

Jornadas de Física, Química e Informática: un medio para divulgar las ciencias y motivar a los alumnos

Seminars on Physics, Chemistry and Informatics: a way to
divulge science and motivate students

REVISTA
DE
ENSEÑANZA
DE LA
FÍSICA

Laura Alegre¹, Rosana Boglione¹, Cecilia Culzoni¹, Carina
Griffa¹, y Cecilia Panigatti¹

¹Facultad Regional Rafaela, Universidad Tecnológica Nacional, Acuña
49, Rafaela, Provincia de Santa Fe, Argentina.

E-mail: ceciliaculzoni@gmail.com

Resumen

Una forma de generar un mayor acercamiento a la ciencia y la tecnología, fundamentalmente en los jóvenes, es la convocatoria a una jornada científica en la cual participan alumnos, asesorados por docentes, de distintas instituciones de Rafaela y la zona y de distintos niveles educativos. En la UTN, Facultad Regional Rafaela, desde el año 2012 y hasta la actualidad, se realizan ininterrumpidamente las Jornadas de Física, Química e Informática, con el propósito de lograr la divulgación del conocimiento científico. Los alumnos participan mostrando experiencias científicas, las que se complementan con exposiciones orales de especialistas. Luego de la V Jornada se han realizado encuestas a docentes y alumnos participantes para conocer si se ha logrado el objetivo planteado. Los resultados muestran un destacado interés de los alumnos en las ciencias experimentales, acercándolos a la metodología de investigación y exposición de trabajos, como así también a la interrelación con los participantes de distintas escuelas y niveles académicos de la ciudad de Rafaela y zona.

Palabras clave: Jornadas educativas; Física; Química; Informática; Experiencias.

Abstract

A way to generate a closer approach to science and technology, especially in young people, is the convocation for a scientific seminar in which students participate, advised by teachers, from different institutions of Rafaela city and area, of different educational levels. In UTN, Rafaela Regional Faculty, from 2012 until today, Physics, Chemistry and Informatics Seminars are held uninterruptedly; with the purpose of attain the diffusion of scientific knowledge. The students participate by showing scientific experiences, which are complemented by oral expositions of specialists. After the V Seminar, surveys to teachers and students were realized to know if the objective had been achieved. The results show a remarkable interest of students in the experimental sciences, approaching them to investigation and work exposition methodology, as well as to the interrelation with different schools and academic levels of Rafaela city and area.

Keywords: Educational seminars; Physics; Chemistry; Informatics; Experiences.

I. LA DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

*La mayoría de las ideas fundamentales de la ciencia
son esencialmente sencillas y, por regla general pueden
ser expresadas en un lenguaje comprensible para todos*
Albert Einstein

La comunicación significa poner en común algo con otros, transmitir ideas, pensamientos, conocimientos y recibirlos. Por lo tanto, es inherente de las sociedades humanas y mediante ella podemos obtener información y compartirla. En el caso específico de la comunicación de la ciencia coincidimos en que:

...involucra no sólo a los docentes sino también a la Universidad a la que pertenecen, en la medida en que esta institución requiere tener una presencia activa y reconocida en su comunidad de referencia, pudiendo de esta manera establecerse puentes informativos entre ambas. (Proforvin, 2015a)

Es necesario diferenciar entre los procesos de comunicación de los resultados de las investigaciones científicas, que generalmente se realizan en revistas especializadas, congresos y reuniones científicas, de los procesos de divulgación de la ciencia: “*La divulgación de la ciencia es la disciplina que se ocupa de llevar la ciencia a un público no especializado, de una manera clara, amena y accesible*” (Proforvin, 2015a). Esta tarea de divulgación resulta ser interdisciplinaria, ya que su realización requiere del aporte de las ciencias que se desean dar a conocer y de las ciencias humanas, de la comunicación, etc. Los medios por los cuales se realiza esta tarea suelen ser exposiciones, jornadas, conferencias, museos y en algunos casos los cafés científicos o el teatro de ciencias.

