



Exactas desde adentro

Experiencias de pasantías educativas en la Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales

María M. Reynoso, Carola Astudillo y María Grumelli
Compiladoras

Exactas desde adentro : experiencias de pasantías educativas en la Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales / María M. Reynoso ... [et al.] ; compilación de María M. Reynoso ; Carola Astudillo ; María Grumelli. - 1a ed. - Río Cuarto : UniRío Editora, 2021.
Libro digital, PDF - (Vinculación y Educación)

Archivo Digital: descarga y online
ISBN 978-987-688-462-4

1. Ciencias de la Educación. 2. Biociencias. I. Reynoso, María M., comp. II. Astudillo, Carola, comp. III. Grumelli, María, comp.
CDD 507.11

Exactas desde adentro: experiencias de pasantías educativas en la Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales

María Marta Reynoso, Carola Astudillo, María Grumelli (Compiladoras)

2021 © *UniRío editora*. Universidad Nacional de Río Cuarto
Ruta Nacional 36 km 601 – (X5804) Río Cuarto – Argentina
Tel.: 54 (358) 467 6309 – Fax.: 54 (358) 468 0280
editorial@rec.unrc.edu.ar
www.unirioeditora.unrc.edu.ar

Primera edición: *noviembre de 2021*

ISBN 978-987-688-462-4



Este obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución 2.5 Argentina.

http://creativecommons.org/licenses/by/2.5/ar/deed.es_AR



Consejo Editorial

Facultad de Agronomía y Veterinaria
Prof. Mercedes Ibañez y Prof. Alicia Carranza

Facultad de Ciencias Humanas
Prof. Gabriel Carini

Facultad de Ciencias Económicas
Prof. Ana Vianco

Facultad de Ingeniería
Prof. Marcelo Alcoba

Facultad de Ciencias Exactas, Físico-
Químicas y Naturales
Prof. Sandra Miskoski

Biblioteca Central Juan Filloy
Bibl. Claudia Rodríguez y Bibl. Mónica Torreta

Secretaría Académica
Prof. Sergio González y Prof. José Di Marco

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICO-QUÍMICAS Y NATURALES

Decana: Dra. Marisa Rovera

Vicedecana: Marcela Daniele

Secretaria Académica: Dra. María Marta Reynoso

Subsecretaria de Asuntos Estudiantiles: Dra. María Grumelli

Subsecretaria de Vinculación Educativa: Dra. Carola Astudillo

Secretaria de Posgrado: Dra. María Daniela Gómez

Subsecretario de Posgrado: Dr. Fernando Moyano

Secretaria Técnica: Dra. Paola Beassoni

Subsecretaria Técnica: Dra. Marcela Moressi

Subsecretaria de Seguridad y Ambiente Laboral: Dra. Mariana Celeste García

Secretario de Investigación: Dr. Jorge Angelini

Secretaria de Extensión: Dra. Fabiana D'Eramo

Índice

| | |
|---|----|
| INTRODUCCIÓN | 6 |
| CAPÍTULO 1 | |
| Sentidos para la vinculación educativa entre la universidad y las escuelas secundarias | 10 |
| <i>María Marta Reynoso, Carola Astudillo y María Grumelli</i> | |
| CAPÍTULO 2 | |
| Cada vez más cerca de la universidad, explorando universos acuáticos | 30 |
| <i>Luciana Cibils Martina, Julieta Lucero, Enzo Pereyra y María Elisa Luque</i> | |
| CAPÍTULO 3 | |
| El desafío de ingresar a una nueva etapa. Un paseo por el mundo de los microbios | 39 |
| <i>Elina Reinoso, María de las Mercedes Oliva, Viviana Beoletto y María Evangelina Carezzano</i> | |
| CAPÍTULO 4 | |
| Experiencia docente en la pasantía educativa: introducción al manejo de técnicas básicas en el laboratorio microbiológico | 55 |
| <i>Mariana Spesia</i> | |
| CAPÍTULO 5 | |
| Una aproximación práctica entre la microbiología y la bioquímica | 65 |
| <i>Matias Reyna, Estefanía Macor, Ana Carolina Vilchez, Micaela Peppino Margutti y Ana Laura Villasuso</i> | |

