



Alcances pedagógicos del uso de métodos “mixtos” en investigación: La noción de “ciencia” y la reestructuración representacional

Pedagogical scope of the use of “mixed” methods in research: The notion of “science” and representational restructuring

Mariela Cecilia Genovesi
 mariela.genovesi@gmail.com
 CONICET / Universidad de Buenos Aires / Instituto
 de Investigaciones Gino Germani, Argentina

Recepción: 05 Abril 2021
 Aprobación: 26 Agosto 2021
 Publicación: 01 Diciembre 2021

Cita sugerida: Genovesi, M. C. (2021). Alcances pedagógicos del uso de métodos “mixtos” en investigación: La noción de “ciencia” y la reestructuración representacional. *Revista Latinoamericana de Metodología de las Ciencias Sociales*, 11(2), e093. <https://doi.org/10.24215/18537863e093>

Resumen: Este trabajo tiene como objetivo dar cuenta de los resultados parciales de una investigación realizada en torno a la noción de ciencia que poseen (con anterioridad a la cursada) y que adquieren (con posterioridad) los alumnos del Ciclo Básico Común de la Universidad de Buenos Aires (Argentina) en su paso por la materia Introducción al Pensamiento Científico (IPC). Esto supuso la construcción de un tipo de método particular para que los estudiantes y las estudiantes pudieran rever y visitar aquellas imágenes y representaciones lingüísticas y simbólicas adquiridas por ellos mismos de manera histórico-social. Por consiguiente, se apeló al uso de métodos mixtos de recolección de datos (lingüísticos y expresivos/icónicos) a través de un cuestionario (con preguntas abiertas y cerradas) y de la realización de un dibujo libre acerca de lo que para ellos era la ciencia. De esa manera, se llegó a un doble cometido: que los estudiantes pudieran advertir por sí mismos los resultados del proceso de aprendizaje, y descubrir que los procesos de cambio no involucran exclusivamente ideas ni operaciones netamente cognitivas, ya que el carácter complejo e integrador del pensamiento opera sobre la base de estructuras diversas que responden a distintos formatos –imágenes, ideas lingüísticas y nolingüísticas, etc.– y naturalezas –sensibles, prácticas y afectivas–.

Palabras clave: Ciencia, Cambio conceptual, Reestructuración representacional, Metodología Mixta.

Abstract: This paper aims to give an account of the partial results of a research carried out around the notion of science that the students possess (before the classes) and that they acquire (later) in his passage through the subject Introduction to Scientific Thought (IPC) of the Common Basic Cycle (CBC) of the University of Buenos Aires (UBA - Argentina). This involved the construction of a particular type of method so that students could re-see and re-visit those images and linguistic and symbolic representations acquired by them in a social-historical way. Therefore, we turn to the use of mixed data collection methods (linguistic and expressive/iconic) through a questionnaire (with open and closed questions) and the realization of a free drawing about what the science is for them. In this way, a double objective was reached: that they could see for themselves the results of the



learning process, and to warn that the processes of change do not exclusively involve ideas or purely cognitive operations, since the complex and integrating nature of the thinking operates on the basis of diverse structures that respond to different formats –images, linguistic and non-linguistic ideas, etc.– and natures –sensitive, practical and affective.

Keywords: Science, Conceptual Change, Representational Restructuring, Mixed Methodology.

INTRODUCCIÓN

Este trabajo surge de los avances realizados a partir de un proceso de investigación anterior¹ llevado a cabo durante el período 2015-2016 en torno a la noción de ciencia que poseían (con anterioridad) y adquirirían (al finalizar la cursada) los estudiantes del Ciclo Básico Común de la Universidad de Buenos Aires en su paso por la materia Introducción al Pensamiento Científico (IPC). ¿Qué noción de ciencia tenían antes de ingresar a la universidad?; ¿a través de qué instancias la obtuvieron?, y ¿cuál es su concepción posterior a la cursada? Estas fueron las tres preguntas que guiaron la construcción de un tipo de método particular para que los estudiantes pudieran visualizar el antes y el después, y, en consecuencia, pudieran advertir cuáles eran sus representaciones e ideas implícitas sobre la ciencia (representaciones adquiridas fundamentalmente durante su escolarización primaria y secundaria, y a partir del consumo de medios de divulgación científica), y cómo estas “chocaban” o eran contrarias a la dimensión política y sociohistórica del concepto de ciencia que se les proponía desde el programa de IPC. En consecuencia, este pequeño ejercicio les permitiría:

- Visibilizar el antes y el después;
- Advertir el tipo de saber a través del cual habían obtenido esas nociones previas;
- Reconstruir e identificar las representaciones implícitas en el marco de un nuevo; sistema representacional
- Explicitar la concepción apprehendida.