Hoy la ciencia no puede entenderse separada de la tecnología, sino que ambas se nutren mutuamente y se desarrollan dentro de un ámbito específico social y culturalmente situado. Es conveniente buscar la mejor forma, el modelo a seguir para realizar una divulgación del conocimiento científico dedicado fundamentalmente a los jóvenes y a su vez generar un mayor acercamiento a la ciencia y la tecnología. En este sentido es necesario “...*respetar con extrema rigurosidad los contenidos y conceptos científicos que se pretende comunicar y a la vez presentarlos de una manera atractiva y de fácil acceso para personas no especialistas*” (Proforvin, 2015b). Por lo tanto, se hace necesario una mayor interrelación entre la Universidad y la Escuela, acercarse de modo de construir juntos puentes y vínculos que permitan integrar los saberes y a las personas. Para establecer una relación entre los docentes y alumnos del nivel secundario y la universidad, se requiere considerar cuál es la noción de ciencia que prevalece en los diferentes ámbitos.

Históricamente la escuela no se mostró preocupada por este tema y consideraba que existía un método científico, caracterizado por el empirismo inductivo, lineal, sencillo y simplificado.

Pero bastó que a la luz de la teoría del Aprendizaje Significativo de Ausubel (1996) y para “saber lo que el alumno ya sabe”, se investigara la presencia de ideas (preconceptos) en la estructura de conocimiento de los jóvenes (se inicia en la década del 70), para advertir en éstos una “visión de ciencia” deformada y empobrecida, anclada en el empirismo inductivo más ortodoxo, que operaba como obstáculo epistemológico a la hora de abordar una propuesta actual y moderna del modo de trabajar del hombre de ciencia (de la Fuente y otros, 2006). (Capuano y otros, 2016a)

A su vez la visión de la ciencia de los jóvenes está influenciada por la que tienen sus docentes, por la naturaleza de la bibliografía y por el medio. Según Capuano y otros (2016b), la enseñanza de ciencias en la escuela no ofrece muchas oportunidades para que los alumnos realmente se sumerjan en ella. En general las actividades que se proponen contribuyen a construir una idea de ciencia “*cerrada, exacta, inobjetable, y alejada de sus posibilidades*” (Capuano y otros, 2016b).

En general, en la sociedad prevalece la idea de un científico trabajando de manera individual y resolviendo problemas ajenos a las necesidades de la población, “...*como personajes reclusos en torres de marfil aislados de su entorno*” (Leyva, 2013). Según Orazi (2015), los estudiantes de nivel medio de la provincia de Córdoba también tienen una imagen de científico como una persona con poca vida social y que trabaja en forma individual.

II. ANTECEDENTES

En el año 2012 se realizó en la Facultad Regional Rafaela de la UTN (FRRa) la primera Jornada de Enseñanza de la Física, organizada por esta facultad y la Asociación de Profesores de Física de la Argentina (APFA), que consistió en presentaciones orales sobre innovaciones en la enseñanza de la disciplina. Además, se realizó una muestra de experimentos que atrajo la atención de todos de manera especial. A partir de esta jornada y teniendo en cuenta el interés por las experiencias presentadas, en el año 2013 se decide realizar la Segunda Jornada de Enseñanza de la Física y Química, contando también en esta oportunidad y luego en las posteriores, con la colaboración de APFA y con el apoyo de la Municipalidad de Rafaela.

Con el objeto de desestructurar la idea de ciencia y de científico que subyace en la comunidad, y tratando de fomentar vocaciones científicas, se decidió adoptar otro formato para las siguientes jornadas. Se propuso a todas las escuelas secundarias de Rafaela y de la zona, y a las universidades de la ciudad e institutos terciarios, la participación en la jornada con la realización de alguna experiencia de física o química, cualquiera sea su nivel de complejidad. Una de las condiciones de participación es que los grupos estén compuestos por cinco estudiantes como máximo, asesorados por un profesor, y que las experiencias no resulten peligrosas para los participantes, ni para los visitantes. Se pretende que la muestra no genere competencia entre los expositores, que esté abierta al público en general y a las escuelas en forma libre y gratuita. En algunas ocasiones se dieron conferencias sobre temas científicos o tecnológicos a cargo de especialistas, como complemento a las experiencias de los alumnos.

