

# Una estrategia para mejorar los niveles de retención de los estudiantes de Física de primer año

## A strategy to improve retention levels of first year Physics students

REVISTA  
DE  
ENSEÑANZA  
DE LA  
FÍSICA

Carola Patricia Graziosi<sup>1</sup>, María Fabiana Laguna<sup>1,2</sup>, y Arturo López Dávalos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Río Negro. Profesorado de Nivel Medio y Superior en Física. Sede Andina. Mitre 630, R8400AHN Bariloche, Río Negro, Argentina.

<sup>2</sup>Centro Atómico Bariloche y CONICET. División Física Estadística e Interdisciplinaria Av. Bustillo 9500, R8402AGP, Bariloche, Río Negro, Argentina.

E-mail: cgraziosi@unrn.edu.ar

### Resumen

Se presenta una estrategia diseñada para mejorar los niveles de retención de estudiantes de Física de primer año. La misma se basa en una experiencia llevada adelante durante el primer cuatrimestre de 2017 y que permitió mejorar sensiblemente los niveles de retención de estudiantes ingresantes a las carreras de los Profesorados en Física y en Química de la Universidad Nacional de Río Negro que cursaron la materia Física IA. Entre las medidas adoptadas se destacan: la incorporación al equipo docente de una profesora que había dictado el curso de ingreso y que por tanto conocía a varios de los estudiantes; la presencia de la cátedra completa en todas las clases que trabajó en forma personalizada con cada estudiante; y el incentivo al trabajo colaborativo entre ellos que potenció las capacidades individuales, respetando los tiempos personales de aprendizaje. Creemos que los buenos resultados obtenidos en cuanto a la retención no son independientes del carácter novedoso de los contenidos desarrollados, que abarcan aspectos de la física actual, que van “de las galaxias a los quarks”.

**Palabras clave:** Trabajo colaborativo; Tiempo personal de aprendizaje; Expresión oral y escrita; Enseñanza de la Física; Aprendizaje en Física.

### Abstract

We present a strategy designed to improve the levels of permanence of the first year Physics students. The proposal is based on an experience carried out during the first semester of 2017, which allowed to significantly improving the permanence level of students in the Physics and Chemistry Teachers Program of the National University of Rio Negro who attended the first year physics course. Among the measures taken, a professor who had taught the admission course, and therefore knew several of the students, was incorporated into the chair; all members of the chair worked in all classes in a personalized way with each student. Collaborative work was encouraged among them, enhancing each other's abilities and respecting personal learning times. We believe that the good retention results obtained are not independent of the novel character of the contents developed, which cover many aspects of present day physics which run “from the galaxies to the quarks”.

**Keywords:** Collaborative work; Personal learning time; Oral and written expression, Physics teaching; Physics learning.

## I. INTRODUCCIÓN

Desde la creación del Profesorado en Física de la Universidad Nacional de Río Negro (UNRN) en 2009, se han venido desarrollando diferentes acciones tendientes a realizar un seguimiento del desempeño de los estudiantes y del proceso de formación hasta su graduación. Un Proyecto de Investigación-Acción (PI UNRN 40-11-2009, PI UNRN 40-B-305-2013) desarrollado mostró que los estudiantes que tienen dificultades de diferente índole (económica, formación deficiente de base u otros) logran en su mayoría superarlas y continuar en la carrera, siempre que reciban un acompañamiento por parte de los profesores que incluye aspectos afectivos, tales como escuchar sus problemas y dificultades, alentarlos, o tener horarios

flexibles que permitan atenderlos en diferentes momentos de la semana. Esto genera un compromiso del estudiante hacia el profesor que lo lleva a extremar sus esfuerzos para superar los obstáculos.

En 2016, durante el transcurso de la materia Física IA, que se dicta en el primer cuatrimestre del primer año de las carreras del Profesorado en Física y en Química de la UNRN, se observó que el principal factor de retención era la atención personalizada a los estudiantes que presentaban dificultades en encuentros fuera del horario de clase y de las clases de consulta; estos encuentros eran atendidos por alguno de los docentes de la carrera, que oficiaba de tutor. En particular se observó como punto débil en los estudiantes la falta de hábitos de estudio, especialmente en lo que hace a la lectura. El acompañamiento al estudiante en forma personalizada, en la lectura de los apuntes de clase, la interpretación y análisis del texto previo a la resolución de las actividades mediada por la guía del profesor dio muy buenos resultados en la superación de las dificultades que impedían a los estudiantes aprobar las instancias de evaluación.

