

“Indagación acerca de las ideas que los Estudiantes Ingresantes a la Facultad de Ciencias Agrarias tienen de la Física”

Autores: ¹Shocron A., ¹⁻²Lanas H., ¹⁻³Almirón P., ¹⁻⁴Bortolato M.

1- Física, 2- Epistemología, 3- Química Gral. e Inorgánica, 4- Microbiología - Facultad de Ciencias Agrarias (Universidad Nacional de Rosario) . albertosh47@yahoo.com.ar

Eje temático: Instancias de integración y profundización curricular

1.- Resumen: Integrantes de la Cátedra de Física de esta Facultad, hemos realizado un estudio para indagar ideas previas que los ingresantes al Primer Año tienen sobre “Física”. Ellos cursan la asignatura “Física” con el Curso de Nivelación (febrero) y, al finalizar rinden un Primer Parcial disponiendo de un Recuperatorio; en el que se evalúan los temas desarrollados. En el 2^{do} Cuatrimestre se completa el cursado. Se compilaron datos (entre 2008 a 2017) sobre los ingresantes que rinden el Primer Parcial o Recuperatorio y el porcentaje de aprobados. El promedio muestra que un 46,8% de los estudiantes presentes aprueban esas instancias; aunque surge que en los últimos 3 años el porcentaje está por debajo de ese promedio. Objetivo: comprender de qué manera nuestros estudiantes construyen conocimiento de los fenómenos físicos y; actuar en consecuencia para tratar de mejorar los resultados académicos, facilitando la permanencia y la acreditación en nuestra cátedra. Realizamos un trabajo de consulta con los ingresantes 2018, creando un cuestionario que nos permita indagar ideas sobre Física. Se suministró a 165 ingresantes en la 1ra clase de Física en febrero. Resultado: la mayoría (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, etc. Conclusión: Por lo general, esas ideas las consideran abstractas (fórmulas), sin mencionar los modelos en los que se sustentan y los aspectos experimentales (menos aún el tratamiento de mediciones y errores).

Palabras claves: Física, ideas previas, estudiantes ingresantes

2.- Introducción: Los estudiantes ingresantes de esta Facultad comienzan a cursar la asignatura “Física” durante el “Curso de Nivelación”, en los meses de Febrero y Marzo. Al finalizar este curso, rinden una Evaluación escrita (teórico-práctico) de los temas desarrollados: Introducción a la Física – Magnitudes – Cinemática de la Partícula – Dinámica de la Partícula – Trabajo y Energía. Dicha Evaluación se considera como 1^{er} Parcial de la asignatura y también se brinda la posibilidad de un recuperatorio. En el segundo cuatrimestre (agosto a noviembre) se completa el cursado de la asignatura.

A continuación se presentan los datos sobre cantidad de estudiantes ingresantes que rinden el 1^{er} Parcial de Física (incluyendo el Recuperatorio) y el porcentaje de estudiantes aprobados en estas instancias, 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

Observando los resultados puede notarse que:

a) El número de ingresantes que cumple con asistir al 1^{er} Parcial (incluyendo el examen Recuperatorio) disminuye considerablemente en el transcurso del período analizado. Esto se relaciona con la merma en la cantidad de estudiantes ingresantes a esta Facultad. 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 (Meinardi 2010). Esto obedece a múltiples factores, uno de los cuales es el relacionado con el curriculum de ciencias abordado en la Educación Secundaria. El curriculum 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, 2010)

b) El porcentaje de estudiantes aprobados en esta instancia no varía significativamente en el tiempo y el promedio de los 11 años relevados muestra que un 46,8 % de los estudiantes que rinden, aprueba el 1^{er} Parcial. Es importante notar que en los últimos 3 años (2016, 2017 y 2018) el porcentaje de estudiantes aprobados es inferior al promedio general.