En el año 2014 se incorpora el área de Informática a la Jornada como componente actual de ciencia-tecnología que atraviesa todos los desarrollos.

La condición de no competencia posibilitó un trabajo sin presiones, tanto en la exposición de la experiencia como en el desarrollo de la misma, lo que generó un clima de alegría y cordialidad, bajo el rigor científico pertinente al nivel educativo correspondiente.

El hecho de participar en grupos asesorados por un docente tiene como objetivo promover el trabajo colaborativo, evitando el individualismo y tratando de generar una idea de científico integrado a equipos de trabajo. Al ser las temáticas libres, se deja a criterio de los docentes y sus alumnos la posibilidad de elegir y en todo caso de decidir investigar sobre temas de interés social o de actualidad, tratando de mostrar una ciencia que se ocupa de la gente. Al ser los mismos jóvenes protagonistas de la muestra experimental se promueve su interés por los temas científicos, se estimula la expresión oral para posibilitar las explicaciones al público y a sus propios compañeros. Al no otorgar premios ni realizar competencias se ubican todos en un plano de igualdad y se estimula la participación de todos.

En las siguientes figuras se presentan imágenes de diferentes experiencias presentadas en las Jornadas.



FIGURA 1. Escuela N° 3023 de Ramona, experiencia: separación de pigmentos, año 2013 (izquierda). Escuela N° 428 de Rafaela, experiencia: equilibrio químico, año 2014 (derecha).



FIGURA 2. Instituto Tecnológico de Rafaela, experiencia: impresora 3D, año 2014 (izquierda). Escuela de la Plaza de Rafaela, experiencia: giróscopo, año 2014 (derecha).



FIGURA 3. Colegio San José de Rafaela, experiencia: modelos atómicos, año 2014 (izquierda). Tecnicatura Superior en Industrias Alimentarias. UTN Rafaela, experiencia: Obtención de metano y acetileno, año 2014 (derecha)

III. METODOLOGÍA

En septiembre de 2016, se realizaron las V Jornadas de Física, Química e Informática en la Facultad Regional Rafaela. En la misma se presentaron 30 experiencias pertenecientes a 13 instituciones secundarias y 2 universitarias de la ciudad de Rafaela y zona de influencia. Las experiencias fueron dirigidas por 22 docentes y hubo una participación de aproximadamente 130 alumnos.

Luego de finalizada la Jornada se realizaron encuestas *on line* a los docentes y a los alumnos participantes donde se les formularon preguntas relacionadas con aspectos organizativos y pedagógicos. Las preguntas realizadas en las encuestas fueron las siguientes:

Para los Docentes:

1. ¿Cuál fue el medio de comunicación que recibió para participar en la Jornada?
2. ¿Ha participado en Jornadas anteriores?
3. ¿Cuánto interés mostraron sus alumnos en participar? (valoración de 1 a 4)
4. ¿Por qué decidió participar de la jornada?
5. Valore cuánto considera usted que esta jornada contribuye para que los alumnos se interesen más en la ciencia y tecnología (valoración de 1 a 4)
6. ¿Considera que el tema específico que usted preparó con sus alumnos fue comprendido mejor por los que participaron exponiendo?
7. Aspectos a mejorar de la Jornada: organización, horarios, difusión, temática, transporte, comunicación, comida, nada, otros.
8. Valoración general de la Jornada (valoración de 1 a 10)

Para los alumnos:

1. ¿Quién te propuso participar de las Jornadas?
2. ¿Te interesan las ciencias?
3. ¿Al participar de la Jornada, ¿cuánto aumentó tu interés en las ciencias?
4. Al participar en la realización de una experiencia, ¿cuánto te ayudó a comprender mejor el tema estudiado?
5. De todas las experiencias expuestas en la muestra, ¿cuál te llamó más la atención?
6. ¿Volverías a participar el próximo año?
7. ¿Qué aspectos consideras que podríamos mejorar? (organización, horarios, difusión, temática, transporte, comunicación, comida, nada, otros)
8. Valoración general de la Jornada (valoración de 1 a 10)

IV. RESULTADOS

Sobre un total de 22 docentes y 130 alumnos participantes, respondieron la encuesta el 32 % de docentes y el 20 % de alumnos.