En 2017, y debido a un hecho fortuito, una profesora que venía desempeñándose como tutora se incorporó a las clases, integrando el equipo docente conformado por el profesor y un ayudante. El profesor-tutor había conocido a aquellos ingresantes que participaron del Curso intensivo de Razonamiento y Resolución de Problemas (RRP) antes del inicio de clases; ése fue un paso importante pues al ingresar, los estudiantes estaban en ventaja con los que no habían cursado el RRP, en lo que hace a su relación con el equipo docente.

Esta incorporación, además, resultó en la conformación de una cátedra mixta, en un doble sentido: la misma se compuso de investigadores y docentes, y las clases teórico-prácticas se dictaron en presencia (y con la colaboración activa) de todo el equipo docente.

En este trabajo se describe la experiencia didáctica llevada adelante y se discuten las posibles causas del alto porcentaje de retención observado.

## II. LA EXPERIENCIA

Durante el desarrollo de la materia, se acompañó muy cerca a los estudiantes que presentaban dificultades por su formación de base y que además no podían asistir a clases de consulta fuera del horario de la materia por sus compromisos laborales. Además, se mantuvieron las clases de apoyo en diferentes días y horarios para dar oportunidad a todos los estudiantes que las necesitaran y que por diferentes obligaciones extracurriculares sólo podían asistir en determinado horario.

El seguimiento personalizado se fue analizando desde el cuerpo docente en reuniones periódicas y en un primer momento no dio señales de ser exitoso con quienes presentaban más dificultades, ya que en el primer parcial los resultados fueron decepcionantes para algunos estudiantes y también para los docentes. De 23 estudiantes que rindieron el primer parcial, 11 aprobaron con nota mayor o igual a 8 (teniendo así la oportunidad de promocionar), 6 aprobaron con nota menor que 8 y mayor que 4, y finalmente 3 desaprobaron.

Más allá de los números, lo que más preocupó fue que en muchos de ellos se detectó al menos una de las siguientes dificultades:

- incapacidad de plantear esquemáticamente el problema a resolver;
- desconocimiento de cómo presentar correctamente la resolución del problema;
- dificultad de mostrar los resultados de manera clara;
- falta de análisis del resultado obtenido;
- ausencia de conclusiones.

A pesar de ello, y teniendo en cuenta la necesidad de incentivar a los estudiantes a que superaran los obstáculos, se decidió que el examen recuperatorio se tomaría al final del cursado. Esta decisión se tomó entendiendo que, en Física, el proceso de aprendizaje lleva tiempo y no todos los estudiantes logran asimilar los nuevos conceptos al mismo ritmo. Luego del primer parcial se hizo una devolución exhaustiva a cada estudiante, destacando los resultados positivos y concientizándolos de los desafíos que cada uno tenía por delante.

A partir de allí se siguió alentando a los que tuvieron más dificultades en la primera evaluación y se profundizó el trabajo con los que tenían menos dificultades y/o más conocimientos de cursadas anteriores. Se intensificó de esa manera el seguimiento personalizado, atacando los problemas detectados con cada uno. Se introdujo en clase la lectura del borrador de un libro que se encuentra en desarrollo, incentivando el análisis y comprensión de lo leído. Se acompañó a los estudiantes en la resolución de los prácticos propuestos y se incentivó el trabajo colaborativo entre los estudiantes con menos dificultades y los que requerían más ayuda. Esta última medida fue doblemente gratificante, ya que no sólo profundizó el vínculo entre los ellos, sino que generó en quienes ayudaban a sus compañeros, la necesidad de recurrir a dife-

rentes estrategias para ser comprendidos, y a su vez, quienes escuchaban las explicaciones de sus compañeros descubrían formas diferentes de “pensar” los problemas. Creemos que esta actividad es esencial en una carrera de profesorado, uno de cuyos objetivos es aprender a enseñar.

Los resultados mejoraron en el segundo parcial, y esto se reflejó no sólo en los números sino en la superación paulatina de muchas de las dificultades planteadas anteriormente. De los 18 estudiantes que rindieron, 9 aprobaron con nota mayor o igual que 8, y el resto aprobó con nota menor que 8.

