

PROPUESTA DIDÁCTICA DE ENSEÑANZA DE FÍSICA POR EXPERIMENTACIÓN: DESARROLLO DE ACTIVIDAD PRÁCTICA AGRONÓMICA EN ENTORNO VIRTUAL

Valentinuzzi, M. C.^{1,2}; Sbarato V. M.¹

¹Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de Ingeniería y Mecanización Rural. Cátedra de Física. Córdoba, Argentina.

²CONICET. Instituto de Física Enrique Gaviola (IFEG). Córdoba. Argentina.

mvalentinuzzi@agro.unc.edu.ar

RESUMEN

En este trabajo se presenta una estrategia didáctica utilizada en la asignatura Física I (primer año de las carreras Ingeniería Agronómica, Ingeniería Zootecnista y Licenciatura en Agroalimentos) que fue desarrollada de manera virtual durante el año 2020. El objetivo de dicha estrategia es que los alumnos integren los conocimientos adquiridos para resolver una situación práctica. Se plantea una actividad práctica para evaluar la consistencia de suelo con posibilidad de desarrollarse en el Campo Escuela de la Facultad de Ciencias Agropecuarias (UNC) o bien, en los domicilios de los alumnos empleando materiales de uso cotidiano. La tarea práctica fue desarrollada en tres etapas, con el acompañamiento de las docentes mediante las consultas a través del aula virtual. Al ser una actividad planteada con consignas abiertas, cada uno tuvo que organizar su trabajo e identificar los puntos importantes a informar; esto les permitió desarrollar su ingenio y creatividad. Mediante esta actividad alcanzó la promoción más del 40% de los alumnos. Las devoluciones de los alumnos evidencian que esta actividad les ayudó a comprender cómo se relaciona la Física con el ámbito de la Agronomía.

Palabras clave: aprendizaje, entorno virtual, integración de conocimiento.

ANTECEDENTES Y FUNDAMENTOS

Sean cuales fueren el escenario y el sector en el que una persona desempeñe sus actividades cotidianas, si ha de hacerlo con eficacia y eficiencia, se hace indispensable el despliegue de habilidades y competencias personales, sociales y profesionales. La educación requiere entonces contemplar la apertura hacia las nuevas propuestas de cambio desde el punto de vista del desarrollo de la inteligencia emocional, para afrontar los desafíos que presenta el entorno. El docente debe ser consciente de ello y promover el desarrollo de habilidades emocionales, además de cognitivas (Torres Rivera, Badillo Gaona, Valentin Kajatt y Ramírez Martínez, 2014).

El alumno aprende de manera visual, auditiva, lingüística y lógica, tiene la capacidad de aprender de manera reflexiva, impulsiva, analítica, global, conceptual, perceptiva, motora, emocional, intrapersonal e interpersonal. Por eso es importante brindar la posibilidad de actividades grupales en contextos que favorezcan la interacción entre los estudiantes. Se requiere de iniciativas que articulen esfuerzos y responsabilidades por parte del estudiante en el proceso de aprendizaje; la actividad grupal puede despertar un compromiso que sea a la vez motivación para contrastar puntos de vista, valoraciones y reflexiones sobre la

actividad que realiza. Se debe lograr que el estudiante aporte sus propios conocimientos y acciones en el proceso, que construya sus propios proyectos de aprendizaje a partir de sus necesidades y motivaciones (Campos, 2010). El trabajo en grupo es una vía para facilitar el acceso a la valoración de la dimensión afectiva y es una estrategia habitual incluso durante una clase tradicional.

El papel de las emociones en la educación es crucial. Tanto las emociones como los sentimientos pueden fomentar el aprendizaje en la medida en que intensifican la actividad de las redes neuronales y refuerzan las conexiones sinápticas (Barab y Plucker, 2002; Meyer y Turner, 2002; Schutz y Lanehart, 2002). Por lo tanto, se aprende mejor cuando un determinado contenido presenta ciertos componentes emocionales. Consecuentemente es también importante un entorno educacional agradable. Se piensa entonces que, en gran medida, emoción y motivación dirigen el sistema de atención, el cual decide qué informaciones se archivan en los circuitos neuronales y, por tanto, se aprenden (Posner, 2004; Posner y Rothbart, 2005). A la hora de pensar una vía para habilitar al estudiante en el registro de las emociones, una actividad disruptiva puede ser una oportunidad de auto explorar el conflicto que se le genera ante una incertidumbre y cómo construye y reconoce los caminos a seguir.