De esta manera, los estudiantes podrían advertir por sí mismos –y tanto como yo– los resultados del proceso de aprendizaje, que respondía a un programa temático de carácter circular y deconstructivo. A lo largo de siete unidades, dicho programa aborda los supuestos básicos de la concepción heredada en Filosofía de la Ciencia (verdad universal y objetiva, neutralidad científica, ciencia pura vs. ciencia aplicada); el positivismo de Auguste Comte y el positivismo científico y lógico del Círculo de Viena (que limitan a la ciencia a un tipo particular de conocimiento y circunscriben su estudio a los formalismos lógicos y metodológicos); las corrientes epistemológicas que han efectuado diversas críticas (el giro pragmático de Wittgenstein, el falsacionismo de Popper y las implicancias teóricas de los presupuestos de Kuhn), y aquellas propuestas alternativas que recuperan la dimensión práctica y social del conocimiento, y la vocación crítica y transformadora de las ciencias (Lizcano, Echeverría, Varsavsky). Asimismo, este recorrido supone partir de un supuesto básico: considerar a la epistemología como un discurso social - como producto de una episteme, en el sentido foucaultiano del término (Foucault, 2008) - y a la ciencia como una práctica social e institucionalizada de producción de conocimiento (Echeverría, 1995) atravesada por relaciones de poder (Lizcano, 2009). En consecuencia, concebir a la ciencia como una práctica social y a la epistemología, como un discurso capaz de dar cuenta de la complejidad de esta práctica, tanto en su especificidad como en su interrelación con otras prácticas sociales y con el contexto sociohistórico inmediato, impacta de modo directo en el modo de enseñar temas propios de la filosofía de la ciencia (Bourdieu, 2003). Transformación sustantiva que se desplaza tanto a los contenidos a transmitir como a los formatos de transmisión del saber,

e impacta de modo decisivo en ese peculiar contexto que Kuhn denomina “contexto de pedagogía” (Kuhn, 1996). Por consiguiente, esto nos revela la importancia de reflexionar sobre las modalidades y las “estrategias pedagógicas” (Quinquer, 2004) implementadas en el contexto de enseñanza-aprendizaje, puesto que la enseñanza de un modelo particular de ciencia y de su matriz epistemológica supone el aprendizaje de sistemas conceptuales y lingüísticos, por una parte, pero también de representaciones e imágenes científicas (Echeverría, 1995) concomitantes a ella, por otra. A su vez, el abordaje de esta problemática también nos sitúa en los inicios de la construcción del “oficio de estudiante universitario” (Gómez Mendoza y Piedrahita, 2010), ya que estamos hablando de una de las seis materias que forman parte del Ciclo Básico Común de ingreso a la Universidad de Buenos Aires; cuestión que a su debido tiempo desarrollaré con mayor relevancia y precisión.

Ahora bien, si retomamos lo dicho sobre la primera instancia de indagación (cuyos datos aparecen en el Anexo), en aquella oportunidad los resultados obtenidos dieron cuenta de una amplia mayoría de estudiantes que lograba adquirir una nueva idea de ciencia, frente a un porcentaje menor que advertía no haber percibido ningún cambio o que no podía responder y dar cuenta de una posible modificación.²

En consecuencia, en el año 2017, y luego de cursar un seminario de doctorado de Investigación Social Basada en la Creatividad/Expresividad (Scribano, 2016), pensé en sumar la metodología creativa a partir de la producción de un dibujo libre que respondiera a la pregunta “¿Qué es la ciencia para mí?”, para que ellos pudieran experimentar otro medio de expresión diferente al de la mediación cognitiva/reflexiva y conceptual, y de esta manera explorar otro aspecto de aquello que podía contarse o sostenerse con palabras. Y así fue que la introducción de esta segunda modalidad me permitió advertir que muchas de las posiciones que ellos habían sostenido por escrito en los cuestionarios mixtos (como, por ejemplo, el hecho de que ahora tenían otra idea de ciencia diferente a la de sus ideas previas) se veían contrariadas por dibujos suyos que parecían sostener lo contrario.