En el tercer parcial, 17 estudiantes rindieron, 9 aprobaron con nota mayor o igual que 8, 7 aprobaron con nota menor que 8, y solo uno desaprobó.

Luego de este último parcial, la situación era la siguiente: 14 estudiantes tenían asegurada su regularidad, y 3 tenían que recuperar uno o más parciales. De los 14 regulares, 6 habían aprobado todos sus parciales con más de 8, y 5 habían aprobado dos de los tres parciales con más de 8 (y el restante con 7 o más).

Llegó finalmente el momento de los exámenes recuperatorios de los parciales, y las pruebas integradoras para quienes estaban en condiciones de acceder a la promoción. Se decidió que los 5 estudiantes que tenían dos de los tres parciales aprobados con más de 8, y el tercero con 7, podrían optar por una prueba integradora más exigente que, de ser aprobada, les daría la promoción. En todos los casos se confeccionó un examen integrado para cada uno de los estudiantes involucrados, incluyendo ejercicios y preguntas en las que se evaluó las dificultades detectadas en cada caso a lo largo del cuatrimestre. El resultado de esta etapa fue que los tres estudiantes que debían recuperar uno o más parciales, aprobaron y de esa manera regularizaron la materia. Los 5 estudiantes que rindieron la prueba integradora más exigente la aprobaron, promocionando la materia, y los seis que habían aprobado todos sus exámenes con más de 8 aprobaron la prueba integradora, logrando también la promoción.

El resultado final puede resumirse así. De 23 estudiantes que rindieron el primer parcial, 17 llegaron al final del curso. De estos, 11 promocionaron y 6 regularizaron la materia. Esto da un porcentaje de retención de estudiantes del 74% respecto a los estudiantes que rindieron el primer parcial. Cinco estudiantes dejaron de cursar por razones no relacionadas con dificultades en el aprendizaje sino por razones particulares, entre ellas, no tener quien le cuide los hijos, o superposición de horarios con un nuevo trabajo. Cabe destacar también que ya en la primera mesa de exámenes, 3 de los 6 estudiantes en condición regular aprobaron la materia en el examen final, lo que habla del compromiso y responsabilidad que desarrollaron.

Estos porcentajes representan una mejora sustancial respecto de lo obtenido previamente en esta misma materia. Si bien en este trabajo no se realiza un análisis exhaustivo de los niveles de retención de años anteriores, podemos citar datos del año 2009 que indican niveles de retención del 52%, con un grupo inicial de 29 estudiantes de los cuales 15 llegaron al final de la etapa de cursada accediendo a la regularización de la materia. Por otra parte, en el año 2015 el nivel de retención fue del 37%, con 27 alumnos al comienzo del cuatrimestre de los cuales 10 regularizaron o promocionaron la materia al finalizar el mismo.

### III. POSIBLES CAUSAS DEL PROGRESO DE LOS ESTUDIANTES

#### A. Los vínculos

Hoy en día es indiscutible el papel que juegan los vínculos entre docentes y estudiantes y entre estudiantes para establecer el ambiente facilitador de los aprendizajes (Redish, 2012). A partir de datos obtenidos en consulta a los estudiantes realizados en cuestionarios de autoevaluación de los estudios realizados en cuanto a retención, en los proyectos de investigación-acción ya mencionados, como también de conversaciones informales con los estudiantes y entre los docentes de la carrera, llegamos a la conclusión que el ambiente facilitador se lograba fundamentalmente mostrando nuestro interés en comprender y alentar a cada uno de los estudiantes, considerándolos en sus realidades personales, buscando conocer las potencialidades de cada uno y teniendo en cuenta que las emociones juegan un rol muy importante para el aprendizaje. Sobre este punto nos interesa profundizar para tratar de entender las causas detrás de los resultados descriptos en la sección anterior. En ese sentido, afirma García Retana (2012) que:

*...la conducta racional y la conducta emocional no deben ser vistas como elementos opuestos dado que constituyen dos componentes de la personalidad [...] lo que permite comprender y aceptar que la cognición y la emoción se afectan recíprocamente, por lo que la persona que se educa debe ser considerada como una mezcla de razón y emoción, de manera tal que separar estos dos componentes sería atentar contra el carácter humano del ser humano. (p. 6)*