Alumnos y docentes deben ser hábiles y creativos en sus maneras de resolver problemas y tomar decisiones (Estupiñán Ricardo, Cherrez Cano, Intriago Alcívar y Torres Vargas, 2016). Es importante favorecer la creatividad más aún desde ámbitos universitarios, a los que debe entenderse como sedes propicias de construcción de conocimientos innovadores y no puros reproductores de saberes (Pherez, Vargas y Jerez, 2018). En este trabajo se presenta una estrategia didáctica elaborada en el contexto del Aislamiento Social Preventivo y Obligatorio (ASPO) que empezó a regir en la República Argentina desde el 20 de marzo de 2020 (Poder Ejecutivo Nacional, 2020). La asignatura Física I se encuentra en el ciclo básico de las carreras Ingeniería Agronómica, Ingeniería Zootecnista y Licenciatura en Agroalimentos y fue desarrollada de manera virtual. Este escrito expone el trabajo que realizaron estudiantes de las comisiones 1, 5 y 8, propuesto como trabajo de integración y de acceso a la promoción. Estas comisiones representan el 30 % de las comisiones en que se dividieron los estudiantes y el 30 % del total de inscriptos para cursar.

DESARROLLO

La formación del estudiante de la Facultad de Ciencias Agropecuarias plantea, en diferentes momentos y con diferentes perspectivas de estudio, la necesidad de comprender qué es la estabilidad estructural de un suelo y cuáles son sus técnicas de evaluación.

Se plantea una actividad práctica con posibilidad de desarrollarse en el Campo Escuela de la Facultad de Ciencias Agropecuarias (UNC) o bien, dado el contexto particular de aislamiento (ASPO), en los domicilios respectivos de los alumnos empleando materiales de uso cotidiano.

OBJETIVOS DE LA ACTIVIDAD

Objetivo General:

Integrar los conocimientos adquiridos en la materia Física I (primer año de la carrera Ingeniería en Ciencias Agropecuarias) en la resolución de una situación práctica.

Objetivos Específicos:

- Conocer y comprender los principios físicos involucrados en aplicaciones agronómicas
- Incorporar conceptos y leyes de dinámica, trabajo y energía y relacionarlos con temas anteriores
- Aplicar los conocimientos a situaciones problema cotidianas y de temas específicos

de Agronomía (en actividad similar a situación de Campo Escuela).

Llevando adelante esta actividad, se espera desarrollen las siguientes competencias:

- Comprensión
- Transferencia
- Capacidad de establecer relaciones
- Reflexión grupal
- Aplicación
- Integración

Esta tarea propone la aplicación de contenidos de Física I y la puesta en práctica de conocimientos de Matemática en una situación agronómica concreta. Además, pondrán en juego el ingenio para tomar medidas con elementos que se les brindan, acordes a los que ellos podrán encontrar en su futura actividad profesional. Dado que esta actividad se plantea para el final del cursado de la asignatura, permite la integración de los conocimientos aprendidos de Cinemática y Dinámica Lineal, Trabajo, Potencia y Energía, aplicados en una situación práctica.

La actividad se plantea siguiendo tres etapas:

Etapa pre-activa. Parte 1. Lectura de marco teórico general y de ideas para llevar adelante la actividad.

Etapa de campo (activa). Parte 2 (se les entrega junto con la Parte 1). Realización de la actividad práctica siguiendo los pasos indicados en la Parte 2. Toma de datos, fotografías y/o videos. Comparación entre pares de las estrategias empleadas y de los resultados obtenidos.

Etapa post-activa. Exposición oral grupal mediante Google Meet de los datos relevados. Compartir mediante redes las fotos sacadas con comentarios sobre lo que les llamó la atención para tomarlas y compartirlas.

