



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons
Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional

DISTINTOS PUNTOS DE VISTA: EL ARTE DE VER. Perspectivas integradas andando a lo largo de un trayecto de microscopía.

Agustín Bucari, Marcelo Pardo, Candela Masson, Susana Morcelle, María T. Del Panno, Francisco Speroni, Leonora Kozubsky, Giorgina Rosli, Ximena Guerbi, Mariana Gonzalez Dominguez, Osvaldo Cappannini
Trayectorias Universitarias, 6(11), e046, 2020
ISSN 2469-0090 | <https://doi.org/10.24215/24690090e046>
<https://revistas.unlp.edu.ar/TrayectoriasUniversitarias>
Universidad Nacional de La Plata
La Plata | Buenos Aires | Argentina

DISTINTOS PUNTOS DE VISTA: EL ARTE DE VER Perspectivas integradas andando a lo largo de un trayecto de microscopía

DIFFERENT POINTS OF VIEW: THE ART OF SEEING Integrated perspectives
walking along a microscopy path

Agustín Bucari²

<https://orcid.org/0000-0002-9188-1215>

agustinbucari@gmail.com

Marcelo Pardo¹

Candela Masson¹

Susana Morcelle¹

María T. Del Panno¹

Francisco Speroni¹

Leonora Kozubsky¹

Giorgina Rosli²

Ximena Guerbi¹

Mariana Gonzalez Dominguez¹

Osvaldo Cappannini³

1- Departamento de Ciencias Biológicas | Facultad de Ciencias Exactas | UNLP | Argentina

2- Facultad de Artes | UNLP | Argentina

3- Departamento de Física | Facultad de Ciencias Exactas | UNLP | Argentina

RESUMEN

El siguiente artículo describe las actividades realizadas por el Grupo de Trayectos de Microscopía en el período 2013-2020 desde la integralidad. Desarrolla las actividades y propuestas que involucran a los tres pilares: Docencia, Investigación y Extensión. Teniendo como eje el problema del ver científico, su representación y la pervivencia de problemas de articulación entre asignaturas dentro de la Universidad.

ABSTRACT

The following article describes the activities carried out by the Microscopy Paths Group in the 2013-2020 period from the integrality. It develops the activities and proposals that involve the three pillars: Teaching, Research and Extension. Having as its axis the problem of scientific seeing, its representation and the persistence of problems of articulation between subjects within the University.

PALABRAS CLAVE

microscopía,
integralidad,
recorridos pedagógicos,
registro gráfico

KEY WORDS

microscopy,
comprehensiveness,
pedagogical paths,
graphic record



INTRODUCCIÓN

Los planes de estudio de cada carrera universitaria están organizados de manera lineal: esto implica la idea de que los conocimientos impartidos en cada curso deben estar implícitamente conectados. Sin embargo, la experiencia indica que esto es muy difícil de lograr, ya que normalmente los conocimientos aprendidos por los estudiantes suelen presentarse en forma inconexa, lo que obliga a retomar el camino de la enseñanza en un punto anterior al que se pretendía abordar en la asignatura en curso. Esta problemática tiene que ver con razones tales como el sesgo impartido por cada curso sobre la temática en particular, enfoques relacionados con los objetivos de cada disciplina, diferencias en vocabulario, etc., todos estos factores están más relacionados con la disciplina de la cual provienen los docentes que con la profesión en la cual deberían acomodarse los conocimientos impartidos (Dienstag, 2011; Sadovnik, 2001). Esta dificultad ha podido ser detectada en algunas carreras dictadas en la Facultad de Ciencias Exactas de la UNLP. Un aspecto particular de dicha problemática, la desconexión que se presentaba entre los conocimientos impartidos y la práctica asociada a los mismos, fue observada entre aquellas asignaturas que tienen el microscopio óptico como herramienta fundamental (Speroni y col., 2015). Es en este contexto que surgió el *Trayecto sobre Microscopía*, debido a las dificultades encontradas por docentes de distintas asignaturas impartidas en carre-

ras del Departamento de Ciencias Biológicas de dicha facultad, quienes observaron que la mayoría de los alumnos evidenciaron serios inconvenientes para describir preparados, identificar estructuras e incluso enfocarlas (Del Panno y col., 2017). El objetivo principal de este espacio fue reflexionar sobre lo propio, comparar con los otros y, sobre todo, generar un recorrido necesario para el aprendizaje de lo concerniente, en este caso, con microscopía estableciendo acuerdos y reformulaciones acordes con las actividades de cada curso teniendo como meta un recorrido progresivo, para no necesitar repetir el tratamiento de ciertos temas ni tratar otros sin la base necesaria (Speroni y col., 2015).