Comprobamos que el aspecto emocional tiene un lugar muy importante en el transcurso de la carrera y que se puede apreciar a través de las diferentes actividades que se ofrecen y que contribuyen, sin lugar a dudas, a generar vínculos facilitadores para la enseñanza y el aprendizaje. Hemos podido generar un ambiente de camaradería que se inició ya en 2009 y perdura, buscando un acercamiento entre estudiantes y profesores, en horario fuera de clase en encuentros informales. Agregado a esto se ofrece la posibilidad a los estudiantes de comunicarse a toda hora por los diferentes medios al alcance como WhatsApp, Facebook, blogs, correo electrónico. Esta posibilidad es muy apreciada por los estudiantes, que lo manifiestan en diferentes momentos<sup>1</sup>. Por otra parte, los viajes que se han podido organizar para que los estudiantes asistan a las Reuniones de Educación en la Física de la APFA son un componente importantísimo no sólo para mejorar las relaciones sino también para fortalecer la vocación.

La importancia de que los profesores atiendan al aspecto emocional del aprendizaje es discutida entre otros por García Retana (2012), quien afirma que:

*La capacidad de identificar, comprender y regular las emociones es fundamental por parte de los y las profesores, debido a que tales habilidades influyen en los procesos de aprendizaje, en la salud física, mental y emocional de los y las educandos y son determinantes para establecer relaciones interpersonales positivas y constructivas con estos, posibilitando una elevación en su rendimiento académico (Cabello, Ruiz y Fernández, 2010), ya que, cuando el profesorado inspira confianza y seguridad, e instruye con dominio y confianza, es posible que los y las estudiantes asuman una actitud más empática hacia el o la docente y hacia la disciplina que este o esta imparte (Casassus, 2006). (p. 15)*

Este concepto está claramente resumido en la frase “Para que el aprendizaje se produzca, debemos conquistar el Sistema Límbico” (Frigerio, s.f, p. 2).

En el siglo XX la propuesta educativa se centró en el tratamiento de aspectos relacionados a la intelectualidad, dejando el tratamiento de las emociones fuera del ámbito educativo entendiéndose que eran temas privados, de atención de la familia y en todo caso de la sociedad, pero no de la escuela. En este sentido se expresan Fernández-Berrocal y Ruiz (2008):

*Peter Salovey y John Mayer en 1990 (Dueñas, 2002), plantearon que la Inteligencia Emocional, IE, consistía en la capacidad que posee y desarrolla la persona para supervisar tanto sus sentimientos y emociones, como los de los demás, lo que le permite discriminar y utilizar esta información para orientar su acción y pensamiento. Esta propuesta vino a cuestionar los modelos educativos que hasta finales del siglo XX insistieron en la construcción de una educación que privilegiaba los aspectos intelectuales y académicos, considerando que los aspectos emocionales y sociales correspondían al plano privado de los individuos. (p. 4)*

En la experiencia que relatamos es evidente la importancia que tiene la conducta emocional del sujeto en el aprendizaje, que opera a la par de la conducta racional. La conducta emocional interviene para la superación de las dificultades a las que se enfrenta el estudiante en el primer año de su incorporación a la universidad. Es en esa instancia en la que la mayoría de los novatos no tienen ni siquiera desarrollada la vocación hacia la carrera que eligieron, agregado a que los conocimientos que se espera “que traigan” de la escuela secundaria ya no son los mismos en los que se basaron los planes de las carreras universitarias y que los actuales profesores traían de la escuela a la que ellos concurren. Por otra parte, la motivación que los llevó a ingresar a la universidad, como también a elegir la carrera, tampoco es la misma que la de épocas anteriores. En relación a este último punto, cabe destacar que en el contexto social en el que estamos inmersos, la UNRN cumple un rol fundamental. Casi el 90% de los estudiantes nacieron y crecieron en la Patagonia, y son los primeros en sus familias en acceder a estudios universitarios. La mayoría proviene de familias de bajos recursos por lo que deben trabajar mientras estudian.