Las dos últimas etapas son evaluadas y se presentan como condición necesaria para obtener la promoción de la materia. De esta manera los estudiantes valoran la importancia del desarrollo y cumplimiento de la actividad propuesta.

Para realizar las mediciones pueden utilizar una cinta métrica, o el instrumento de medición del cual dispongan. Lo interesante de la actividad es que mediante elementos convencionales y accesibles pueden resolver situaciones que se les presenten en su actividad como futuros ingenieros agrónomos. Y para realizarla ponen en práctica sus conocimientos previos de Matemática.

Mediante esta actividad refuerzan sus conocimientos, aplicando los conceptos teóricos vistos en clase en una aplicación a campo. Pueden así “ver” y “tocar” de manera concreta, la información les llega así también de modo visual y mediante su experimentación.

Por otra parte, el trabajar en grupo y en un ambiente fuera de la clase favorece las relaciones interpersonales y la toma de fotografías y su exposición les da lugar a poner en práctica su creatividad.

A continuación, se presentan las Partes 1 y 2 entregadas a los alumnos, correspondientes a las etapas pre-activa y de campo.

PARTE 1

MATERIAL COMPLEMENTARIO

La formación del estudiante de la Facultad de Ciencias Agropecuarias plantea, en diferentes momentos y con diferentes perspectivas de estudio, la necesidad de comprender qué es la estabilidad estructural de un suelo y cuáles son sus técnicas de evaluación.

Se define a la estructura del suelo como el “ordenamiento de las partículas primarias del suelo (arena, limo y arcilla) en agregados, que se separan de los agregados vecinos por superficies naturales de fragilidad o disyunción (superficie de ruptura)”.

Es deseable desde el punto de vista agronómico, que la estructura sea fina y porosa, de manera de tener un buen contacto del suelo con la semilla, una moderada permeabilidad y un adecuado nivel de humedad. La estructura natural puede verse modificada por la acción del hombre, que al realizar inadecuadas prácticas de manejo, desmejora la estructura inicial.

A través de los poros, las raíces de las plantas exploran el suelo para proveerse de nutrientes, aire y agua. Además, el sistema poroso juega un papel fundamental en la fertilidad física del suelo. Un parámetro asociado a la porosidad es la densidad real de un suelo, que solemos determinar a través de un ensayo bastante sencillo durante la cursada de Física II. Para este trabajo especial nos enfocamos en la consistencia del suelo.

Existen casos de cementaciones irreversibles, como son las que producen el sílice o el carbonato de calcio. Esto no es deseable desde el punto de vista agronómico, ya que en tales casos se limita el crecimiento radical y la acumulación de agua en el perfil del suelo.

Comparabilidad de los resultados

Les proponemos pensar el ejercicio en términos de energía potencial transformada en el trabajo de frenado contra una superficie rígida.

Dejaremos caer el terrón desde diferentes alturas (de menor a mayor) y al comparar las alturas desde las cuales el terrón se desgrana se podrá establecer alguna manera para intercomparar la consistencia de los suelos de los diferentes estudiantes.

Sugerencia: las dimensiones del terrón deberían ser de aproximadamente 50 a 70 centímetros cúbicos. Las alturas deberían progresar de a 10 cm desde una primera altura de caída de 10 cm. El experimento debe hacerse en suelo húmedo y en suelo seco. Para considerar suelo húmedo todos por igual, simular una primera lluvia y hacer el ensayo 48 horas después del evento. Para el suelo seco, dejar pasar 96 horas desde el evento lluvia.

El trabajo no es de consignas cerradas, hay ciertos pasos a seguir pero deberán lograr una conexión entre los conceptos de la Física estudiados en la cursada, la consistencia del suelo y el experimento a realizar para lograr luego contar con las mediciones y el análisis de los resultados y sus conclusiones. Las conclusiones deberán incluir una comparación con al menos un compañero de clases, y una reflexión sobre las aplicaciones agronómicas de la física y lo que ven como más importante al de diseñar un experimento.