3.- Desarrollo: El propósito de la enseñanza de la Física en esta facultad es lograr que los estudiantes observen, analicen e interpreten lo que sucede a su alrededor, 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 desarrollados 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 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 didáctica de la Física 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 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. Por todo lo expuesto y, con el objetivo de conocer y así comprender y actuar en consecuencia, tratando de mejorar los resultados académicos de los estudiantes para facilitarles la permanencia y la acreditación en la cátedra; realizamos un trabajo de consulta a los ingresantes que nos muestre qué creen (qué ideas tienen, qué recuerdan, etc) de la Física en su paso por la educación formal, especialmente por el nivel secundario.

3.1.- Metodología: Para este análisis, la muestra seleccionada corresponde a “todos” los estudiantes ingresantes del año 2018 presentes en la primera clase de Física (correspondiente al Curso de Nivelación, febrero de 2018). El instrumento utilizado fue un cuestionario que nos permitió obtener información sobre la trayectoria académica de los estudiantes ingresantes y, en particular, qué ideas poseen sobre el significado de la Física. El cuestionario es de estructura muy sencilla, para ser resuelta en aproximadamente entre 15 y 20 minutos, es decir se entrega y se recibe en el mismo acto. La aplicación del instrumento se realiza en un amplio salón de la facultad (anfiteatro) y al inicio de la mencionada primera clase de Física. Todos los estudiantes ingresantes presentes (total de la muestra) 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 muestra han finalizado su paso por la educación formal obligatoria (nivel inicial, nivel primario y nivel secundario).

El cuestionario contiene 7 (siete) ítems; de los cuales nos ocuparemos de explicitar los dos últimos:

1.- Apellido y Nombre: (el cuestionario no es anónimo). *2.- Edad.* *3.- Ciudad y provincia de procedencia.* *4.- Nombre de la Institución en la que finalizó la educación secundaria.* *5.- Indicar con una CRUZ (X) la orientación con la que egresó de la Educación Secundaria:* (se presentan las opciones posibles de orientaciones).

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

7.- Según tu experiencia vivencial o tu creencia, ¿qué crees que es la FÍSICA? Puedes 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, que es la Física, qué ideas tienen sobre ella; de acuerdo a sus experiencias personales y a sus recorridos formativos.

El total de estudiantes ingresantes que cumplimentaron el cuestionario (y conformaron la muestra de análisis) fue de 165 (ciento sesenta y cinco) jóvenes.

3.2.- Muestra y análisis de los resultados: Debido que para el trabajo planteado, lo más relevante es la recolección de los datos referidos a la visión que los estudiantes tienen sobre “qué es la Física”; decidimos mostrar y analizar los resultados correspondientes a los ítems Nro. 6 y Nro. 7.

Ítem 6.- *Cursos de la Educación Secundaria en los que tuvo el espacio curricular Física* **Fig. 2.**

Observamos que 139 (84,8%) estudiantes ingresantes tuvieron contacto con la Física en la Educación Secundaria entre 1^{er} y 3^{er} años. El Diseño Curricular vigente en Santa Fe incluye el espacio curricular Físico-Química en 2^{do} año (4 horas cátedras) y Física en 3^{er} año para todas las orientaciones (4 horas cátedras). Para la orientación de Ciencias Naturales y para la modalidad Técnico Profesional, existen más horas dedicadas a la Física en 4^{to} y 5^{to} años y 6^{to} año. Esto permite asegurar que, todos los alumnos ingresantes de la muestra cursaron Física (Físico-Química) en algún año de la Escuela Secundaria.