La influencia del entorno social es reconocida en diferentes estudios (Fernández-Berrocal y Ruiz, 2008; Pérez y Redondo, 2006; Jiménez y Mallo, 1989), e indica que la conducta emocional opera a la par de la conducta racional para los aprendizajes, interviniendo aspectos como la memoria, la motivación y el razonamiento. Martínez (2009) afirma que emociones y sentimientos son clave para la adquisición de conocimientos, por cuanto existe una dependencia entre las partes racional y emocional del cerebro. Esto nos lleva a afirmar que para la superación de los obstáculos con los que se enfrentan los estudiantes en el primer año de la carrera, es fundamental tener en cuenta la nueva realidad que surge de la incorporación de jóvenes provenientes de una sociedad que ha cambiado, no sólo por la *tecnologización* y la *globalización*, sino también por aspectos relacionados con la psicología cognitiva y los modos de aprendizaje, en los que las emociones no son ajenas.

En nuestro caso, la planificación semanal de la materia permitió tener en cuenta los factores relacionados con los modos de aprendizaje, incluyendo el aspecto emocional, y permitieron regular los tiempos

---

<sup>1</sup>Expresiones como “hasta en domingo te contestan”. Otro caso que sorprendió fue que al presentarse al inicio de la materia: “elegí la carrera por la buena onda...” y otro: “¿cuándo es el asado?”

de cada estudiante. La buena respuesta obtenida evidenció la importancia de la atención personalizada de los estudiantes por los docentes. Esta forma integral de relacionarse, en donde diversos aspectos del docente entran en juego, remite al trabajo de Martínez-Otero (2006), quien hace referencia a la importancia del ejemplo de los educadores, que los educandos toman como modelo a imitar. Afirma que los estudiantes tienden a reproducir lo que dicen y hacen sus maestros, no sólo desde lo académico sino también los comportamientos que son producto de sus emociones y que incluyen tanto el dominio del conocimiento que imparten como las actitudes que asumen frente a la vida. La importancia de construir un vínculo que trascienda lo puramente académico también es discutida por García Retana (2012):

*.... la intervención del o la docente es una ayuda insustituible en el proceso de construcción de conocimientos por parte del o la educando, de manera tal que sin la ayuda de este es muy probable que los estudiantes y las alumnas no alcancen determinados objetivos educativos (García et al., 2000), por cuanto el maestro o maestra no enseña en abstracto, dejando de lado sus propias emociones y sentimientos sino que, ya sea de manera explícita o implícita, transmite los mismos en cada acto pedagógico que desarrolla. Así, ante un mismo evento y en un mismo momento, la interpretación que haga el profesor o profesora, dependerá del estado de consciencia que haya logrado desarrollar (Casassus, 2006), de manera tal que la percepción que este o esta construya del estudiante o alumna, estará ligada a las informaciones cognitivas y emocionales que posea del o la educando... (p. 14)*

Entre los casos de superación, lo que más llamó la atención fue la evolución en el modo de resolver los problemas “tradicionales” de las guías que se proponían. En el primer parcial, las respuestas evidenciaban gran dificultad en la comprensión de la situación y en la mayoría procedían mecánicamente en la búsqueda del resultado correcto; presentaban sólo deducciones matemáticas, sin incluir el croquis solicitado y sin dar ninguna explicación de lo que se estaba buscando; tampoco había un análisis del resultado obtenido. El cambio fue notable en la prueba recuperatoria ya que no sólo incluían un croquis de la situación planteada, sino que antes de resolver anunciaban qué se proponían y al final incluían un análisis de los resultados y algunos hasta con situaciones límite posibles.

Sobre los éxitos y fracasos, y cómo afectan el equilibrio psicológico de los estudiantes, dicen Fernández-Berrocal y Ruiz (2008) que los logros en la resolución de problemas producen sensaciones y emociones positivas, mientras que el fracaso genera sentimientos contrarios. Por tanto, afirman que los estados de ánimo son aspectos que afectan el rendimiento académico en tanto influyen sobre la salud mental del individuo. Por su parte, García Retana (2012) cita a Therer (1998) para afirmar que el aprendizaje no depende

*...únicamente de las capacidades cognitivas de los y las educandos, sino de sus disposiciones emocionales, dado que el o la docente es más que un mero transmisor de información, es un creador o creadora de espacios de aprendizaje y le corresponde gestionar las condiciones que posibiliten organizar las situaciones de aprendizaje las cuales dependen de al menos cuatro factores ligados a los y las estudiantes: a) su motivación (donde se insertan los aspectos emocionales), b) sus capacidades cognitivas, c) sus estilos de aprendizaje, y d) los objetivos curriculares a ser alcanzados. (p. 15)*