La identificación de estructuras empleando instrumentos de observación implica la capacidad de interpretar lo registrado con los sentidos desde la perspectiva de un marco teórico específico. En el caso del microscopio óptico, por ejemplo, la posibilidad de expresar la identificación de características del material incluido en el portaobjeto requiere no sólo de un conjunto de habilidades desarrolladas sino también de la interpretación de lo observado desde los conocimientos enmarcados dentro de una teoría específica. Esta concatenación de conocimientos y destrezas exige tiempo de maduración además de ejercitación por lo cual implica un proceso que involucra la adquisición de habilidades y conocimientos a través de varias asignaturas. Es así que ya desde su génesis, la imagen microscópica tiene condicionantes de producción determinados por el aparato (óptico, electrónico, etc.), el tipo de muestras (frescas, fijas, etc.) y la forma en las que estas son preparadas (corte, inclusión, fijación, coloración, etc), lo que permite comprender sus límites y usos dentro de cada campo disciplinar. La interpretación visual acompaña a las imágenes técnicas, las que fueron forjadas a través de la historia en relación al paradigma científico. Dichos paradigmas están cristalizados dentro de las comunidades científicas, promoviendo a veces prácticas didácticas que obstaculizan el aprendizaje. Un claro ejemplo de esto sería considerar a la imagen igual al objeto, el modelo igual a la realidad y metodología expositiva, entre otros (Bucari y col., 2020). Esta tensión entre la observación (en particular, la que se produce mediante el empleo de tecnologías específicas) y la práctica de la disciplina dentro de la cual es efectuada dicha observación, forma parte del pasaje sinuoso que involucra el descubrimiento, la descripción de lo observado, la reproducción, la aceptación de lo hallado, de los dibujos y las microfotografías como evidencias. En este sentido, Rieznik y Lois (2018) recogen el siguiente testimonio:

“...en el siglo XIX un profesor de microscopía de una escuela de ciencias en Inglaterra se quejaba porque sus practicantes dibujaban los especímenes que tenían que observar copiando lo que el maestro había dibujado en el pizarrón y no lo veían por del microscopio, lo que revelaba

por un lado la dificultad que los estudiantes tenían para ver, interpretar y reproducir lo que se “veía” tras la lente del microscopio.” (Rieznik y Lois 2018)

Evidentemente, el problema no es nuevo, y la aparición y uso de nuevas tecnologías (cámaras de teléfonos celulares, observación de atlas interactivos y videos tutoriales de internet) no alcanzan para resolverlo, ni reemplazan la experiencia de sintetizar en un esquema a mano alzada aquello que puede verse a través de un microscopio.

PRIMER TRAMO DE LA TRAVESÍA: DOCENCIA

Las primeras propuestas de articulación estuvieron relacionadas con la identificación de los problemas más comunes que se presentaban en las prácticas relacionadas con la utilización del microscopio. A tal fin, se elaboró un cuestionario diagnóstico que los estudiantes de las distintas asignaturas cuyos docentes estaban involucrados en el Trayecto debían responder en forma anónima. A partir de las respuestas obtenidas, pudo definirse que uno de los problemas ocultos consistía en la poca noción de los estudiantes (independientemente del grado de avance que tuvieran en la carrera) en relación a la cuestión tamaño: se destaca que un porcentaje muy alto de los encuestados respondió que “una molécula de proteína podía verse al microscopio óptico” (Speroni y col., 2016). Es así que los debates que tuvieron lugar entre los docentes integrantes del Trayecto permitieron delinear un recorrido básico de aprendizaje de uso del microscopio: el Taller de Microscopía. Dicha actividad se generó como un espacio optativo dirigido principalmente a los estudiantes de los primeros años del Ciclo Básico de las carreras de la Facultad de Ciencias Exactas (CiBEx), pero abierto a aquellos interesados de años superiores. El recorrido del Taller condensó las etapas surgidas del análisis realizado por el Trayecto y los pasos de aprendizaje seguidos en los cursos regulares. El esquema del Taller consistió en seis encuentros (descritos en la Tabla 1). Al final de cada encuentro, se realizaba una encuesta anónima en la cual cada estudiante volcaba el resultado de su experiencia (lo que había aprendido en ese encuentro, lo que más le había costado), una herramienta que fue de suma utilidad para los docentes del Trayecto al momento de ajustar las próximas ediciones del Taller.