Frente a esta contradicción, la intención fue intentar encontrar una posible explicación. Porque, ¿cómo explicar el hecho de que en sus dibujos aparecieran las ideas y representaciones implícitas de la ciencia, y que en su exposición argumentativa sostuvieran otra visión de la misma? Esa especie de “incoherencia” fue la que motivó la escritura y el análisis plasmado en este artículo.

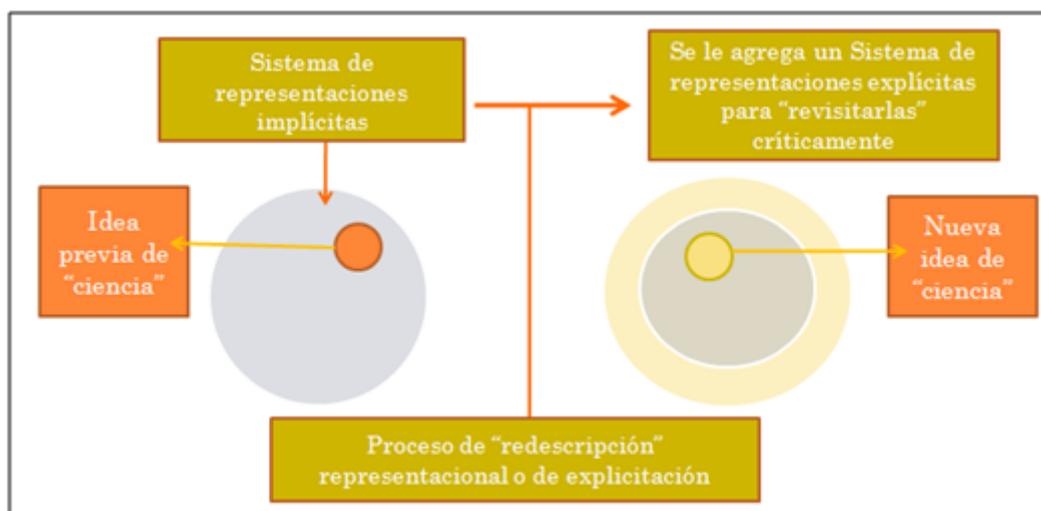
El proceso de investigación anteriormente citado también había partido de otra premisa: de la intención de pensar el pasaje de la perspectiva teórica del “cambio conceptual” a la de la “reestructuración representacional”. La idea de *cambio conceptual* alude al cambio y/o reemplazo de las concepciones preexistentes de los individuos, al considerarse estas inadecuadas o erróneas. Tal postura, asimismo, parte de suponer una insatisfacción propia de los estudiantes con respecto a sus ideas previas, que los habilita a cambiarlas ante el surgimiento de una nueva concepción que les resulta inteligible, plausible, y más fructífera o productiva que la anterior. De esta manera, si tomamos como ejemplo el viejo concepto de ciencia, este debería ser reemplazado por el nuevo, que, se supone, contendría todas esas características. Ya en su momento (Genovesi, 2016, 2019) había hecho mención a las limitaciones de esa perspectiva y a las críticas que desde la década del ochenta (década en la que apareció) había recibido (Nussbaum, 1989; Pintrich, Marx y Boyle, 1993; Mortimer, 1995; Pozo, 1999, 2007). Dentro de esas críticas, se destacaron las ideas de Ignacio Pozo, quien en un intento de ampliar su base mecanicista (si es que lo reducimos a la simple idea de cambiar un concepto por otro) proporcionó la idea del “cambio representacional”, al proponer el pasaje de la idea de “concepto” a la de “sistema de representación”:

Pensar en el aprendizaje como un proceso de cambio representacional, y no sólo conceptual, implica asumir que adquirir los conocimientos científicos requiere no sólo acceder a nuevos conceptos sino sobre todo a nuevos formatos y sistemas de representación, diferentes a aquellos sobre los que se estructuran nuestras teorías intuitivas (Pozo, 2007, p. 15).