Antes de desarrollar la idea de que la motivación es uno de los factores determinantes de las tasas de retención logradas, es pertinente hacer referencia a Campos (2010), quien sugiere que el nivel de éxito de los estudiantes está asociado a diversos factores, entre ellos, la concordancia entre los estilos de aprender y enseñar que se dan entre estudiantes y los docentes, la comprensión de las emociones y los sentimientos de ambos y cómo éstos afectan directamente al proceso cognitivo. Y que el fracaso no se debe exclusivamente a las usuales debilidades a las que usualmente se apunta, como los bajos niveles de conocimiento o la ausencia de conocimientos previos significativos. Por esto afirma que “un educador emocionalmente inteligente y un clima favorable en el aula son factores esenciales para el aprendizaje” (p. 6).

## **B. La motivación**

Se podría suponer que por el hecho de haber ingresado a las carreras la motivación ya está. Sin embargo, y por las diversas razones que hemos comentado anteriormente y sobre las que volveremos aquí, hemos encontrado que en muchos casos la vocación no es tan firme como para dar por descontado que no es necesario preocuparse de ello. Una muestra de la fragilidad de esta vocación es que, ante un fracaso en los primeros meses, los estudiantes abandonan la materia y aún la carrera. Advertidos de esto, desde el inicio de las clases los tres integrantes del equipo docente prestamos especial atención a los comportamientos, a las características de las individualidades, a los grupos que se van formando y a las conductas que se van poniendo de manifiesto a medida que se avanza en las clases, buscando establecer fortalezas y debilidades de cada uno de los ingresantes. Nos abocamos a fortalecer la confianza en sí mismos, ayudándolos a que no flaqueen ante la dificultad de resolución de las primeras guías o ante el primer parcial desaprobado. Es

fundamental la tarea en clase y por eso se trata de una materia de ocho horas semanales, esperando que perciban que mediante el esfuerzo y la perseverancia en el estudio viene la superación de las dificultades que se les presentan.

Se ha podido comprobar que una primera motivación para este curso surge de los contenidos de Física del plan de la carrera, que sorprenden gratamente a los estudiantes pues no es una réplica de la Física que conocieron en estudios anteriores. Se abordan temas relacionados con el origen del universo, que van de las Galaxias a los Quarks. Así se muestran las evidencias en las que se basa la astrofísica moderna para explicar la expansión del universo a partir del efecto Doppler, la radiación de fondo y el estudio de los espectros atómicos. Para explicar fenómenos de la mecánica celeste se recurre a las leyes de Kepler y de la conservación de la energía y de la cantidad de movimiento.

Agregado a ello, contribuye a la motivación que las clases están planificadas de manera que teoría, práctica y laboratorio son un continuo, lo que favorece la conformación de los grupos de trabajo, que se van organizando según las afinidades de los estudiantes.

La motivación es un aspecto que requiere ser atendido fundamentalmente porque los jóvenes a los que va dirigido nuestro objetivo no sólo pertenecen mayoritariamente a sectores vulnerables de nuestra sociedad, sino que crecieron en una sociedad muy diferente a la sociedad para la cual se planificó la universidad. Nos referimos a que los cambios en las propuestas educativas no han ido al ritmo en que la sociedad científica-tecnológica lo ha hecho. ¿Cuáles son esos cambios y cómo se relacionan con los jóvenes de hoy?

En primer término, es interesante pensar que la mayoría de nosotros hemos aprendido en clases de tipo magistral y con libros de textos y también con recortes de varios libros fotocopiados. La impronta que más perdura en nosotros es la que nos dejaron nuestros maestros y es así que al iniciarnos en la tarea de enseñantes tendemos a replicar la manera en que fuimos enseñados. Pero es muy probable que lo que para una generación ha sido efectivo, no lo sea para la siguiente, especialmente en estos tiempos en que los cambios sociales, los avances en las investigaciones en educación y los cambios científico-tecnológicos son muy grandes. Entonces:

- Los estudiantes a los que vamos a enseñar han cambiado.
- Los objetivos que queremos alcanzar con estos estudiantes han cambiado.
- Cada día sabemos más con respecto a los mecanismos del aprendizaje.
- Contamos con más herramientas para trabajar, tanto tecnológicas como también nuevos entornos de aprendizaje.