Al consultar a través de que medio de comunicación recibió la propuesta de participar en la jornada, el mayor porcentaje de los docentes respondió que fue a través de una nota institucional enviada por la Facultad a la Escuela (figura 4). En segundo lugar respondieron que fue a través del correo electrónico. En cuanto a los alumnos el 87,5 % respondió que el docente le propuso participar de la Jornada (figura 5).

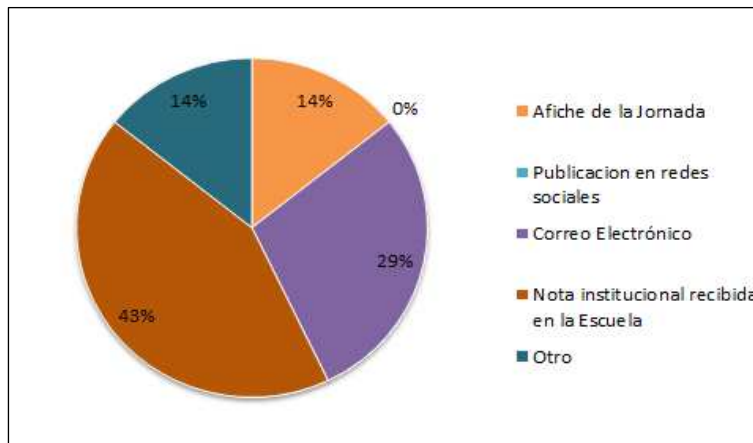


FIGURA 4. Respuestas de los docentes sobre el medio de comunicación a través del cual recibió la invitación a la Jornada.

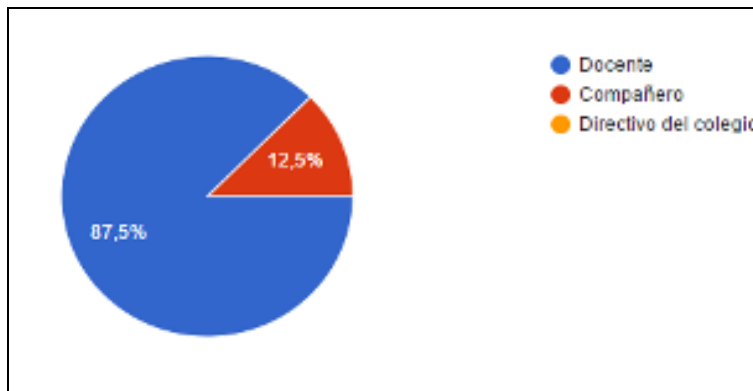


FIGURA 5. Respuestas de los alumnos sobre quién les propuso participar en la Jornada.

Cuando se preguntó a los docentes si habían participado en las Jornadas anteriores, el 71,5% respondió que sí, reflejando este resultado que han tenido una buena experiencia por lo que deciden volver a participar.

El 71,5 % de los docentes afirma que los alumnos demostraron entusiasmo por participar en las Jornadas (valoración 3 y 4), considerando en todos los casos que ésta contribuye a generar mayor interés hacia las ciencias y la tecnología (figura 6).