Las primeras propuestas de articulación estuvieron relacionadas con la identificación de los problemas más comunes que se presentaban en las prácticas relacionadas con la utilización del microscopio.

Encuentro	Objetivos	Actividades
1 Cuestión de tamaño	<ul style="list-style-type: none"> -Identificar el instrumento más adecuado para observar y describir el objeto de estudio en función del objetivo propuesto. -Iniciar experiencias de observación de objetos y vincular el tamaño a medir con el instrumento de observación. 	<ul style="list-style-type: none"> -Observación macroscópica: a ojo descubierto y con lupa -Observación con microscopio.
2 Perdamos el miedo al microscopio: el microscopio no "come"	<ul style="list-style-type: none"> - Familiarizarse con el uso básico del microscopio. - Iniciarse en el manejo básico de un microscopio. - Elaborar registros escritos y gráficos de lo observado. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se comienza la instrucción elemental en el manejo del microscopio. - Se continúa con observaciones de estructuras unicelulares y pluricelulares <p>Las tareas de esta etapa deben ser análogas a la etapa anterior pero con nuevos materiales, además de que los estudiantes continúen efectuando registros escritos y gráficos de lo observado.</p>
3 La luz nuestra de cada día	<ul style="list-style-type: none"> Tener imágenes de calidad a partir de diferentes muestras. 	<ul style="list-style-type: none"> - Manejo de los objetivos con diferentes aumentos. - Empleo adecuado de la luz para diferentes preparados. - Familiarización con las diferentes opciones de luz y aumentos del microscopio. - Cómo se recorre un preparado.
4 Dime cómo eres y te prepararé diferente	<ul style="list-style-type: none"> Experimentar diferentes alternativas de preparación de muestras para su observación al microscopio/lupa. 	<ul style="list-style-type: none"> - Observaciones de preparados sin montaje, preparados húmedos con y sin colorantes y tinciones permanentes, cortes. - Armado por los estudiantes de sus propios preparados húmedos. - Identificación de condiciones que debe tener el preparado. - Realización de observaciones con materiales de diverso origen.
5 A la búsqueda del tesoro	<ul style="list-style-type: none"> Identificar diferentes elementos en muestras reales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mostración de imágenes en pantalla. - Desafío de encontrar los elementos mostrados en los preparados. - Trabajo con materiales diversos de manera de contemplar necesidades de diferentes asignaturas (por ejemplo, preparados húmedos, coloreados, cortes histológicos, y otros aportados por las distintas asignaturas).
6 Estamos arribando al final	<ul style="list-style-type: none"> Evaluar los conocimientos y habilidades adquiridas durante el desarrollo del taller. 	<ul style="list-style-type: none"> - Entrega de materiales aleatorios, búsqueda de elementos diversos y descripción de lo identificado. - Observaciones de materiales ya enfocados en microscopio de fluorescencia. - Balance final y encuesta a los alumnos.

En el período 2017-2019 se incorporó el eje del registro gráfico y representación en el Taller. En primer lugar se analizaron las representaciones gráficas del Taller del año 2016, que no contaban con

la intervención de un especialista en dibujo, para planificar la propuesta para el año 2017. Se observaron incongruencias de todo tipo en las representaciones obtenidas, en parte debido al uso variado de materiales, de colores y disposiciones en el plano sin un sentido explícito. El tallerista dibujaba lo que veía pero organizando esa información según sus propios criterios. De allí la dificultad de evaluar las representaciones, ya que las pautas que enmarcaban la actividad eran abiertas y poco orientadas. Se diseñó a tal fin una ficha de registro para organizar los datos obtenidos de la experiencia, una matriz para los datos perceptivos en consonancia con las consignas visuales y las técnicas de producción. Se agregó un encuentro orientativo y se dispuso el siguiente organigrama paralelo al anterior.