PARTE 2

ACTIVIDAD PRÁCTICA

I) Objetivo general

Resolver una situación práctica, real y concreta, dentro del contexto en que cada uno esté viviendo ya sea el aislamiento o el distanciamiento social preventivo y obligatorio, con la aplicación de contenidos de la asignatura Física.

II) Contenido de aplicación - Recordemos los temas estudiados durante la cursada de Física I.

Magnitudes (vectores), dinámica (caída libre), impacto o choque, energía potencial, energía cinética.

III) Metodología y materiales:

La actividad será desarrollada por cada estudiante en el lugar en el que se encuentre residiendo ya que los recursos se suelen disponer domésticamente. Se los invita a trabajar cooperativamente por grupos de estudiantes para enriquecer las discusiones, lo que facilitará la realización de comparaciones de los resultados y la mejora de los diseños de sus experimentos.

Recibirán una breve descripción de la compactación del suelo y la aplicación agronómica de ese parámetro. El material irá acompañado por una guía modelo de diversas maneras de medir la compactación de un suelo para introducir una metodología que puedan llevar a la práctica cada uno desde su casa. Para llevar a cabo el trabajo deberán proveerse de los elementos de medición así como de al menos algo de tierra que pueda aproximarse a ser una muestra de suelo, una botella de

plástico, instrumentos de corte, agua, etc. Recomendado: captar en imágenes el desarrollo de la experiencia para editarlo en un video final de menos de dos minutos de duración.

IV) Tareas

- Estudiar qué significa la determinación de la compactación de un suelo.
- Analizar cómo se puede medir la compactación de un suelo.
- Medir la compactación de un suelo “húmedo” y “seco” de tal manera que sus resultados puedan compararse con los de otros compañeros.
- Informar los resultados mediante un breve video o en un informe de no más de dos hojas. Tanto si eligen hacerlo en formato video o escrito, las preguntas a responder serán: qué experimento se hizo, para qué, cómo se lo hizo, resultados obtenidos y alguna reflexión personal sobre los aprendizajes que considera pudo poner en juego con este trabajo práctico de experimentación. Sobre los mismos ejes se conversará en el coloquio.

V) Consignas

- Consigna 1: Identificar los conceptos involucrados en la elaboración del diseño experimental a utilizar
- Consigna 2: Establecer a priori la relación con los temas de Física
- Consigna 3: Diseñar el experimento, conseguir los materiales.
- Consigna 4: Preparar las planillas para anotar los datos medidos y las observaciones correspondientes.
- Consigna 5: Hacer el experimento, conviene ir reservando material por si hubiera que repetir ante accidentes de manejo. Hacer el experimento va junto con el registro y las anotaciones.
- Consigna 6: Preparar el informe para entregarlo. Las condiciones generales se describieron en la sección IV. El coloquio se desarrollará sobre la base de las propias observaciones al desarrollar su informe.

VI) Conclusiones y cierre vía Google Meet

Reflexionar entre pares: ¿Qué aprendimos con este trabajo?; ¿cómo nos sentimos al tener que buscar los datos a través de experimento en lugar de tenerlos dados en un ejercicio de la guía?

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La tarea práctica fue desarrollada según las tres etapas mencionadas previamente, con el acompañamiento por

parte de las docentes mediante las consultas a través del aula virtual.

Etapas pre-activa

Una vez realizada la lectura del material de guía, manifestaron que el material resultaba insuficiente y que no estaban seguros sobre qué pasos seguir. La respuesta dada por las docentes fue que debían idear una manera de determinar la consistencia del suelo y que los resultados que obtuvieran debían compararse con los de otros compañeros, para lo cual era indispensable que establecieran un procedimiento y anotaran todo lo que les pareciera importante para luego poder comparar.

Etapas de campo

Comenzaron a mencionar los conceptos vistos en la materia como atracción gravitatoria, distancia recorrida, velocidad al llegar al suelo, energía cinética y su relación con la energía que necesita el terrón para romperse. Las docentes aprovechamos para animarlos a que escribieran en términos de los contenidos de Física el fenómeno de que un terrón se desgranara, o no, al caer. Les fuimos sugiriendo ordenar los datos en una planilla de toma de datos de los ensayos, lo cual manifestaron fue de ayuda ya que no tenían experiencia en la toma de notas.