Ítem 7.- *¿Qué crees que es la Física?* **Fig. 3**

Este es el ítem más importante porque nos brinda información sobre qué idea(s) tienen los estudiantes consultados sobre qué es, qué les sugiere, qué les representa la Física. Encontramos 4 (2,4%) de los estudiantes ingresantes que no respondieron esta consigna. El resto, 161 (97,6%) ingresantes optó por manifestar de manera textual (coloquial) o con palabras sueltas, algo de acuerdo a lo solicitado. Nadie usó dibujos para expresarse. Observamos que 88 (53,3%) estudiantes expusieron que la Física es una Ciencia, algunos agregan que es “exacta” y muy pocos aclaran que es “fáctica”. Un total de 59 (35,8%) estudiantes escribe conceptos sueltos, siendo “fuerza” el que más se repite; además de velocidad, gravedad, masa, peso, aceleración. Un total de 121 (96%) estudiantes expresa 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 expresa que la Física es importante para las “aplicaciones” (tecnología) y que estudia “interacciones” (con el medio ambiente). Por último, destacamos que 29 (17,6%) estudiantes menciona el “método científico” y que se trata de “fórmulas”. Un total de 16 (9,7%) ingresantes escribieron palabras o textos como: “explica enigmas”, “relación con hechos misteriosos”, “es una materia”, “es muy difícil de entender”, “necesaria para la vida”, etc. Podemos asegurar que la mayoría de los estudiantes ingresantes reconoce a la Física como una Ciencia, pero la consideran como “exacta”, muy relacionada con la matemática. En parte, puede explicarse porque el desarrollo de la Física en la escuela secundaria se sustenta en la base de resolución de problemas numéricos en los que se hace énfasis en la correcta resolución y aplicación de las propiedades y elementos de la matemática. A su vez, esta lógica se enfatiza cuando 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 no hace referencia a la descripción y comprensión de los fenómenos físicos naturales o modelizados en un laboratorio. No se ve la Física desde un abordaje experimental y por eso aparece muy poco la mención de “ciencia fáctica”, mientras que sí se menciona el método científico como (parece ser) la única forma de abordaje de esta disciplina. No obstante, es muy alto el porcentaje de estudiantes que relaciona la física con estudio de fenómenos, movimientos y materia. Esto es lo que los estudiantes captaron en su contacto

con esta disciplina escolar pero, solamente de una manera enunciativa; en cambio, con la resolución de problemas afianzaron el mero cálculo y aplicación de fórmulas. La mención de conceptos como fuerza, velocidad, movimientos, materia, masa, peso; pone de manifiesto que durante la Educación Secundaria solo se abordaron temas de la Mecánica (estudio del movimiento). El análisis de los cuestionarios no nos permite conocer desde qué modelo (pues nadie lo menciona en el cuestionario) se aborda la mecánica. Pero, desde la experiencia como educadores, 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.

4.- Conclusiones: El aporte fundamental de este trabajo es que nos permitirá 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 1^{er} Año de las carreras de Ingeniería Agronómica y Licenciatura en Recursos Naturales. La información obtenida de este trabajo nos permite asegurar que los estudiantes ingresantes a 1^{er} Año:

a) Se encontrarán con conceptos nuevos que aparecerán (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.

b) 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.

c) Incorporarán herramientas conceptuales y procedimentales de la matemática de mayor dificultad que las utilizadas durante la educación secundaria.

d) Comprenderán que la resolución de un problema no es solamente la obtención de un resultado determinista y la aplicación de un método, sino que será de suma importancia el análisis crítico del resultado obtenido y su rango de validez.

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

f) 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; y que les permitirá incorporar conceptos y procedimientos que podrán aplicar en otras disciplinas de la carrera y en el uso de tecnología apropiada para su desempeño profesional.

Así mismo, los resultados de este trabajo nos interpelan, como Cátedra, para poner en discusión métodos, instrumentos y criterios de evaluación. Contando con la información detallada en este trabajo (los resultados de la aplicación del cuestionario y el análisis posterior de los datos obtenidos); podemos 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 estudiantes de la Facultad y como futuros profesionales.