ENCUENTRO		Objetivos Registro gráfico	Actividades (intervenciones de no más de 15 min) generales
0	Encuentro 0	-Exponer los lineamientos fundamentales del Registro Gráfico, teniendo en cuenta las actividades de los talleres anteriores	-Exposición, 15´ recorrido y reflexión a partir de los datos recolectados en el formulario.
1	Cuestión de tamaño	-Introducir la problemática del registro gráfico en el contexto de laboratorio -Describir la Ficha de Registro sus partes y su uso. -Registrar las producciones -Presenta los materiales y técnicas.	-Breve exposición general, retomando lo mencionado en el encuentro 0. -Primera actividad, el pequeño boceto, división del campo. Triangulación entre el campo pequeño, la muestra y el dibujo final.
2	Perdamos el miedo al microscopio: el microscopio no "come".	-Profundizar en la metodología del registro gráfico en el contexto de laboratorio. -Consideraciones de abordaje -Proporcionalidad (cambio de campo). Dato visual. -Bidimensión: Abordaje <i>topológico</i> del plano. Matriz a priori, Matriz derivada de la forma, puntos de corte, líneas guía, figura fondo, espacio negativo.	-Primer dibujo. Abeja. -Exposición Bidimensión. 10 min -Planilla de Bidimensión, escala uno a uno. 10 minutos. Se reparten planillas individuales con información visual, dos campos, uno con la muestra en escala de grises, se pide reproducir teniendo en cuenta los desarrollados en el apartado metodológico. Luego se pide una vez finalizada la actividad que se recorte por la mitad y se superponen los dibujos para auto evaluar la representación. Reflexión de los límites de representación de la técnica. El parecido y la precisión-proporcionalidad del dibujo dos aspectos distintos. -Seguimiento Individual.
3	La luz nuestra de cada día	-Consolidar la Metodología del registro gráfico en el contexto de laboratorio -Modular los elementos del lenguaje visual, orientar la percepción. -Registrar las producciones	-Presentación de los elementos del lenguaje visual que se pueden modular para jerarquizar la información. -En un dibujo general realizar un modelado lineal teniendo en cuenta que aquello que está en el contorno tiene un valor de línea más bajo -Seguimiento Individual.

4	Dime cómo eres y te prepararé diferente	<ul style="list-style-type: none"> -Consolidar la Metodología del registro gráfico en el contexto de laboratorio -Desarrollar el papel del dibujo como articulador entre el lenguaje común y el específico. -Reflexionar acerca de la problemática de la construcción de un modelo visual, cómo representa la ciencia las ideas. -El lenguaje verbal del dibujo, nombrar el espacio, las dimensiones, el rol de la analogía en la denominación científica. -Registrar las producciones 	<ul style="list-style-type: none"> -Exposición Rinoceronte de Durero. Descripción Escrita descripción visual. 10 min. -Diagrama colectivo. Con una misma muestra en distintos aumentos, de a grupos, se propone que dibujen, y luego lo expresen verbalmente. El dibujo "modelo" acordado se consolida a partir de la validación del especialista con sus ajustes. Volver a observar. Una vez completada la secuencia se pide que cada uno reconstruya los dibujos realizado completando la secuencia de aumentos. -Seguimiento Individual.
5	A la búsqueda del tesoro	<ul style="list-style-type: none"> -Registrar las producciones -Nociones de Tamaño, el módulo del góbulo rojo. -Registrar las producciones 	<ul style="list-style-type: none"> -Diagrama colectivo talleristas.
6	Estamos arribando al final	<ul style="list-style-type: none"> -Registrar las producciones -Evaluar el alcance de la representación gráfica dentro del laboratorio 	<ul style="list-style-type: none"> -Acompañamiento en la representación. -Debate grupal acerca del aporte del registro gráfico. -Evaluación en conjunto con la encuesta.

Siguiendo en la misma línea, los buenos resultados obtenidos y las reflexiones a partir de las investigaciones del grupo llevaron a delinear capacitaciones para los docentes que en sus clases hiciesen uso del microscopio óptico.

En un primer encuentro con los docentes de la cátedra de Biología se detallaron resultados de experiencias en Talleres y organizaron dos encuentros presenciales durante agosto de 2018 aplicando la esquematización de preparados para luego transferirlas a los alumnos en clase. La capacitación atravesó las tres etapas de la representación gráfica propuesta en el Taller de Microscopía.