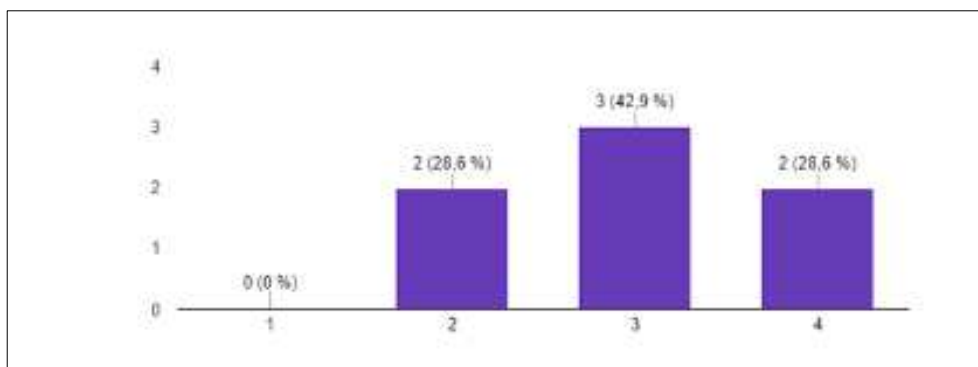


FIGURA 6. Repuesta de docentes respecto al interés que mostraron los alumnos en participar de las Jornadas.

Se les solicitó a los alumnos que valoren de 1 a 4 su interés por las ciencias (figura 7), siendo 1 el mínimo y 4 el máximo interés y luego que realicen la misma valoración en relación a si la Jornada había logrado aumentarlo (figura 8). Se obtuvieron las siguientes respuestas: el 68 % realizó una valoración de 3 o 4, con lo cual se puede interpretar que les interesan las ciencias y a partir de las jornadas el interés aumentó.

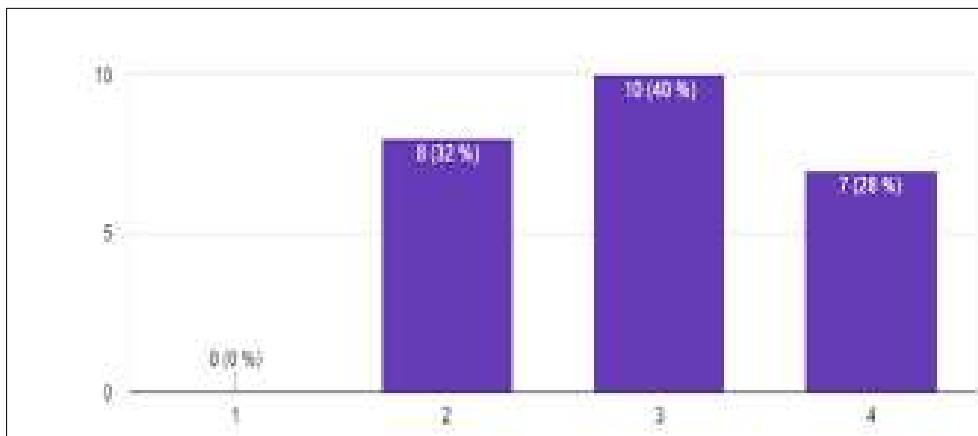


FIGURA 7. Respuesta de alumnos a la pregunta si les interesan las ciencias.

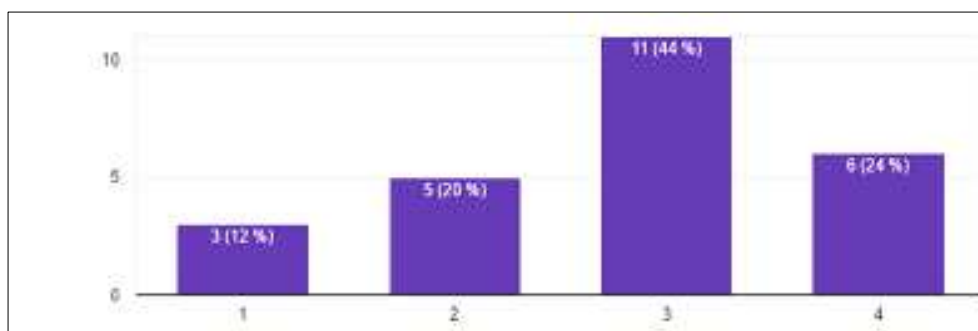


FIGURA 8. Respuesta de alumnos a la pregunta cuánto aumentó el interés por las ciencias luego de participar en las Jornadas.