Encontraron una formulación que relacionaba la mayor consistencia del suelo con la mayor altura de caída que provocaba la ruptura del terrón, pudiéndolo plasmar en ecuaciones. Las docentes los alentamos a que exploren el lugar del que se habían sacado las muestras de suelo (jardines, canteros, macetas, lotes cultivados, etc.). Algunos estudiantes aportaron información sobre la proporción arcilla, limo y contenido de raíces de los terrones, pudiendo sacar asociaciones coherentes, en anticipación a lo que estudiarán más adelante en materias específicas sobre suelos. Los estudiantes subieron al aula virtual informes escritos o audiovisuales. Las devoluciones de las docentes se hicieron de manera personalizada por mensajería alentando a ver posibles contradicciones en los desarrollos así como algunos planteos alternativos. El enfoque de las devoluciones que realizamos las docentes pretendió reforzar la validez de los experimentos, de las hipótesis de partida, de los registros y de los contextos que resultan adecuados para comparar los resultados.

Etapas post-activa

Los días 23, 24 y 25 de junio de 2020 entre las 17 y las 21 hs fueron pasando de a 3 estudiantes por turno. Durante 15 minutos pudieron exponer y compartir con los compañeros su trabajo. Las docentes habíamos leído

anticipadamente los informes y visto el material audiovisual de cada estudiante, lo que sumado al desempeño en el coloquio permitió entregar la calificación de acreditación de la asignatura o bien su condición de regularidad si ese hubiera sido el caso. En

lo que respecta a la condición final de los alumnos de Física I luego del cursado el porcentaje de alumnos regulares fue 52%, y de promocionados fue 42%. El 15% cursó pero no alcanzó la regularidad, y el 37% abandonó la cursada (**Figura 1**).

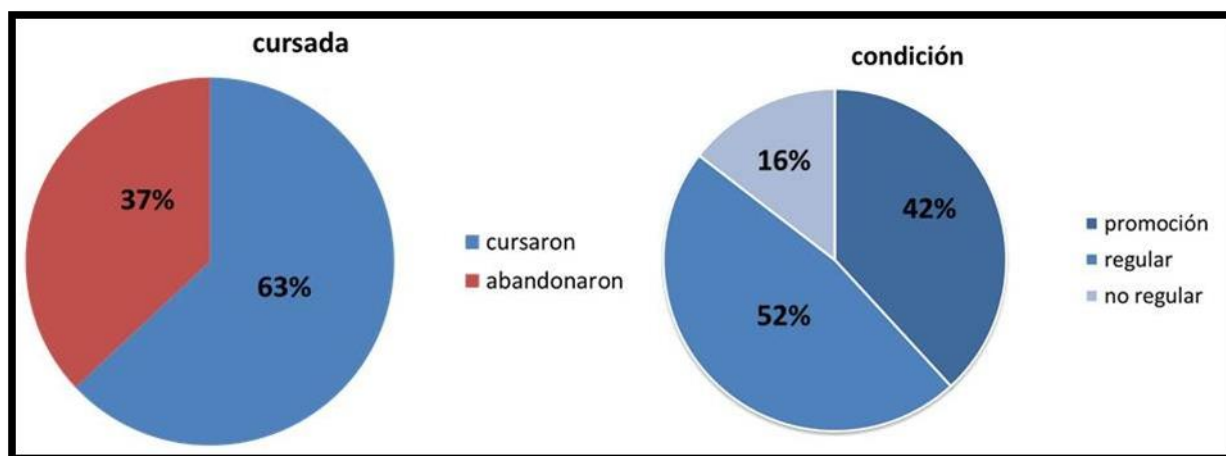


Figura 1. Condición de promoción y cursado de los alumnos inscriptos en el espacio curricular Física I (FCA, 2020).