El conocimiento adquirido fue incorporado a las clases de trabajos prácticos de Biología referidas al uso del microscopio en la cursada del primer cuatrimestre de 2019, modificando aspectos de las guías buscando que los alumnos i) usen correctamente el microscopio compuesto y las lupas, ii) observen las diferencias y similitudes entre células y métodos de examen mediato e inmediato, iii) entiendan las relaciones de tamaño y iv) dibujen lo observado utilizando la planilla empleada en los talleres. Se propuso reducir la complejidad y número de observaciones para tener más tiempo en la observación y dibujo. Los resultados obtenidos en el primer trabajo práctico fueron satisfactorios, centrándose los alumnos en la observación y esquematización. Un cuestionario inicial reveló que más del 50% tenía los conocimientos mínimos adecuados en el tema, y un 40% tuvo problemas con los tamaños moleculares. Al finalizar las actividades los alumnos mencionaron que habían tenido problemas respec-

to del uso del microscopio (enfoque (19%), observación binocular (26%), identificación de estructuras (19 %) y dibujo de estructuras (15%).

Concluyendo en las posibilidades satisfactorias en el grupo de docentes se propuso seguir con capacitaciones regulares a través de la secretaria académica de la Facultad de Ciencias Exactas y de los profesores de trayectoria dentro del Grupo sobre Trayectos. De esta manera se logró capacitar alrededor de 30 docentes de la facultad que utilizaban el microscopio óptico y sus imágenes como apoyatura experimental en sus asignaturas; entre las que se encuentran: Parasitología, Anatomía e Histología, Biología General, Hematología, Microbiología General entre otras.

De la misma experiencia se realizó el proyecto: *Innovación de la metodología de enseñanza en torno al microscopio en comisiones regulares de Biología desde el Trayecto sobre Microscopía* en el marco de la convocatoria PROFEMOD 2019. De los cuales sólo apuntaremos los objetivos generales y algunas actividades que incluyeron una transposición didáctica con respecto a la dinámica del Taller de Microscopía que se adaptó a los contenidos específicos de las clases de Biología General.

OBJETIVO GENERAL:

Mediar entre los contenidos específicos de la asignatura, que tengan como punto de partida el análisis-observación de imágenes microscópicas, y la observación utilizando el dibujo como herramienta didáctica.

Objetivos específicos:

- Modificar las experiencias en torno al uso de microscopio en dos comisiones de Biología.
- Incorporar el registro gráfico como estrategia de representación en contextos experimentales.
- Propiciar el uso de un lenguaje visual común que facilite el intercambio estudiantes - estudiantes, estudiantes - docentes.
- Evaluar el alcance de las innovaciones.

Sólo haremos mención de forma sintética la adecuación al contenido, sin las actividades programadas que sí se presentaron por una cuestión de extensión.

1 Trabajo práctico no 1: Técnicas de preparación de muestras biológicas para microscopía. Uso de microscopio. 2 Trabajo práctico no4: Cubiertas extracelulares. 3. Trabajo práctico No7. Núcleo celular 4. Trabajo Práctico No 8: División celular/Trabajo Práctico No 9: Meiosis y desarro-

llo. En dichos Trabajos prácticos se plantearon los problemas comunes y los contextos áulicos propicios para implementar las mismas estrategias de registro y abordaje del Taller de Microscopía.

SEGUNDO TRAMO DE LA TRAVESÍA: INVESTIGACIÓN

Con respecto a la investigación dentro del Grupo sobre Trayectos de microscopía se agrupan en dos grandes ejes, el primero que reflexiona sobre las articulaciones entre las distintas asignaturas y su dimensión curricular en tanto la dimensión de correlación de los contenidos en el recorrido de los estudiantes de grado; por el otro, aquellas problemáticas derivadas en términos generales que relacionan el ver científico, la epistemología de las imágenes y la incidencia de las representaciones de la ciencia hacia adentro de las asignaturas centrándose en las imágenes técnicas producidas por microscopios y su registro gráfico.

Con respecto a la investigación dentro del Grupo sobre Trayectos de microscopía se agrupan en dos grandes ejes, el primero que reflexiona sobre las articulaciones entre las distintas asignaturas y su dimensión curricular en tanto la dimensión de correlación de los contenidos en el recorrido de los estudiantes de grado; por el otro, aquellas problemáticas derivadas en términos generales que relacionan el ver científico, la epistemología de las imágenes y la incidencia de las representaciones de la ciencia hacia adentro de las asignaturas centrándose en las imágenes técnicas producidas por microscopios y su registro gráfico.

De la primer etapa pueden agruparse los siguientes trabajos presentados a congresos y jornadas:

Speroni, F.; Kozubsky, L.; Del Panno, M.T.; Pardo, M.; Morcelle, S.; Cappannini, O. *Una experiencia de articulación horizontal y vertical entre asignaturas de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de La Plata: el trayecto sobre microscopía*. Disertación. 1º Jornadas sobre las Prácticas Docentes en la Universidad Pública. Organizado por Presidencia UNLP. La Plata, 7 y 8 de abril de 2016.

