórmulas”. Hubo 16 (9,7%) estudiantes que escribieron palabras o textos como: “explica enigmas”, “relación con hechos misteriosos”, “es una materia”, “es muy difícil de entender”, “necesaria para la vida”, etc. Cabe aclarar que, ningún estudiante utilizó dibujos para expresarse.

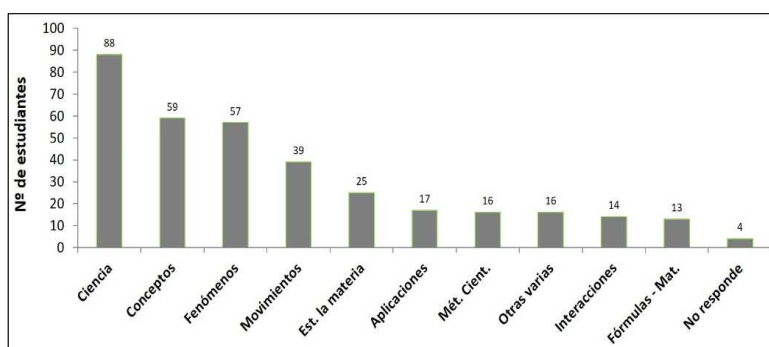


FIGURA 4. Diferentes categorías obtenidas en base a las respuestas brindadas por los estudiantes ingresantes sobre *“¿Qué crees que es la Física?”*, en la FCA en el año 2018.

De este modo, podemos afirmar que la mayoría de los estudiantes ingresantes reconoce a la Física como una Ciencia, pero la consideran como “exacta”. Creemos que esto es producto de que el desarrollo de la Física en la escuela secundaria se basa (principalmente) en la resolución de problemas numéricos en los que se hace énfasis en la correcta resolución y aplicación de las propiedades y objetos de la matemática. Además, esto se acentúa debido que muchos profesores que ejercen la enseñanza de la Física en la

Educación Secundaria también son profesores de Matemática. Por esta razón, la enseñanza de la Física en la escuela secundaria hace poca referencia a la descripción y comprensión de los fenómenos físicos naturales o creados en un laboratorio. En general, la Física escolar no tiene un abordaje experimental y por eso (creemos) apareció muy poco la alusión de “ciencia fáctica”, mientras que sí se mencionó el método científico como (parece ser) la única forma de abordaje de esta disciplina. No obstante, es muy alto el porcentaje de estudiantes que relacionó la física con estudio de fenómenos, movimientos y materia. La mención de conceptos como fuerza, velocidad, movimientos, materia, masa, peso; puso de manifiesto que durante la Educación Secundaria solo han abordado (mayoritariamente) temas de la Mecánica (estudio del movimiento). El análisis de los cuestionarios no nos permitió conocer desde qué modelo se aborda la mecánica, pues nadie lo mencionó en el cuestionario. Podemos suponer que se hace desde el paradigma Newtoniano con un modelo de partícula, con los fenómenos que se producen en un espacio euclidiano tridimensional y con la concepción de un tiempo universal e independiente del espacio.

IV. CONCLUSIONES

Los resultados de este trabajo nos permitirán tomar decisiones curriculares hacia el interior de la Cátedra, relacionadas con la dosificación secuenciación, coherencia lógica y metodológica de los contenidos que debemos abordar durante el cursado de Física en el 1er Año de las carreras de Ingeniería Agronómica y Licenciatura en Recursos Naturales. La información y el análisis obtenido con este trabajo nos permite inferir que los ingresantes a 1er. año:

- Se encontrarán con conceptos nuevos (además de la Mecánica) en el desarrollo de otras áreas de la Física: Mecánica de fluidos ideales y reales, Termodinámica, Fenómenos ondulatorios, Electromagnetismo y Física Moderna.

- Se enfrentarán a un abordaje experimental tendiente a la descripción y a la comprensión de los fenómenos, en los que será necesario incorporar las mediciones y el estudio de los errores.

- Incorporarán herramientas conceptuales y procedimentales de la matemática de mayor dificultad de las utilizadas durante la educación formal.

- Reconocerán la importancia del análisis crítico de resultados obtenidos en la resolución de problemas y su rango de validez.

- Intentarán aceptar que el conocimiento se construye con el uso y la aplicación de modelos validados por la comunidad científica.

- Adoptarán a la Física como una ciencia básica, fáctica, humana que le permitirá formar una visión de mundo para encontrar explicación a los fenómenos que en él ocurren para poder intervenir en ellos.

- Podrán comprender que la Física, como ciencia básica, les permite incorporar conceptos y procedimientos que podrán aplicar en otras disciplinas de la carrera y en el uso de tecnología apropiada para su desempeño profesional.

Los resultados de este trabajo nos interpelan, hacia el interior de la Cátedra, para poner en discusión métodos, instrumentos y criterios de evaluación. Teniendo la información que hemos presentado, los resultados de la aplicación del cuestionario y el análisis posterior de los datos obtenidos; debemos comprometernos en nuestra práctica docente a mejorar los resultados académicos de nuestros estudiantes persiguiendo la adquisición de un conocimiento que resulte significativo para las aspiraciones como alumnos de la Facultad y como futuros profesionales.

REFERENCIAS

Bardin, L. (2002). *Análisis de contenido*. 3° edición. Madrid: Akal.

Gil Pérez, D. y Guzmán Ozámiz, M. (1993). *Enseñanzas de las Ciencias y la Matemática. Tendencias e Innovaciones*. Organización de los Estados Iberoamericanos.

Meinardi, E., González Galli, L., Revel Chion, A. y Plaza, M. V. (2010). *Educación en Ciencias*. Buenos Aires: Paidós.

Mínisterio de Educación de Santa Fe. (2013). *Diseño Jurisdiccional Provincial para las Orientaciones Curriculares de la Educación Secundaria Orientada*.

Sanjurjo, L., Massa, M. y Foresi, M. F. (2015). *La enseñanza de las Ciencias Naturales en la Escuela Media*. Rosario: Homo Sapiens.