En las comisiones 1, 5 y 8 los alumnos que no regularizaron, mayoritariamente, se debe a que abandonaron, siendo poco significativos los casos de estudiantes que hayan rendido los parciales con bajo desempeño.

De la comisión 1, eran veintiocho (28) los estudiantes en condiciones de promocionar la asignatura vía evaluación integradora. Presentaron informe del trabajo práctico de integración y aprobaron el coloquio veinticinco (25) estudiantes. De esos veinticinco, cuatro (4) estudiantes habían superado la calificación mínima de siete (7) puntos en cada uno de los dos parciales. En porcentajes del total de alumnos inscriptos, regularizó el 47 % y logró la promoción el 44%.

De la comisión 5, eran veinticinco (25) los estudiantes en condiciones de promocionar la asignatura vía evaluación integradora. Presentaron informe del trabajo práctico de integración y aprobaron el coloquio diecinueve (19) estudiantes. De esos diecinueve, siete (7) estudiantes habían superado la calificación mínima de siete (7) puntos en cada uno de los dos parciales. En porcentajes del total de alumnos inscriptos, regularizó el 54 % y logró la promoción el 41%.

De la comisión 8, eran veintinueve (29) los estudiantes en condiciones de promocionar la asignatura vía evaluación integradora. Presentaron informe del trabajo práctico de integración y aprobaron el coloquio veintitrés (23) estudiantes. De esos veintitrés, cabe destacar que diez (10) estudiantes habían superado la calificación mínima de siete (7) puntos en cada uno de los dos parciales. En porcentajes del total de alumnos inscriptos, regularizó el 52 % y logró la promoción el 43%.

En la **Figura 2** puede verse el porcentaje mencionado de las tres comisiones.

A continuación, y por dar cuenta en voces que concluyan desde sus propias vivencias, se incluyen algunos párrafos aportados por estudiantes en sus informes personales:

- *“Este experimento fue de mi agrado ya que me permitió comprender las relaciones entre la física y su uso en el ámbito agronómico y también poder llevar la teoría aprendida a la práctica. En este contexto de aislamiento social, también los experimentos caseros permiten comprender lo que se puede en el ámbito de trabajo. También pude darme cuenta de cómo afectan los temas estudiados en física (magnitudes, dinámica, impacto o choque, energía potencial, energía cinética) en el ámbito agronómico mediante este experimento.”* Ignacio C.
- *“Con este experimento aprendí una de las formas de determinar la consistencia del suelo, también aprendí cómo los temas vistos en la materia están involucrados en este experimento. Me sentí muy cómodo y gracias a los conocimientos aprendidos durante este cuatrimestre pude llevar a cabo y analizar muy bien este experimento.”* Cristóbal N.
- *“En lo personal, quedo muy satisfecha con el trabajo realizado, ya que se pone a prueba el lado creativo y se aprende mucho más porque hay mucho más entusiasmo e interés. Pude aprender sobre las consistencias de los suelos y cómo medir la determinación del mismo. Me parece de mucha importancia estos aprendizajes porque nos serán de mucha ayuda en el*

transcurso de la carrera y en la desventura de la misma.” Catalina P.

- “Este trabajo me hizo ver cómo la materia se pone en práctica en la carrera, y me permitió reconocer factores que afectan tanto nuestra vida cotidiana como en agronomía, como son

caída libre y dinámica, pero a través de un experimento y no solo realizando una guía, lo cual lo hizo mucho más didáctico. Considero que, para poder llevar un correcto seguimiento de mi ensayo, es fundamental tomar nota de todo lo que ocurre y sacar fotos.” Victoria G.