FIGURA 9. Escuela N° 428 de Rafaela, experiencia: hidráulica, año 2016 (izquierda). Escuela Técnica Islas Malvinas de Rafaela, experiencia: Reutilización de carcasas de lámparas de bajo consumo para convertirlas a led, año 2016 (derecha).



FIGURA 10. Tecnicatura Superior en Industrias Alimentarias de UTN Rafaela, experiencia: combustión de un gas, año 2016 (izquierda). Colegio San José de Rafaela, experiencia: diferentes reacciones químicas año 2016 (derecha).

Las experiencias que llamaron más la atención de los estudiantes fueron: el auto robotizado, los hologramas, la combustión en las manos (como se observa en la figura 10) y en menor medida, la impresora 3D, la bicicleta (que puede cargar una video cámara), péndulos y huellas digitales. Otros alumnos respondieron que todas las experiencias les resultaron interesantes.

Todos los docentes consideraron que el tema vinculado a la presentación realizada en la Jornada fue mejor comprendido por los alumnos al prepararlo para su exposición. Al consultar a los alumnos, el 72 % asegura que la participación en la Jornada ayudó a comprender mejor los temas estudiados y presentados.

Al consultar sobre los aspectos organizativos que mejoraría de la Jornada (figura 11) el 57,1 % de los docentes respondió que el transporte era un inconveniente y en algunos casos un impedimento para participar. Ninguno consideró que la organización y la comunicación fueran un tema a mejorar. Los alumnos en cambio, respondieron que se debe mejorar la difusión (54,5%), la comida (36,4%) y en tercer lugar la organización (22,7%) (figura 12).

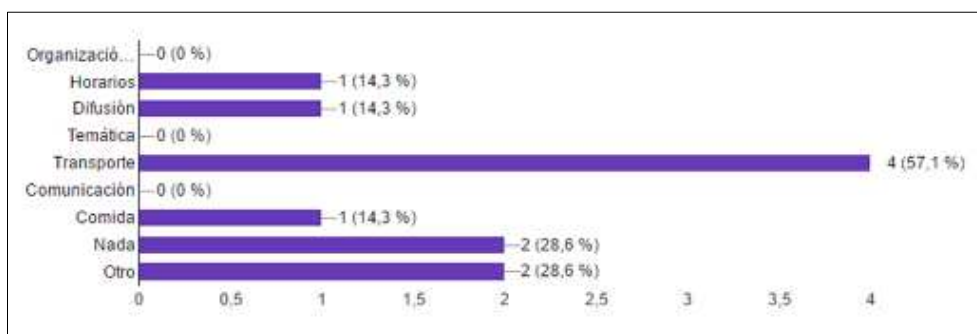


FIGURA 11. Respuestas de Docentes sobre aspectos a mejorar de la Jornada.

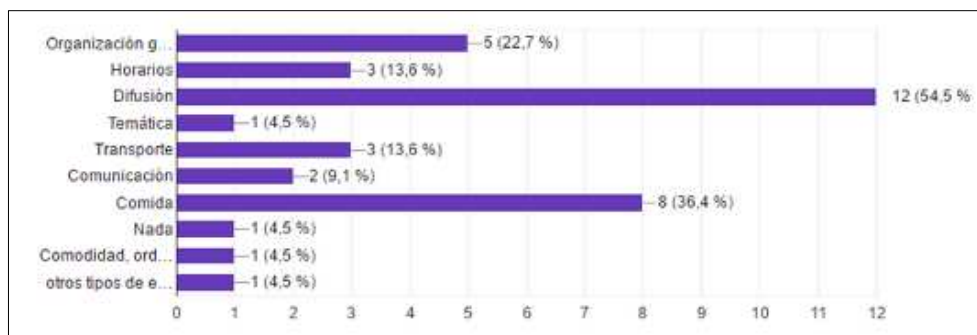


FIGURA 12. Respuestas de Alumnos sobre aspectos a mejorar de la Jornada.