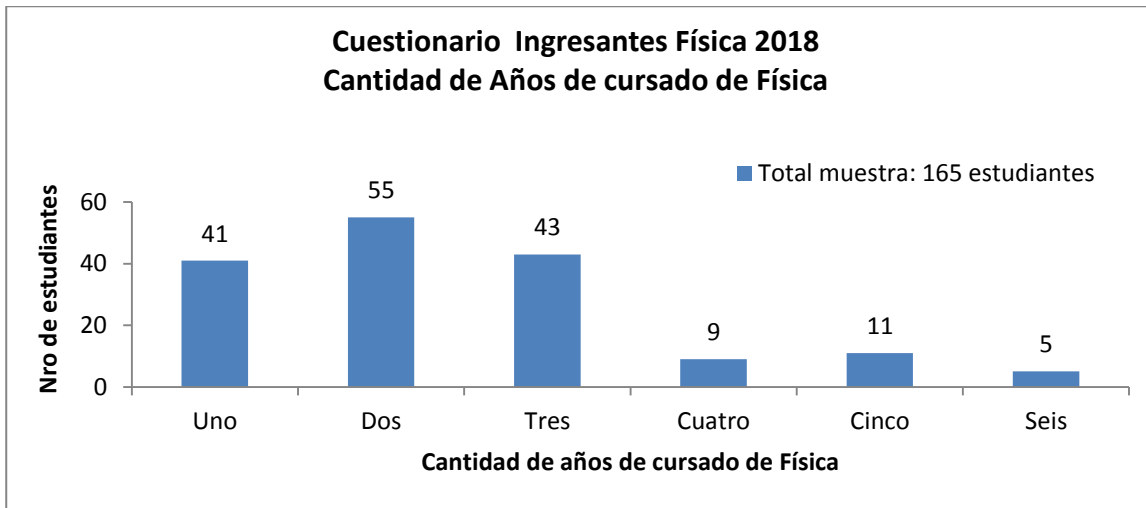


Fig. 1

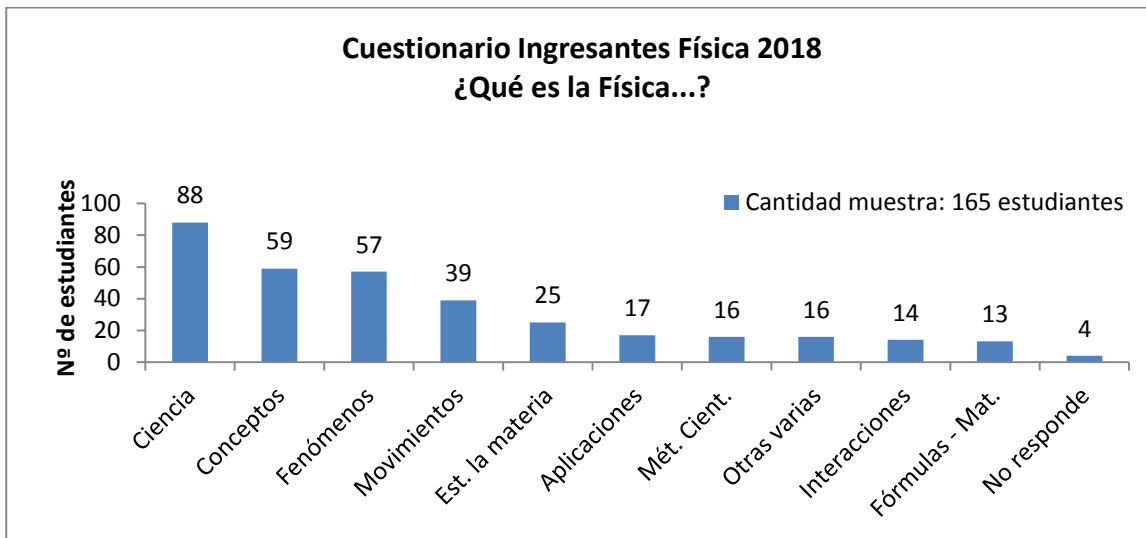


Fig. 2

Bibliografía

- Gellón G., Rosenvasser E., Furman, M., Golombek, D.; *La ciencia en el aula*; Paidós; 2005
- Meinardi, E.; González Galli, L.; Revel Chion, A.; Plaza, M.; *Educación en ciencias*; Paidós; 2010
- Ministerio de Educación de Santa Fe; *Diseño Curricular Jurisdiccional para la Educación Secundaria*; Gobierno de Santa Fe; 2013