Pozo denomina *teorías intuitivas* a las restricciones que el sistema cognitivo del sujeto le impone a la representación que este tiene del mundo, al estar conformado por *representaciones implícitas* –

representaciones tanto conscientes como inconscientes, debido a que constituyen regularidades cognitivas y encarnadas (hábitos corporales que actúan de manera “automática”)–. Por su parte, las *representaciones explícitas* –el tipo de conocimiento al cual Pozo denomina “científico”– constituyen elaboraciones culturales e históricamente generadas, basadas en un tipo de lenguaje o código común bajo el cual deben ser compartidas, por lo tanto, poseen un carácter simbólico, abstracto y descontextualizado, que se “apoya en otros lenguajes o sistemas de representación externa” (Pozo, 2007, p. 15). Este tipo de representaciones poseen estructuras conceptuales más complejas que las que poseen las teorías intuitivas, de hecho, estas últimas actúan por simplificación, reducción y linealidad. Las otras, por el contrario, apuntan a la extensión, la interacción y la multilateralidad, características que permiten la explicitación, la revisión y la deconstrucción de la mayoría de los supuestos, ideas y relaciones que constituyen la dinámica conceptual de las representaciones implícitas. Por consiguiente, permiten que este tipo de representaciones atreviesen un “proceso de explicitación”, al ser redescritas por un nuevo sistema representacional sin que sean necesariamente desechadas.

FIGURA N° 1
Esquematación del “cambio representacional”



No obstante, el avance propuesto por Pozo tampoco nos permite explicar la incoherencia sostenida: los estudiantes dan cuenta del cambio a nivel cognoscitivo y lingüístico, pero no a nivel simbólico. Esto supondría que, si bien ellos pueden entender la teoría explícita (junto con sus códigos y su lenguaje complejo y propio) acomodando su respuesta a esa asimilación cognitiva, no pueden acomodar sus teorías intuitivas a nivel simbólico y expresivo. Esto daría cuenta de que esos procesos de cambio no involucran exclusivamente ideas ni operaciones netamente cognitivas, ya que el carácter complejo e integrador del esquema general de pensamiento opera sobre la base de estructuras diversas que responden a distintos formatos –imágenes, ideas lingüísticas y nolingüísticas, etc.– y naturalezas –sensibles, prácticas y afectivas–.

Por eso, se propone el concepto de reestructuración representacional, que toma a la noción de representación en sentido amplio, incluye a estos otros formatos y naturalezas, y piensa en la operación dialéctica que debería llevar a cabo la facultad cognoscitiva para reestructurar la forma sobre la cual se asienta el esquema general de pensamiento, lo que implica la revisitación de sus diferentes niveles y planos (cognitivo, simbólico, operativo, afectivo, etc.). En consecuencia, esta esquematización nos permite aventurar la hipótesis de que la “transformación” de un área –las ideas lingüísticas– no implica necesariamente la transformación de la otra –las imágenes simbólicas–.

Al respecto, también es importante señalar que esta preocupación teórica acerca de la tensión entre las representaciones, o ideas implícitas –que responden al ámbito de los saberes previos y al sentido o

conocimiento común–, y las representaciones, o ideas explícitas –que remiten al campo de los saberes adquiridos y al conocimiento académico o científico–, supera el campo de exploración de la psicología cognitiva, de la psicología del aprendizaje (García-Mila, 1990; Rodríguez Moneo, 2001; Pozo y Rodrigo, 2001; Pozo, 2007; Martí y García-Milá, 2007) y del constructivismo (Carretero, Asensio y Pozo, 1989; Castorina y Carretero, 2012; Scheuer y De la Cruz, 2012), y se desarrolla, además, dentro del campo de la pedagogía (Grupo Valladolid, 1994; Prats, 2000). Por consiguiente, amerita destacar el trabajo realizado por un grupo de investigación del Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad de Valladolid, sobre la comprensión de la Historia en estudiantes de escuela media de entre 13 y 17 años. Los investigadores de Valladolid llegaron a la conclusión de que los marcos explicativos y las valoraciones del pasado, que los adolescentes tienen vinculados a la “historia”, están estructurados sobre esa trama interpretativa que los saberes implícitos trazan, lo que genera un tipo de visión que “no es armónica y coherente, sino que se aproxima a un conjunto de hechos superficiales y puntuales, donde abunda lo anecdótico y lo narrativo y escasean las explicaciones” (Almuiña, 1994). En consecuencia, y al no responder a un modelo elaborado, consciente y armónico, presentan contradicciones de las cuales ellos no son conscientes y, por lo tanto, tampoco son capaces de explicitarlas. Esto repercute en la investigación llevada a cabo por Prats (2000) –también en España– acerca de las estrategias de construcción del “conocimiento histórico” para enseñar historia en la secundaria, y las dificultades que esta enseñanza implica. Al respecto, citando justamente la visión que de la historia tienen los estudiantes, Prats sostiene que: “el alumnado considera a la asignatura y a la propia historia, como una materia que no necesita ser comprendida sino memorizada”. La memoria resulta la principal virtud intelectual que se requiere para saberla y aprenderla, y se valora “lo contemporáneo” como contenido histórico totalmente predominante, en detrimento del tiempo pasado. Esto se sostiene sobre la premisa de que los estudiantes “no encuentran que la explicación del pasado y la reflexión sobre el mismo pueda tener alguna incidencia en sus vidas” (Prats, 2000).