CAPÍTULO 6

Biología, química, matemática, física... ¿dónde están?.....73

Miguel Ángel Bueno, Paola Rita Beassoni, Cecilia Chalier, Susana Beatriz Rosas, Adriana Beatriz Cesari, Emiliano Primo, Virginia Bergessio, Gisella del Valle Fantuzzi y Marta Susana Dardanelli

CAPÍTULO 7

Abordaje de conceptos físicos transitando diversas experiencias y espacios de desarrollo científico tecnológico 83

Graciela Lecumberry, Marisa Santo, Silvia Orlando y Luciana Fernández

CAPÍTULO 8

La microbiología como puente entre el nivel secundario y la universidad..... 94

Analía Montamarani, Daiana García, Natalia Soledad Girardi y María Alejandra Passone

CAPÍTULO 9

Compartiendo experiencias y reflexiones de pasantías en Microbiología con estudiantes del último año de escuela media 107

Francesca Ruiz, Paula Asurmendi, Ma. José García, Carla Barberis, Nadia Yercovich, Cecilia Carranza, Karen Magnoli

EPÍLOGO

Las pasantías educativas desde la voz de los docentes de escuelas secundarias..... 119

CAPÍTULO 6

Biología, química, matemática, física... ¿dónde están?

*Miguel Ángel Bueno, Paola Rita Beassoni, Cecilia Chalier,
Susana Beatriz Rosas, Adriana Beatriz Cesari, Emiliano
Primo, Virginia Bergessio, Gisella del Valle Fantuzzi
y Marta Susana Dardanelli¹*

Desde hace más de 10 años la gestión académica de la Facultad, tiene como una de sus líneas prioritarias el desarrollo de programas que favorezcan el acceso, la permanencia y la graduación de estudiantes de grado, actualmente enmarcada en el Programa institucional de articulación con el Sistema Educativo. Los objetivos son promover actitudes positivas hacia las carreras de ciencias, reflexión y construcción de un conocimiento situado sobre la naturaleza de los estudios universitarios, brindar una perspectiva más humana, real, creativa pero crítica de las ciencias.

En consonancia con este marco de referencia, desde el año 2017 a la fecha, este equipo de trabajo formado por docentes, graduados y no-docentes que desarrollan su labor en el Departamento de Biología Molecular y en el Nivel Secundario, brinda a estudiantes del último año de educación secundaria, una propuesta que busca bucear, navegar, articular, contenidos de diversas disciplinas de las ciencias exactas, con el fin de mirar en forma integral y desde diferentes aristas algunos aspectos de las ciencias biológicas. Con esta narración buscamos dejar en palabras nuestro sentir al realizar esta actividad (Murillo Arango, 2015).

¹ Departamento de Biología Molecular, Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales, Universidad Nacional de Río Cuarto.

¿El por qué, el para qué?

Esta propuesta se gestó en la necesidad de vincular la universidad con instituciones educativas orientadas a la educación de adultos mayores (Centro de Enseñanza para Adultos Mayores, CENMA), fundamentalmente para aquellas que realizan su labor brindando una fuerte contención social. Contactamos con docentes de físico-química, biología y química, que trabajan en cátedras compartidas en el área de ciencias naturales, física y química, pertenecientes al CENMA Remedios de Escalada de San Martín- Anexo Barrio Alberdi, que se encuentra ubicado entre las calles Anchorena y Entre Ríos, del Barrio Alberdi de la ciudad de Río Cuarto, orientación en “Ciencias Naturales”, a los fines de conocer la realidad del establecimiento y sobre qué bases podríamos sustentar nuestra propuesta. Si bien ésta fue pensada para este tipo de instituciones, la misma ha sido ofrecida y adoptada por escuelas de enseñanza técnica o con orientación en ciencias naturales de la ciudad y de la zona cercana de Río Cuarto. Desde que se inició esta acción, nuestra propuesta ha sido muy bien aceptada, debiendo ampliar el cupo inicialmente previsto.