Al realizar la valoración general de la Jornada, los docentes puntuaron la misma con nota mayor o igual a 8 (figura 13), mientras que el 84,7 % de los alumnos dieron una evaluación mayor o igual a 7 (figura 14). El 15,3 % restante dio una valoración menor o igual a 4. A pesar de presentar respuestas con baja valoración, el 91,7 % de los alumnos volvería a participar de las Jornadas (figura 15).

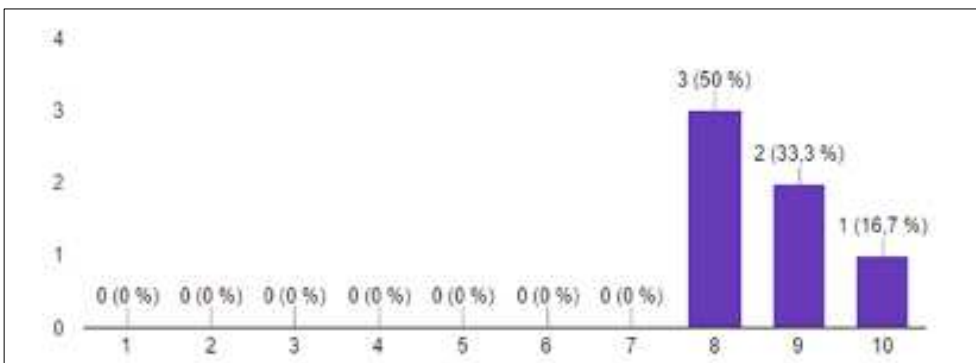


FIGURA 13. Valoración de la Jornada correspondiente a los docentes.

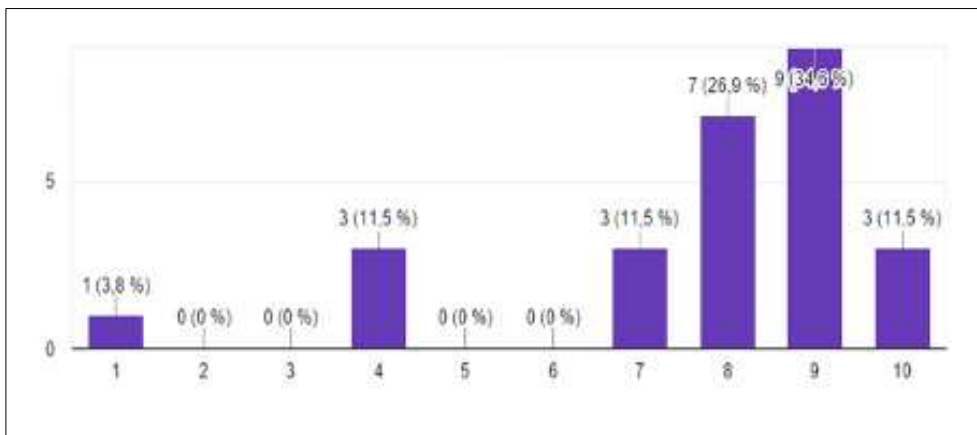


FIGURA 14. Valoración de la Jornada según los alumnos.

Al preguntar a los alumnos si volverían a participar en la jornada el 92% respondió que sí (figura 15).

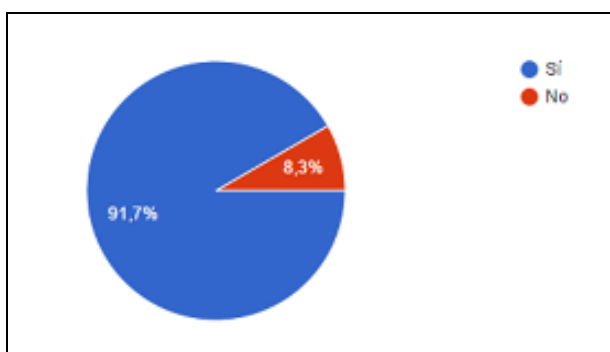


FIGURA 15. Respuesta de los alumnos sobre si volverían a participar de la Jornada.