Tanto en los trabajos de Valladolid como en los de Prats nos encontramos con obstáculos valorativos y sesgos que están arraigados en esas representaciones implícitas, que los estudiantes tienen y adquieren a través de diversos medios. En nuestro caso, el foco no estuvo puesto en analizar el carácter de las ideas implícitas que los estudiantes tenían de la noción de ciencia antes de cursar Pensamiento Científico, sino en ver el grado de avance y de aprendizaje posible. Es decir, intentar saber qué idea de ciencia los estudiantes y las estudiantes lograban incorporar efectivamente y aprender luego de un cuatrimestre de cursada, y si esa misma “idea” seguía respondiendo a lo que ellos creían antes de atravesar el programa de IPC o no. Esta cuestión fue ratificada durante el primer periodo de la investigación (2015-2016), cuando se formuló el cuestionario de preguntas abiertas y cerradas sobre la base de la indagación lingüística y discursiva, y fue “contrariada” en el segundo periodo (2017-2018), cuando se incorporó la expresividad y el plano de lo icónico/simbólico. Esto me enfrentó a otro tipo de “obstáculo epistemológico”, porque discursivamente los estudiantes y las estudiantes daban cuenta de una modificación y un cambio en sus ideas centrales, pero expresivamente seguían sosteniendo aquello que formaba parte de sus ideas previas. Este obstáculo es lo que anima la escritura de este trabajo, el cual intentaré explicar y develar dentro del marco de la reestructuración representacional.

Por lo tanto, y para su correcta exposición, comenzaré por hacer una breve descripción del contexto áulico (el CBC, el perfil de los estudiantes que ingresan, las características generales del “oficio” universitario que deben aprender, la modalidad de la cursada y las estrategias pedagógicas llevadas a cabo). Luego, presentaré a la metodología expresiva y el porqué de su inclusión en este tipo de abordaje. Después, repondré la explicación epistemológica y psicogenética sobre la bifurcación de los procesos cognitivos y los visuales/expresivos brindada por Jean Piaget, la cual se asienta sobre la formación diferencial de los procesos simbólicos (vinculados a la imaginación) y los adaptativos (relacionados con la cognición). Por último, presentaré el cruce de información entre ambos métodos de recolección de datos (uno de carácter lingüístico y otro icónico/expresivo), al que llamé *mixto*, a partir de los resultados obtenidos tras la segunda etapa de la investigación realizada durante el periodo 2017-2018.