Speroni, F.; Kozubsky, L.; Del Panno, M.T.; Pardo, M.; Morcelle, S.; Cappannini, O. *Trayecto sobre microscopía: una experiencia de articulación horizontal y vertical entre asignaturas universitarias*. Exposición oral. IV Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales. Organizado por la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, UNLP. La Plata, del 28 al 30 de octubre de 2015.

De la segunda temática las investigaciones versan desde la implementación de prácticas visuales y su potencial didáctico, en este caso el registro gráfico como innovación, como también la centralidad del “ver” científico. Algunos son de carácter teórico, ya que analizan más la dimensión epistemológica de la imagen y otros de carácter descriptivo de las actividades y sus resultados en el Taller de Microscopía. Entre los trabajos se encuentran:

Bucari, A.; Morcelle, S.R.; Kozubsky, L.; Rosli, G.; Del Panno, M.T.; Guerbi, X.; Cappannini, O. (2020). “Producción e interpretación de imágenes obtenidas a través del microscopio óptico en las prácticas de laboratorio”. VI Jornadas de Investigación Educativa y V Jornadas de Práctica de la Enseñanza del Profesorado en Ciencias Biológicas de la FCEFN. Evento virtual organizado por la Universidad Nacional de Córdoba y ADBIA. Noviembre 2020.

Bucari, A.; Morcelle, S.; Kozubsky, L.; Cappannini, O. (2020). “TRAYECTOS DE MICROSCOPIA E IMAGEN CIENTÍFICA: producción, interpretación y análisis crítico de las imágenes técnicas dentro del laboratorio”. 3° Jornadas sobre las Prácticas Docentes en la Universidad Pública. La Plata, Argentina, junio 2020.

Bucari, A.; Pardo, M.; Masson, C.; Morcelle, S.; Del Panno, M.; Speroni, F.; Kozubsky, L.; Cappannini, O. (2019) *Innovación en cursos regulares desde el Taller de Microscopía de la Facultad de Ciencias Exactas (UNLP)*. Presentación a las V Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales, organizadas por la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación (UNLP). Ensenada, Argentina, mayo de 2019.

Bucari, A.; Cardozo, M.; Del Panno, T.; Kozubsky, L.; Masson, C.; Morcelle, S.; Pardo, M.; Speroni, F.; Cappannini, O. (2018). *Experiencia del taller de microscopía en la Facultad de Ciencias Exactas*. Terceras Jornadas de Enseñanza, Capacitación e Investigación en Ciencias Naturales y Matemática. Organizado por la JECICMaNa, el Instituto Superior de Formación Docente y Técnica N° 24 “Bernardo Houssay” y la Universidad Tecnológica Nacional/Facultad Regional Avellaneda. Bernal, Argentina, septiembre 2018.

Bucari, A.; Pardo, M.; Masson, C.; Cardozo, M.; Morcelle, S.; Del Panno, T.; Speroni, F.; Kozubsky, L.; Cappannini, O. (2018). *Registro gráfico: imagen y conocimiento en el contexto de un taller de microscopía de la UNLP*. XIII Jornadas Nacionales–VIII Congreso Internacional de Enseñanza de la Biología VI Seminario Iberoamericano CTS y X Seminario CTS Para una educación. Organizado por ADBIA y AIA-CTS. Bernal, agosto de 2018.

Kozubsky, L.; Del Panno, T.; Speroni, F.; Morcelle, S.; Cappannini, O. (2018). *Articulación entre asignaturas de la Facultad de Ciencias Exactas: el trayecto sobre microscopía*. Disertación. 2° Jornadas sobre las prácticas docentes en la Universidad pública. Organizado por Presidencia UNLP. La Plata, abril de 2018.

Del Panno, M.; García, M.L.; Kozubsky, L.; Morcelle, S.; Pardo, M.; Sbaraglini, M.L.; Speroni, F.; Perez, V.; Cappannini, O. *Articulación horizontal y vertical entre asignaturas universitarias: el Trayecto sobre Microscopía*. II Congreso Regional de Enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza. Tandil, Bs. As., agosto de 2017.