L@s estudiantes que cursan sus estudios en el CENMA, son en su gran mayoría del sector barrial donde se encuentra el colegio, un lugar de la ciudad de mucha vulnerabilidad social y de carencia de los servicios básicos. La gran mayoría de los estudiantes son mujeres, que asisten a clase con sus niños pequeños y algunas tienen trabajo en su mayoría de carácter informal. La intencionalidad de la orientación del colegio en las ciencias naturales, es poder trabajar con l@s estudiantes a lo largo de su trayectoria en la institución, sobre los ejes de la “salud integral” y la “soberanía alimentaria”, a través de distintas propuestas pedagógicas. Éstas, deben cumplir con los objetivos de enseñanza dentro de la modalidad de jóvenes y adultos donde se propician aquellas relacionadas con la “Alfabetización Científica” y que les permitan recibir y apropiarse de los conocimientos necesarios para participar y argumentar sus decisiones y posiciones con respecto a los temas que la ciencia y la tecnología les presente como desafíos y que afecten a toda la sociedad. Además, deben ser propuestas que les permitan adquirir las herramientas necesarias, para poder mejorar su calidad de vida, y de su entorno familiar. Creemos que realizar esta pasantía más allá de reforzar la vocación por las ciencias, es una instancia de contacto con un establecimiento de educación superior y que genera en ellos la idea de que la universidad es un espacio para todos y que nuestra institución es realmente un lugar de puertas abiertas, que suscite en los participantes la empatía necesaria para facilitar su inserción en la prosecución de sus estudios superiores.

¿El cómo?

La idea de trabajo fue propuesta por el Téc. Bueno y la Dra. Dardanelli a otros integrantes del departamento que contaran con formación disciplinar y que desearan participar en la vinculación. En base a todo este marco de referencia procedimos a diagramar la oferta: Biología, química, matemática, física... ¿dónde están?

La formación multidisciplinar de los integrantes del equipo de trabajo, así como la experiencia docente de los mismos dentro y fuera de la universidad, permitió que la propuesta fuera construida con diversas miradas. Nuestra idea de trabajo tomó como referencia contextos biológicos vastos, como lo es el mundo de los microorganismos, las plantas y los animales. Ahora, ¿Qué miramos de cada uno de ellos? ¿Cómo nos acercamos a l@s estudiantes? ¿Es necesario situarlos en el contexto universitario? ¿Cómo potenciar la vocación estudiantil por las ciencias naturales? Estos y muchos otros interrogantes fueron surgiendo a medida que se planificaron las etapas del proyecto y las actividades áulicas para lograr el fin deseado.

Pensando en que los estudiantes que seleccionaran nuestra propuesta, no han tenido contacto con el espacio universitario, creímos que lo primero que deberíamos hacer al iniciar la pasantía, era una actividad de exploración del campus universitario, un recorrido de distintos espacios que eventualmente al ser a futuro estudiantes de la universidad, serían de recorrido imprescindible. Biblioteca, laboratorios, aulas, centro de estudiantes, entre otros, fueron los espacios que inicialmente fueron visitados para el contacto inicial de l@s estudiantes. Esta relación inicial pasante-universidad permitiría además de situarlos, generar la idea de la vida universitaria y dar lugar a un diálogo empleando un lenguaje común que los acerque a la realidad de las ciencias.

Una vez que consensuamos cuales serían los primeros pasos de nuestros pasantes, abordamos las acciones a desarrollar en el aula. ¿Qué actividades podríamos desarrollar? Luego de analizar el enfoque que pensábamos que debería tener nuestra propuesta y en el tipo de estudiante al que pensábamos atraer, que mejor que realizar acciones áulicas experimentales para saber dónde están las diferentes disciplinas asociadas a las ciencias naturales.

¿Qué, dónde, cómo buscar?

¿Qué podría despertar curiosidad y mirarse desde diferentes aristas? Lo que no se ve, pero existe. Las células y los microorganismos fueron material de partida para diagramar algunos esquemas de trabajo a realizarse en las aulas de trabajos prácticos que dispone nuestra Facultad. Pero, ¿qué buscar? ¿qué observar? ¿cómo hacerlo? Lo vasto de las ciencias naturales nos obliga a mirar los temas en forma multidisciplinar, integrando la biología, la química, la matemática y la física.

¿Cómo y qué trabajaron los pasantes?