EL PERFIL Y OFICIO DE ESTUDIANTE DENTRO DEL CICLO BÁSICO COMÚN DE LA UBA

El Ciclo Básico Común constituye el primer ciclo de estudios universitarios y fue creado en 1985 con el objetivo de promover un ingreso común, masivo, gratuito e interdisciplinario a la Universidad de Buenos Aires. Según los datos del Censo Universitario de 2011, durante ese año pasaron por el CBC 67.445 estudiantes, lo que representa un 25,7% del componente total de estudiantes de la UBA en su distribución por Unidad Académica.⁴ De esta manera, el CBC, en su carácter extensivo e integrador, sustituye las formas tradicionales al ingreso universitario (exámenes, méritos y escala de puntuación según trayectorias escolares previas) y oficia, además, como un “puente” entre lo visto y adquirido durante las etapas precedentes de enseñanza escolar, y el tipo de conocimiento y de habilidades que presupone el conocimiento universitario. Al respecto, uno de los objetivos del CBC es brindarle al estudiante la posibilidad de afianzar sus aptitudes lingüísticas y metacognitivas, al desarrollar un tipo de pensamiento crítico y al consolidar otro tipo de técnicas de estudio y de aprendizaje. En consecuencia, el pasaje de la escuela media al CBC inserta al estudiante en un nuevo ámbito institucional, en el que deberá aprender un nuevo “oficio de alumno” (Perrenoud, 2006). Esto involucra diversas habilidades surgidas del currículo oculto, tales como la toma de apuntes o la realización de resúmenes y de análisis comparativos a partir de la lectura de textos académicos, que suponen una complejidad mayor a la de aquellas a las que estaban habituados en el anterior nivel educativo. Un tipo de oficio que, siguiendo a Edith Litwin, se adquiere lentamente, debido a que “la puerta de entrada a la vida universitaria es una instancia que cuesta asimilar” (Litwin, 2009). Esto se debe a que en la escuela media predomina “una matriz de aprendizaje reproductiva, memorística y pasiva, que les obstaculiza en muchos casos un aprendizaje constructivo, significativo y autónomo” (Manuale, 2013, p. 46). En este sentido, según Litwin, “una de las conclusiones es que lo más importante del CBC es enseñarles a los chicos a estudiar, a generar una línea de pensamiento, de procesos analíticos, a entender lo que es la perspectiva crítica”. Es por eso que, para Marcela Manuale, aprender el oficio de estudiante universitario implica “el dominio del saber del campo disciplinar, así como el saber acerca de las reglas institucionales”, lo que supone un “alto impacto en los procesos de ambientación a la vida universitaria y a un rendimiento académico más satisfactorio” (Manuale; 2013, p. 48). Este proceso, por otra parte, se desarrollaría en 3 etapas: un “primer momento de extrañamiento”, en el que el estudiante ingresa a una institución con reglas desconocidas que se contraponen al ambiente inmediatamente anterior; un “segundo momento de aprendizaje”, en el que se va acomodando progresivamente al nuevo contexto, y un “tercer momento de afiliación”, que implica asumir un dominio relativo de esas nuevas reglas que se le imponen. Al respecto, es difícil precisar en qué momento se encontraban los estudiantes que participaron de mi indagación, porque los tiempos de cada uno son distintos, y, si bien algunos pueden tener un sentimiento de mayor “afinidad” para con la institución hacia el final del primer cuatrimestre, otros pueden tenerlo recién al finalizar el segundo, y otros en otros momentos, o quizás en ninguno, lo cual redundaría en los casos de abandono universitario.

Por otra parte, y considerando el “perfil de los estudiantes” (Toer, Martínez Sameck y Chávez Molina, 2005), dentro de la pequeña muestra que formó parte del período 2015-2016, los Cuadros N° 4, 5 y 6 del Anexo Metodológico dejan entrever un significativo porcentaje de estudiantes (39,64 %), que al momento de ingresar a la universidad hacía más de 5 años que no formaba parte de una institución escolar. Eso genera un cierto distanciamiento y/o deterioro respecto de las habilidades del “oficio de alumno”, lo cual supone un doble esfuerzo para aquellos/as cuyo ingreso a la universidad no resulta darse en continuidad inmediata a la finalización de la escolaridad media. Por otra parte, esta misma información se valida con la edad de los estudiantes: los que tenían entre 17 y 25 años, el 75,53%; los que tenían entre 26 y 40 años, el 36,17%, y los mayores de 40, el 6,38%. Asimismo, también se les preguntó si su formación escolar básica y media se había dado en Argentina o en el extranjero (debido al incremento en la inserción de los estudiantes que provienen de países limítrofes o latinoamericanos, quienes optan por viajar e iniciar una carrera universitaria en Argentina). El 28,82% provenía efectivamente del exterior, mientras que el 71,17% restante había hecho

su formación en la Argentina. Este dato también aporta disparidades a la hora de entender y comprender el oficio de alumno y las trayectorias escolares disímiles que existen, lo cual impacta tanto en las ideas implícitas que puedan llegar a tener como en los procesos de explicitación que pueden llevar a cabo para ponerlos en tensión y “resituarlos”.