La motivación es objeto de estudio en el ámbito laboral/empresarial con el fin de lograr mejora en la producción. En educación, si bien se habla mucho de la necesidad de motivar, se deja que el docente atienda a este aspecto desde lo intuitivo, y a pesar de la importancia del tema se socializan muy poco los trabajos de especialistas. Uno de los aspectos sobre la motivación es que se puede establecer la diferenciación en las metas que se persiguen y que se clasifican en metas extrínsecas, que son las que movilizan desde el afuera y metas intrínsecas que surgen desde lo personal de cada uno. En el caso que nos ocupa, nuestra intervención en pos de incentivar al fortalecimiento de la vocación es motivación extrínseca y mediante ella nos proponemos lograr que los estudiantes desarrollen la motivación por ellos mismos, por la búsqueda de la superación y el logro de la autonomía en el estudio, es decir, se motiven intrínsecamente para continuar cursando exitosamente y con entusiasmo la carrera elegida. Es apropiado entonces hacer referencia a lo que dicen sobre las motivaciones intrínsecas y extrínsecas los autores Domínguez Alonso y Pino-Juste (2014):

*La motivación intrínseca está basada en factores internos como autodeterminación, curiosidad, desafío y esfuerzo, que emerge de forma espontánea por tendencias internas y necesidades psicológicas que promueven la conducta sin que haya recompensas extrínsecas (Reeve, 1994). Así pues, la motivación intrínseca disminuirá si se reducen los sentimientos propios de competencia y autodeterminación [...] Por el contrario, la motivación extrínseca cambia en relación a la autonomía que va teniendo el sujeto[...] Por tanto, una persona está motivada de manera extrínseca hacia una actividad cuando existe la obtención de un beneficio de ella. (p. 350)*

#### IV. CONCLUSIONES

En este trabajo hemos relatado nuestra experiencia durante el desarrollo de la materia Física IA que se dicta para ingresantes de dos profesados de la UNRN. A lo largo del mismo hemos profundizado sobre las posibles causas del progreso de los estudiantes, analizando el rol de los vínculos y la motivación para lograr un resultado positivo.

En ese sentido, creemos que ha sido fundamental poder conocer de antemano a los estudiantes para generar vínculos que trascienden lo puramente académico. También fue clave la presencia de toda la cátedra durante las ocho horas semanales de clase, porque permitió atender en forma personalizada a cada uno de ellos. Las clases de consulta fueron organizadas a pedido de los estudiantes y acordadas de antemano, teniendo en cuenta las posibilidades de los estudiantes. Y, por último, pero no por eso menos importante, se incentivó el trabajo colaborativo entre los estudiantes, potenciando las capacidades de cada uno y respetando los tiempos personales de aprendizaje.

Por otro lado, adaptándonos a las nuevas formas de comunicación, creamos un grupo de Facebook en el que pusimos al alcance de los estudiantes los apuntes de clase, las presentaciones en formato Power-Point, las guías de problemas y las de laboratorio. Se organizó también un grupo de WhatsApp muy utilizado y valorado por los estudiantes, en el que podían consultar sobre temas de la materia.

Finalmente, creemos que los buenos resultados obtenidos no son independientes del carácter novedoso de los contenidos desarrollados, que abarcan varios aspectos de la Física actual.

Todo lo anterior, sumado al enorme esfuerzo realizado por cada uno de los estudiantes, hizo posible el alto nivel de retención observado.

Si bien este trabajo carece de indicadores objetivos que muestren la eficiencia de la propuesta presentada, los datos de años anteriores nos permiten aseverar que la retención mejoró notablemente con la implementación de las estrategias descriptas. Como continuación de esta línea de investigación, se proyecta realizar estadísticas de índices de retención de esta misma materia para años anteriores, en los cuales esta estrategia no fue implementada, o se implementó sólo parcialmente. Estos resultados se compararán con los de carreras de profesorado de la UNRN y otras universidades de la región.

## AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer especialmente a los estudiantes de la cohorte 2017 por su actitud positiva y abierta que nos permitió llegar a ellos y vivir esta experiencia gratificante para nuestra labor docente.