Así mismo los participantes del Grupo tienen proyectos de investigación que lindan y se nutren de la propuesta integral de Trayectos sobre microscopía como es el caso del Dr. Marcelo Pardo: *“Estudio de representaciones sobre conceptos estructurantes de las Ciencias Naturales durante el ciclo básico universitario de aprendizaje”*. En el caso de Lic. Agustín Bucari, doctorando de Doctorado en Artes de la Facultad de Artes de la UNLP, investiga: *“Convergencias entre arte y ciencia. Apropiación de la imagen técnica y científica en la obra de Xul Solar (1912-1924)”*.

Muchas de las experiencias dentro del ámbito científico y su conexión con el dibujo tienen puntos de contacto con las problemáticas generales acerca de la historicidad de las prácticas científicas, sus técnicas de divulgación y comunicación, así como la dimensión epistemológica de la imagen técnica en la ciencia. Existen actualmente corrientes de la historia del arte que tratan en específico dicha temática, a saber aquellos autores que se incluyen dentro de la bildwissenschaft alemana (Bucari y col., 2020).

TERCER TRAMO DE LA TRAVESÍA: EXTENSIÓN.

En cuanto al eje Extensión el grupo de Trayectos propició dos proto propuestas que involucraban una apertura a la comunidad, la primera fue la participación del programa Nexos para escuelas secundarias, el segundo fue la participación de la muestra de Bioarte Cosas Extrañas en el año 2019, y podríamos incluir una tercera que fue la apertura del taller a estudiantes terciarios externos a la UNLP.

En cuanto al eje Extensión el grupo de Trayectos propició dos proto propuestas que involucraban una apertura a la comunidad, la primera fue la participación del programa Nexos para escuelas secundarias, el segundo fue la participación de la muestra de Bioarte Cosas Extrañas en el año 2019, y podríamos incluir una tercera que fue la apertura del taller a estudiantes terciarios externos a la UNLP.

De dichas experiencias descritas en su mayoría en los trabajos de investigación se elaboró el siguiente proyecto de extensión presentado a las autoridades académicas describiendo la misma problemática común.

Se ha observado que los estudiantes del nivel secundario carecen de experiencia en el uso de instrumentos ópticos sencillos. También se detectaron falencias en este punto en técnicos superiores y docentes de nivel secundario. Esto surge del Programa Nexos, de la experiencia de docentes de Exactas, del equipo del Taller de Microscopía que lo detectó al recibir alumnos del ISFDyT 213 en 2019, y de declaraciones de referentes de esa institución y del ISDF 95 quienes lo corroboran agregando que estos institutos suelen tener un acceso limitado a equipamiento de calidad, escaso para el caudal de estudiantes interesados y sin instancias organizadas de formación de sus estudiantes ni de los docentes en estos temas.

El proyecto colaborará en la formación de docentes de nivel secundario y enriquecerá la educación de técnicos, capacitando a estudiantes del ISFD 95 y del ISFDyT 213. También introducirá discusiones didácticas y epistemológicas sobre la observación y representación gráfica en la enseñanza. Esta estrategia de amplificación, vs. la intervención directa en el aula de pregrado, optimiza el uso de los RRHH involucrados llegando a un mayor número de ciudadanos.

Objetivos generales:

- Ampliar a docentes de distintos niveles del sistema educativo los espacios de discusión multidisciplinar generados en el Taller de Microscopía de la FCE sobre estrategias de enseñanza de conceptos, habilidades y procedimientos asociados al uso de instrumentos ópticos sencillos.
- Enriquecer la formación de alumnos de los ISFD(yT) en contenidos asociados al uso de instrumentos ópticos sencillos transfiriendo la experiencia didáctica generada en el Taller de Microscopía de la FCE.
- Fomentar la transferencia de los contenidos del Taller de Microscopía al nivel secundario.

Objetivos específicos:

- Implementar el Taller de Microscopía de la FCE en ámbitos de formación terciaria de Profesores y Técnicos.
- Elaborar instrumentos de diagnóstico y seguimiento de aprendizajes durante el Taller de Microscopía.
- Evaluar los resultados obtenidos en cuanto a mejora en el aprendizaje.
- Compartir dichos resultados con docentes de las instituciones participantes para elaborar conjuntamente estrategias de trabajo de aula.
- Desarrollar con los futuros profesores estrategias docentes de nivel secundario devenidas del Taller de Microscopía.