L@s pasantes trabajaron los días jueves de 15 a 18 horas una vez a la semana para lograr un total de 5 encuentros. Este horario permitió que aquellos pasantes que trabajaran o que procedieran de instituciones de la región pudieran organizar sus actividades y asistir. En el aula, trabajaron en grupos de dos integrantes, manipulando las diversas muestras biológicas que fueron seleccionadas por ser inocuas y de fácil manejo. Estas fotos de la figura 1 muestran a l@s pasantes realizando las actividades experimentales, guiados por l@s docentes. Se trabajó con muestras de inoculantes comerciales, con tinciones comerciales y visualización de microorganismos en el microscopio, con plantas de soja noduladas para visualización en lupa y microscopio de las diferentes partes de la planta y del nódulo de raíz, con animales del bioterio para observación de células de útero y ver cómo se mantiene y manipulan los animales para fines docentes. Cada tema se abordó en forma multidisciplinar a los fines de poder determinar cómo la biología, la química, la matemática y la física estaban presentes en forma conjunta ahí en cada actividad. Por ejemplo, la visualización de bacterias en el microscopio se analizó desde el punto de vista de la biología de dichos organismos, la necesidad de usar los ojos para observarlos, el estudio de la luz desde el punto de vista de la física, la necesidad de usar colorantes para teñir las bacterias que tienen su fundamento químico y biológico, así como el uso de la matemática para realizar los cálculos pertinentes de dilución y de recuento de células.



Figura 1. Fotos de pasantes de nivel secundario realizando actividades experimentales.

L@s pasantes fueron reconociendo el material de laboratorio de uso común, manipularon muestras, tomando como guía unos protocolos de trabajo previamente socializados y que contenían además de los pasos a seguir, la información necesaria de higiene y de seguridad en el laboratorio. Al dar inicio a cada encuentro los pasantes no sabían con qué iban a trabajar, lo que generaba una expectativa en ellos por saber qué nueva experiencia iban a desarrollar. A medida que la actividad se desarrollaba, los pasantes debían realizar un registro de lo rea-

lizado y observado en forma de un informe para la posterior presentación de los resultados en un power point, los cuales se expusieron al final de cada pasantía. También dicha actividad debió ser presentada en sus respectivas instituciones educativas. De la misma manera que para los microorganismos de uso agrícola, se abordó el tema de la ameba social *Dictyostelium discoideum*, organismo que está en la frontera de lo unicelular y lo pluricelular. Es un organismo sencillo, que presenta muerte celular, diferenciación, morfogénesis, movimiento celular y desarrollo en su ciclo de vida (Suárez, 2010). Estas características lo convierten en un excelente sistema modelo para analizar problemas biológicos ambientales. La figura 2 representa algunas de las fotografías capturadas por l@s pasantes sobre las tinciones de bacterias y la ameba.

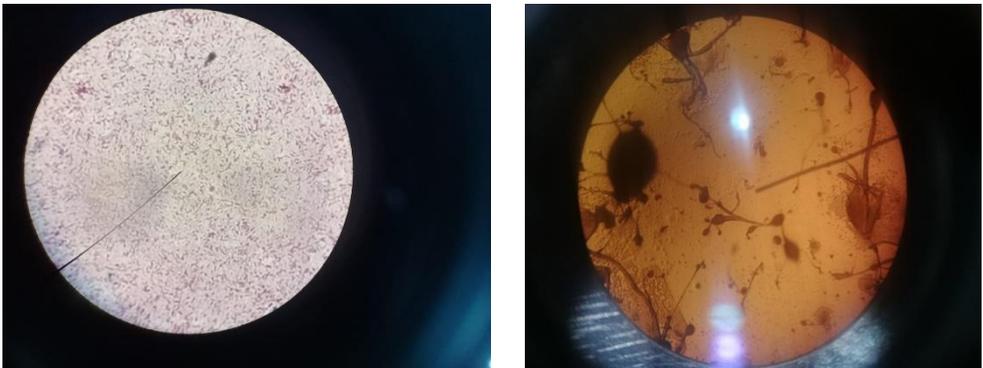


Figura 2. Tinción de bacterias por la técnica de Gram aisladas de inoculantes comerciales (izquierda) y fotografía de *D. discoideum*. 40X.