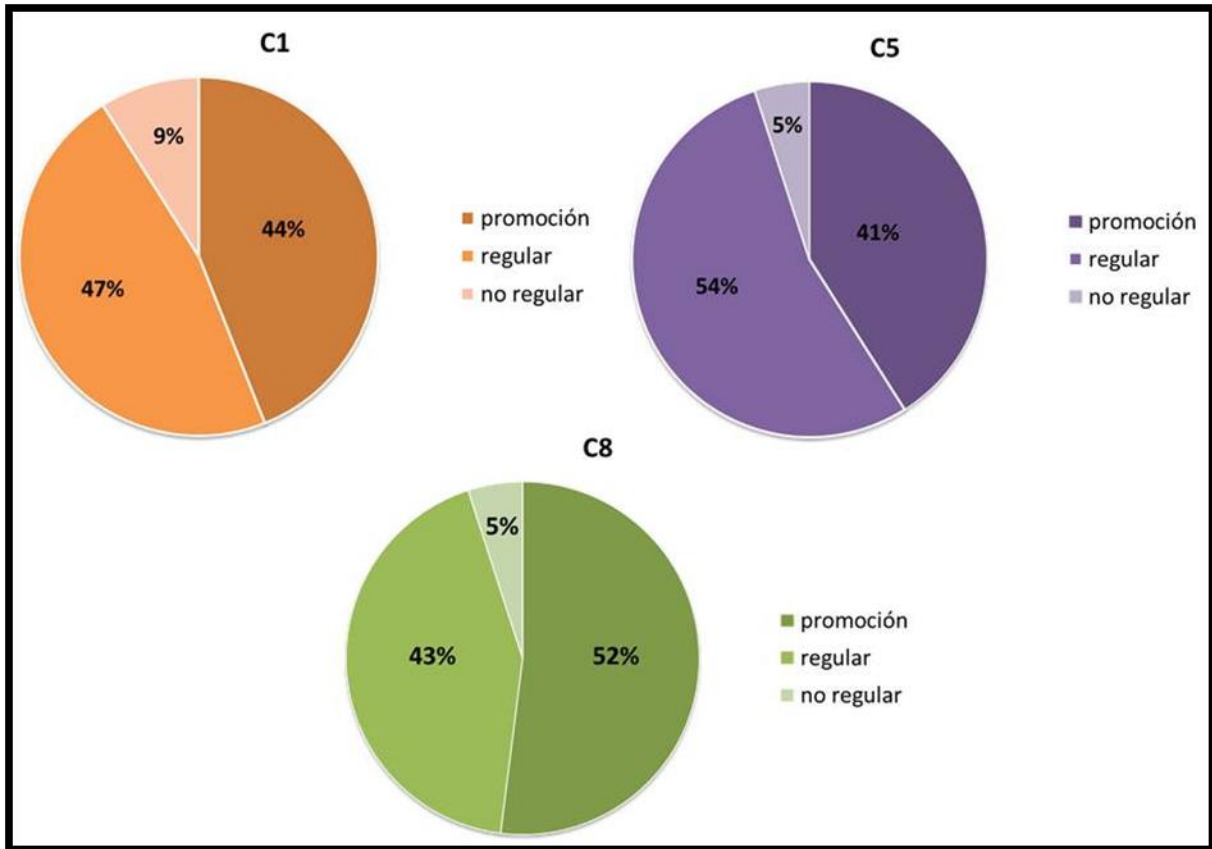


Figura 2. Condición de promoción de los alumnos inscriptos en la Comisión 1 (C1), Comisión 5 (C5) y Comisión 8 (C8) del espacio curricular Física I (FCA, 2020).

CONCLUSIONES

Dado el escenario de aislamiento social que debió asumirse frente a la pandemia, tanto docentes como alumnos cambiamos nuestros entornos de desempeño de tareas habituales. La propuesta de hacer un experimento con materiales accesibles en el hogar o en la cercanía de donde residieran los estudiantes fue una instrumentación didáctica para que pudieran hacer una trasposición de los conceptos teórico prácticos planteados desde la virtualidad a situaciones del mundo real, concreto y palpable.

Resultó valioso acompañar el desarrollo de las consignas y cómo cada grupo las enfrentaba, tomando nota de los relatos de sus experiencias. El interactuar con otros compañeros para comparar las metodologías empleadas y los resultados obtenidos les permitió reforzar sus conocimientos. Al ser una actividad planteada con consignas abiertas, cada uno tuvo que organizar su trabajo e identificar los puntos importantes a informar.