Destinatarios directos:

- Estudiantes de Profesorados en Biología y en Física del Instituto Superior de Formación Docente N° 95 (ISFD 95) de La Plata (20 alumnos regulares)
- Estudiantes de la Tecnicatura en Biotecnología del Instituto Superior de Formación Docente y Técnica N° 213 (ISFDyT 213) de Ensenada (25 alumnos regulares)
- Estudiantes de la Tecnicatura Superior en Gestión Ambiental y Salud del Instituto Superior de Formación Docente y Técnica N° 213 de Ensenada (23 alumnos regulares)

Destinatarios indirectos:

- Estudiantes de nivel secundario y primario, futuros alumnos de los profesores en formación.
- Colegas y empleadores de los estudiantes de tecnicaturas, muchos de los cuales ejercerán en espacios públicos de salud.
- Docentes y estudiantes de la FCE por transferencia recíproca de estrategias didácticas.

Instituciones donde se desarrollará la propuesta

- ISFD 95
- ISFDyT 213
- FCE de la UNLP

Modalidades de intervención

La propuesta está centrada en la realización de un Taller de Microscopía (análogo al realizado desde 2016 por el Trayecto sobre Microscopía en la FCE), de seis encuentros de dos horas reloj.

El proyecto fue presentado a finales del 2019 en la convocatoria, sin embargo por el contexto actual su aprobación e implementación se mantiene, al igual que las innovaciones en los cursos regulares de la cátedra de Biología, a la espera de la regularización de las actividades académicas.

A MANERA DE CIERRE

El equipo de Trayectos sobre microscopía como se infiere por lo desarrollado a lo largo del artículo expresa una orientación a abordar las problemáticas derivadas del “ver” en la ciencia a través de las distintas estrategias que permite el contexto universitario desde la integralidad. A saber, los aportes en cada uno de los pilares, Docencia, Investigación y Extensión teniendo en cuenta que todas estas se realizan de forma paralela y sincrónica demandando sobre todo un gran esfuerzo de coordinación entre los distintos agentes interdisciplinarios que participan activamente en el Proyecto. Dicho trabajo en general, no está institucionalizado más allá de recursos obtenidos por programas de incentivos internos, por lo cual uno de los objetivos del grupo es poder encontrar el marco institucional para profundizar la propuesta integral que atiende a la problemática de la enseñanza del “ver” científico en la comunidad. Por ello creemos de vital importancia fomentar espacios de intercambio de experiencias, de estrategias colaborativas horizontales y verticales dentro de las instituciones académicas con una perspectiva integral de la labor universitaria, labor que el Grupo sobre Trayectos de microscopía desarrolla y sigue desarrollando desde el año 2013.

BIBLIOGRAFIA

Dienstag, J. (2011). "Evolution of the new pathway curriculum at Harvard Medical School: The new integrated curriculum". *Perspectives in Biology and Medicine*, 54 (1): 36–54.

Sadovnik, A. (2001). Basil Bernstein (1924–2000). "Perspectivas: revista trimestral de educación comparada" (París. UNESCO: Oficina Internacional de Educación), XXXI (4): 687-703.

Speroni, F.; Kozubsky, L.; Del Panno, M.T.; Pardo, M.; Morcelle, S.; Cappannini, O. "Trayecto sobre microscopía: una experiencia de articulación horizontal y vertical entre asignaturas universitarias". IV Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales. Organizado por la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, UNLP. La Plata, octubre de 2015.

Del Panno, M.; García, M.L.; Kozubsky, L.; Morcelle, S.; Pardo, M.; Sbaragli, M.L.; Speroni, F.; Perez, V.; Cappannini, O. (2017). "Articulación horizontal y vertical entre asignaturas universitarias: el Trayecto sobre Microscopía". II Congreso Regional de Enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza. Tandil, Bs. As., agosto de 2017.

Bucari, A.; Morcelle, S.; Kozubsky, L.; Cappannini, O. (2020). "Trayectos de Microscopía e imagen científica: producción, interpretación y análisis crítico de las imágenes técnicas dentro del laboratorio". 3º Jornadas sobre las Prácticas Docentes en la Universidad Pública. Edición en línea, Junio de 2020.

Speroni, F.; Kozubsky, L.; Del Panno, M.T.; Pardo, M.; Morcelle, S.; Cappannini, O. (2016). "Una experiencia de articulación horizontal y vertical entre asignaturas de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de La Plata: el trayecto sobre microscopía". Disertación. 1º Jornadas sobre las Prácticas Docentes en la Universidad Pública. Transformaciones y Desafíos para los Procesos de Formación. Organizado por Presidencia UNLP. La Plata, 7 y 8 de abril de 2016.