La figura 3 muestra fotos de raíces y nódulo de soja capturadas por los pasantes, a causa de la interacción con bacterias fijadoras de nitrógeno mediante un proceso biológico. Esta actividad resultó de gran curiosidad al poder observar visualmente y por el uso del microscopio, cómo las plantas y las bacterias pueden relacionarse y qué consecuencias benéficas puede tener ese diálogo entre un eucariota y un procariota.

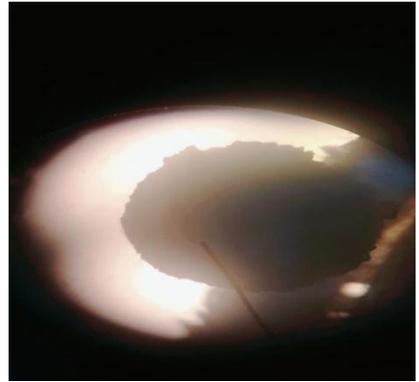


Figura 3. Raíces de soja nodulada por bacteria fijadora de nitrógeno (izquierda) y foto de nódulo. 40X.

La actividad que motivó la mayor diversidad de opiniones a la hora del diálogo con l@s pasantes, fue la que se desarrolló en el bioterio. La actividad se inició con un recorrido por la instalación, se les enseñó sobre el porqué tener animales para la docencia y la correcta manipulación de los mismos. Nuevamente, el tema se abordó desde una mirada integral entre la biología, la química, la matemática y la física, explicando cómo vive un animal, cómo puede ser marcado con colorantes, cómo puede ser dormido por el uso de un solvente químico, que genera éste en su cuerpo, entre otros aspectos.



Figura 4. Manipulación de animales del bioterio.

¿Qué opinaron l@s pasantes?

L@s pasantes en el encuentro final realizaron sus exposiciones mediante un power point, contando detalles de las actividades y que sirvieron de base para la presentación del informe final en sus respectivas instituciones. En cuanto a la opinión sobre su experiencia en la pasantía, los mismos mostraron agradecimiento para con ambas instituciones por permitirles ser parte de la propuesta y también resaltaron el interés de los docentes por llevar adelante las actividades adaptadas a las posibilidades de las trayectorias previas de l@s estudiantes. También reflejaron que en cada una de las actividades se pusieron sin lugar a dudas en juego aprendizajes de matemática, de biología, de química y de física. El poder realizar la actividad práctica en unas hermosas instalaciones con el equipamiento necesario, asistir a la universidad, fue muy motivador para todos ellos.

¿Qué opinaron los integrantes del equipo docente?

Este apartado refleja la opinión de algunos integrantes del equipo.

Miguel Bueno.... “En cuanto a mi opinión personal como integrante de la pasantía, y además como docente responsable de l@s estudiantes provenientes del CENMA, es por partida doble. Por una parte, fue muy motivador poder llevar adelante una propuesta colectiva con el resto de los compañeros, que fue atractiva para l@s pasantes y por otro lado formativa, para que se sintieran partícipes activos y no meros espectadores además de que sirvieran para que conocieran las distintas actividades que lleva adelante nuestra institución, y poner en evidencia los fines y la misión que tiene nuestra universidad con toda la sociedad.

Como docente responsable de las áreas de ciencias naturales y de física y química del CENMA Remedios de Escalada de San Martín- Anexo Barrio Alberdi, fue muy motivador poder ver a l@s estudiantes participar entusiasmados de las propuestas, y que muchos de los conceptos que habíamos visto a lo largo de las distintas disciplinas, se pudieran trabajar en la pasantía contando con la colaboración de distintos especialistas que participaron de la propuesta”.