Esto les permitió desarrollar su ingenio y creatividad, tanto para la presentación escrita del trabajo como para la exposición oral. Asumieron roles y responsabilidades, se mostraron generosos con sus conocimientos y sus tiempos. En esta experiencia pudieron reconocer que fue valioso el aprendizaje no solo en los contenidos de la asignatura sino en la construcción de los caminos a seguir. Quedó ese reconocimiento expresado cuando, al exponer las tareas en un coloquio grupal, se los habilitó a dar cuenta de las incertidumbres que fueron resolviendo así como de los conflictos cognitivos y de cómo procedieron cuando pensaban que había más de una solución posible.

En sus informes personales manifestaron que les agradó hacer la actividad, que se sintieron cómodos y que pudieron comprender cómo se relaciona la Física con la Agronomía. Otro punto que mencionaron es que gracias a los conocimientos adquiridos durante el cursado de la materia pudieron realizarla. Pusieron de manifiesto el papel que juegan las emociones en la parte educativa y

la importancia que cobra una actividad que les resulte agradable y que favorezca la creatividad.

El llevar adelante esta actividad les permitió a los alumnos aplicar e integrar los conocimientos adquiridos durante el cursado de la materia que van desde la definición de las magnitudes vectoriales, las primeras nociones de la cinemática, las leyes de la dinámica, el trabajo, la energía y la potencia en el análisis de una situación. Más allá del material estudiado y sometido a experimentación, avanzamos juntos en la trasposición del enunciado de una ley física a una aplicación tecnológica de la misma, dando relevancia a que todo adelante es también una construcción social.

AGRADECIMIENTOS

A la Facultad de Ciencias Agropecuarias por su guía mediante el Campus Virtual para el desarrollo de la materia en modalidad *on line*.

A Leandro Barcellini por su colaboración en la instancia de diálogo con los estudiantes durante la instancia de los coloquios vía Google Meet.

BIBLIOGRAFÍA

- Barab SA, Plucker JA. 2002. Smart People or Smart Contexts? Cognition, Ability and Talent Development in an Age of Situated Approaches to Knowing and Learning. *Educational Psychologist* 37(3): 165-182.
- Campos AL. 2010. Neuroeducación: uniendo las neurociencias y la educación en la búsqueda del desarrollo humano. *La educación Revista Digital* Número 143.
- http://www.educoea.org/portal/La_Educacion_Digital/la_educacion_143/articles/neuroeducacion.pdf Último acceso mayo 2021.
- Estupiñan Ricardo J, Cherrez Cano MI, Intriago Alcivar GC, Torres Vargas RJ. 2016. Neurociencia cognitiva e inteligencia emocional. La gestión pedagógica en el contexto de la formación profesional. *Didasc@lia: Didáctica y Educación* 7(4): 207-214
- Friedrich G, Preiss G. 2003. Neurodidáctica. *Mente y Cerebro* 1(4): 39-45.
- Meyer D, Turner J. 2002. Discovering Emotion in Classroom Motivation Research. *Educational Psychologist* 37(2): 107-114.
- Pherez G, Vargas S, Jerez J. 2018. Neuroaprendizaje, una propuesta educativa: herramientas para mejorar la praxis del docente. *Revista Civilizar* 18(34): 149-166
- Poder Ejecutivo Nacional. Decreto DNU 297 / 2020. Boletín Nacional de la República Argentina 20/03/2020. Recuperado en 04/04/2020 de <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/dcreto-297-2020-335741>
- Posner MI. 2004. Neural Systems and Individual Differences. *Teachers Colleges Record* 106(1): 24-30.
- Posner MI, Rothbart MK. 2005. Influencing brain networks: implications for education. *Trends in Cognitive Sciences* 9(3): 25-30
- Schutz PA, Lanehart SL. 2002. Introduction: Emotions in Education. *Educational Psychologist* 37 (2): 67-68.
- Torres Rivera AD, Badillo Gaona M, Valentin Kajatt NO, Ramírez Martínez ET. 2014. Las competencias docentes: el desafío de la educación superior. *Innovación educativa* 14(66): 129-145.