## REFERENCIAS

Cabello, R., Ruiz-Aranda, D. y Fernández Berrocal, P. (2010), Docentes emocionalmente inteligentes, *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 13(1),41-49. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=217014922005> Sitio consultado el 24/07/2019.

Casassus, J. (2006). *La educación del ser emocional*. (1a ed.). Universidad Virtual del Instituto Tecnológico de Monterrey, México: Castillo.

Campos, A. (2010). Neuroeducación: uniendo las neurociencias y la educación en la búsqueda del desarrollo humano. *La Educación. Revista Digital*, 143. Sitio consultado el 22 de julio de 2019: [http://www.educoea.org/portal/La\\_Educacion\\_Digital/laeducacion\\_143/articles/neuroeducacion.pdf](http://www.educoea.org/portal/La_Educacion_Digital/laeducacion_143/articles/neuroeducacion.pdf)

Dueñas, M. (2002). Importancia de la inteligencia emocional: un nuevo reto para la orientación educativa. *Educación XXI*, (5).<https://doi.org/10.5944/educxx1.5.1.384>

Domínguez Alonso, J. y Pino-Juste, M. (2014). Motivación intrínseca y extrínseca: análisis en adolescentes gallegos. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*,1(1), 349-358. <http://www.redalyc.org/pdf/3498/349851780036.pdf>Sitio consultado el 22 de julio de 2019.

Fernández Berrocal, P. y Ruiz Aranda, D. (2008), La inteligencia emocional en la educación, *Revista Electrónica de Investigación Psicoeducativa*,6(2), 421-436, [http://www.investigacion-psicopedagogica.org/revista/articulos/15/espannol/Art\\_15\\_256.pdf](http://www.investigacion-psicopedagogica.org/revista/articulos/15/espannol/Art_15_256.pdf)Sitio consultado el 24 de julio de 2019.

Frigerio, C., *Aprendizaje y emoción*, <http://www.asociacioneducar.com/monografias-docente-neurociencias/c.frigerio.pdf> Sitio consultado el 24 de julio de 2019.

García, L., Escalante, L., Fernández, L.G., Escandón, M.C., Mustri, A. y Puga, I. (2000). Proceso de Enseñanza-Aprendizaje. *Documento de trabajo SEP*. Sitio consultado el 23 de julio de 2019: <http://white.lim.ilo.org/spanish/260ameri/oitreg/activid/proyectos/actrav/edob/material/pdf/archivo47.pdf>

García Retana, J.A. (2012). La educación emocional, su importancia en el proceso de aprendizaje. *Revista Educación* [en línea]. <http://148.215.2.11/articulo.oa?id=44023984007>. Sitio consultado el 21 de julio de 2019.

Jiménez Fernández, A. y Mallo Carrera M. J. (1989). Reconocimiento de emociones a partir de descripciones verbales. *Revista de Psicología*, 1.

Martínez, C. (2009). *Consideraciones sobre inteligencia emocional*. La Habana, Cuba: Científico-Técnica.

Martínez-Otero, V. (2006). Fundamentos e implicaciones educativas de la inteligencia afectiva. *Revista Iberoamericana de Educación*, 39(2). <http://www.rieoei.org/deloslectores/1349Martinez.pdf> Sitio consultado el 21 de julio de 2019.

Pérez Nieto, M.A. y Redondo, M.M. (2006). Procesos de valoración y emoción: características, desarrollo, clasificación y estado actual. *Revista Electrónica de Motivación y Emoción*, 9(22). [http://www.infocop.es/view\\_article.asp?id=1181](http://www.infocop.es/view_article.asp?id=1181) Sitio consultado el 22 de julio de 2019.

Redish, E. (2012). *The Physics Suite*, University of Maryland. <http://www2.physics.umd.edu/~redish/Book/Sitio> consultado el 22 de julio de 2019.

Reeve, J. (1994). *Motivación y Emoción*. Madrid: McGraw-Hill.

Therer, J. (1998). Styles d'enseignement, styles d'apprentissage et pédagogie différenciée en sciences. *Informations Pédagogiques*, 40. [www.restode.cfwb.be/download/infoped/info40a.pdf](http://www.restode.cfwb.be/download/infoped/info40a.pdf) Sitio consultado el 21 de julio de 2019.