Cecilia Challier... “En estos tiempos que vivimos, resulta fundamental que nosotros como docentes e investigadores de las ciencias, podamos contagiar a las generaciones venideras del entusiasmo con el que observamos los fenómenos naturales y esa pasión que moviliza nuestras profesiones. Contagiar de ese amor por la naturaleza y la vida. Un aspecto a destacar y que queda de manifiesto en la

esencia de estas pasantías es la importancia del trabajo en equipo e interdisciplinario que enriquece y contribuye a una mirada más integral de las ciencias, donde el conocimiento aportado desde cada disciplina es igualmente importante. Y desde esta perspectiva, es una muy linda experiencia el poder acercar a los chicos una visión que representa la manera en que el mundo funciona, y cómo cada uno desde su lugar puede contribuir a hacer algo que sin el trabajo conjunto no sería posible. Y en este ejercicio, la idea es transmitir que lo que cada uno pueda contribuir es fundamental, destacando así la importancia del rol que cada uno en la sociedad pueda desarrollar. Por otro lado, el poder acercar los espacios de nuestra Universidad a estudiantes de diferentes realidades representa una enorme oportunidad de inclusión. Es hacer que ellos se sientan también parte de este lugar, acortando las distancias que pudieran existir, demostrándoles que todos pueden acceder y permanecer. La intención siempre es intentar que ellos también sientan a la Universidad como hogar, que acoge, enseña y teje oportunidades de futuro, tal como la sentimos cada uno de nosotros. La idea es ayudar a encender ese fueguito de ilusiones en cada estudiante, o avivar ese fuego que ya existe, y animarlos a tener el valor y la voluntad para emprender el viaje que les permita lograr esos sueños”.

Susana Rosas.... “Para mí fue una grata experiencia, quizás me recordó cuando a esa edad uno debía dar los primeros pasos, para elegir con responsabilidad propia, qué hacer. ¿Estudiar en la universidad? y ¿Cómo es eso? ¿Cómo es ese mundo?, a veces alejado, del conocimiento de la sociedad. Ha sido una grata experiencia. Satisfecha y emocionada después de cada encuentro con jóvenes del secundario. Permitted diálogos abiertos, riquísimos ante las expectativas que traían. El experimentar “in vivo” parte del mundo biológico, observar la vida detrás de un microscopio, el llevar a cabo, por sí mismos parte de esa observación. Muchas dudas sobre el futuro fueron discutidas y resueltas. Conocer un poco la vida universitaria, su dinámica, sus pros y sus contras permitieron disipar o aclarar acerca de la vocación de cada uno, para la toma de decisiones respecto a sus próximos emprendimientos, donde ya hay que tener vuelos propios. Como docente nos permitió conocer las inquietudes y perspectivas de los jóvenes, readecuar nuestro léxico para contactarnos mejor, que aparte de la enseñanza en sí hay detrás de cada uno de ellos, particularidades, inseguridades, sueños, que únicamente el diálogo fraterno y respetuoso permite la formación de un profesional, con conocimientos adquiridos pero insertos en una sociedad que los necesita y espera”.

Consideraciones finales

La experiencia de vinculación con estudiantes del nivel secundario ha sido para nosotros sumamente enriquecedora para la formación docente, comprender otras miradas de las ciencias naturales, acercarnos a las instituciones de nivel secundario y conocer sus necesidades y demandas, además de poder demostrar que nuestra Universidad Nacional de Río Cuarto, es una institución de puertas abiertas. De esta forma creemos contribuir a dinamizar el proceso de articulación que propone una integración entre las instituciones educativas y sus actores, pasantes y docentes, transformándolo en un complejo proceso grupal de aprendizaje (Medina y colaboradores, 2015). Finalmente queremos agradecer a las instituciones del nivel secundario por considerar que nuestra propuesta puede ser útil para l@ estudiantes, como así también a nuestra Facultad y Universidad por permitir el desarrollo de estos espacios de encuentro.

Referencias bibliográficas

- MURILLO ARANGO, G.J. (2015) (Comp.) Narrativas de experiencia en educación y pedagogía de la memoria. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Editorial de la Facultad de Filosofía y Letras Universidad de Buenos Aires.
- SUAREZ, T. (2010). *Dictyostelium discoideum*: un excelente sistema modelo. Centro de Investigaciones Biológicas (CSIC), España. http://www.sebbm.es/ES/divulgacion-ciencia-para-todos_10/la-ciencia-al-alcance-de-la-mano-articulos-de-divulgacion_29
- MEDINA, M.F.; TORRES, C.; ROMERO, C; GONZÁLEZ, M.E. (2015). Las pasantías como recurso didáctico de articulación entre escuela media–universidad. Revista Aula Universitaria 17, págs. 67-73.