Los docentes acompañaron a los grupos de alumnos porque:

- Resulta importante que los alumnos socialicen sus trabajos y comiencen a integrarse a la comunidad universitaria.
- Fundamentalmente para darle presencia y reconocimiento a la Escuela que representan como oferta válida educativa dentro de la ciudad.

- Mostrar a los alumnos las ventajas y beneficios personales y escolares de participar en este tipo de eventos.
- Incentivar a los alumnos en cuanto a las ciencias.
- Pueden mostrar un emprendimiento didáctico novedoso para la región.

V. CONCLUSIONES

Las Jornadas de Física, Química e Informática realizadas en la UTN han sido de gran interés para los alumnos participantes, los docentes y para el público asistente y esto queda demostrado por la reiteración año a año de las mismas con gran cantidad de expositores y alumnos que vuelven a participar. Casi el 92% de los alumnos encuestados dijo que volvería a participar en la Jornada el próximo año.

Alumnos y docentes han evaluado satisfactoriamente a este evento, lo cual es un estímulo para seguir organizándolo y mejorando año a año.

A partir de la presentación de experiencias, se ha logrado un mayor interés de los alumnos en las ciencias experimentales, acercándolos a la metodología de investigación y exposición de trabajos, ya que el 68% de ellos lo confirmó. De esta manera se puede inferir que el objetivo de difusión de la ciencia y la tecnología se está cumpliendo.

Se ha logrado la interrelación entre docentes y alumnos de distintas escuelas y niveles académicos de la ciudad de Rafaela y zona, de una manera espontánea, cordial y amena, lo cual contribuye a construir una imagen de la ciencia más relacionada con la sociedad y más accesible al público en general.

Dentro de los aspectos a mejorar, podemos considerar el transporte, ya que el traslado ha sido uno de los inconvenientes marcado por los participantes por lo que se trabajará sobre este punto en próximas jornadas para asegurar y aumentar la participación de numerosas escuelas. Es de interés de los organizadores que los alumnos de las escuelas con menos recursos y/o más alejadas puedan visitar y participar en la muestra.

Se realizaron gestiones para que el Ministerio de Educación de la Provincia reconozca el evento y permita que no se computen las inasistencias a los docentes asistentes. Hasta el momento no se han tenido resultados. Se seguirá trabajando en el tema.

AGRADECIMIENTOS

Es importante destacar que este evento de difusión de la ciencia y la tecnología se hace posible cada año gracias a los fondos proporcionados por el estado provincial y municipal, y gracias a la colaboración desinteresada de muchos docentes, investigadores, alumnos y personal administrativo de la Facultad Regional Rafaela de la UTN y de la APFA que trabajan para que esto pueda realizarse. Sin esta colaboración las Jornadas de Física, Química e Informática no serían una realidad.

BIBLIOGRAFÍA

Capuano, V., Bigliani, J.C., Capuano, C. (2016a). Visiones de Ciencia en Docentes de nivel medio. *Revista de Enseñanza de la Física*. 28(Extra), 245–252.

Capuano, V., Martín, J., Gutierrez, E. (2016b). El empirismo inductivo en alumnos que ingresan a la universidad. *Revista de Enseñanza de la Física*, 28 (Extra), 219–227.

Leyva, M. (2013). Científicos, ¿Locos? Diario El País https://elpais.com/sociedad/2013/11/01/actualidad/1383328429_749366.html Sitio consultado en junio de 2017.

Orazi, A. (11/03/2015). Unciencia. <http://www.unciencia.unc.edu.ar/2015/marzo/como-se-imaginan-a-los-cientificos-los-estudiantes-de-secundario-en-cordoba> Sitio consultado en junio de 2017.

Proforvin. (2015a). Comunicación de la Ciencia. Unacad I. Programa de Formación Virtual de Investigadores. Secretaría de Ciencia, Tecnología y Postgrado de la Universidad Tecnológica Nacional.

Proforvin. (2015b). Comunicación de la ciencia. Unidad 3. Programa de Formación Virtual de Investigadores. Secretaría de Ciencia, Tecnología y Postgrado de la Universidad Tecnológica Nacional.