Dentro de todo este marco referencial es que se dicta la materia Introducción al Pensamiento Científico, en la que –a partir del programa temático ya presentado– se les propone reflexionar y repensar el concepto de ciencia y de práctica científica. En consecuencia, para que este aprendizaje sea posible, desde la cátedra se desarrollan toda una serie de estrategias pedagógicas para que los estudiantes y las estudiantes puedan incorporar estos conocimientos nuevos que se les proponen. Tal es así que a las 4 horas de clases semanales (distribuidas en dos días) se les suman actividades extraprogramáticas como el Taller de Lectura y Escritura Académica (llevada a cabo por otros/as profesores), en el que se brindan herramientas de lectura comprensiva junto con estrategias de elaboración y organización de información (como aprender a tomar apuntes, a resumir textos a partir de la técnica del subrayado y el destaque de palabras claves, a producir síntesis expositivas y mapas conceptuales), y prácticas de escritura concretas (como la elaboración de comparaciones y argumentaciones al estilo y nivel de un parcial universitario), y también tutorías, en las que otros profesores, también ajenos a la comisión, brindan un apoyo pedagógico extra para explicar los conceptos o autores presentes en el programa temático de la materia. En el primer caso, la finalidad es potenciar y mejorar la competencia lingüística que los/las estudiantes traen de su formación previa, y en el segundo, ofrecer otras instancias de explicitación de los textos de lectura obligatoria. Al mismo tiempo, se organizan dos ciclos de Cine-Debate⁵ por cuatrimestre, para que a través del dispositivo filmico los estudiantes puedan analizar diversas problemáticas asociadas a la práctica y a la ética científica, más cercanas al universo de las imágenes y las representaciones visuales que al género discursivo del texto académico. Todo esto, además, es recuperado en la propia comisión de trabajo, como parte de la realización de trabajos prácticos o parciales domiciliarios grupales o individuales. A su vez, y respondiendo a la dinámica de trabajo áulico, también se incorporan artículos periodísticos vinculados a la divulgación científica, para que sirvan como *corpus* de análisis a la hora de reflexionar acerca de la construcción mediática de la imagen y el discurso asociado a la tecnociencia.

Por consiguiente, luego presentado todo este “contexto situacional”, nos adentraremos en la metodología expresiva incorporada durante el segundo período de trabajo, la cual dio origen al obstáculo epistemológico ya señalado.

LA METODOLOGÍA EXPRESIVA Y LA INCORPORACIÓN DE LA DIMENSIÓN NO LINGÜÍSTICA

La creatividad, tal como postula Scribano, “es algo que compartimos todos los seres humanos que estamos en condiciones materiales de existencia para crear” (Scribano, 2014, p. 5). El crear, en consecuencia, se encuentra atravesado por tres cuestiones: el uso de los recursos, la situación de creación y la vida de los sujetos involucrados. Esa vida incluye las representaciones implícitas que cargan los sujetos acerca del mundo, representaciones que son construcciones sociohistóricas, y que, tal como afirmamos en el apartado anterior, se presentan en tres niveles: en aquello que los sujetos piensan, en lo que hacen, y en lo que sienten. El dibujo, como medio de expresión de esas representaciones, pone de manifiesto un área diferente del aspecto cognitivo, y a ese plano era al que se intentaba llegar.

Para Bagnoli, “la inclusión de dimensiones no lingüísticas en la investigación, que se basan en otras posibilidades expresivas, puede permitirnos acceder y representar diferentes niveles de experiencia”⁶ (Bagnoli, 2009, p. 547). Es decir, la inclusión de la dimensión no-lingüística nos permite acceder a un tipo de experiencia que no se percibe a través de palabra y que, por lo tanto, «queda fuera» del campo de indagación. Campo que sería más que útil, porque permitiría dar cuenta de otros procesos, contenidos o situaciones que pueden ayudar a ratificar o rectificar aquello que lingüísticamente se está indagando. En ese sentido, agrega

Bagnoli - citando a Prosser y a Loxley (2008) – “las imágenes son evocativas y pueden permitir el acceso a diferentes partes de la conciencia humana”⁷ (Bagnoli, 2009, p. 548).

Esto es así porque el acto de “expresar algo” supone una manifestación, un testimonio de algo que ya está internalizado y/o arraigado, es decir, de algo que forma parte de la historia vivida del sujeto. Ese algo emerge a partir de una equis condición, pero está ahí, forma parte del entramado de acciones, pensamientos, imágenes, sensaciones y afectos del propio sujeto. Esto significa, entonces, que la creación no surge *ex nihilo* (Castoriadis, 2007), no aparece “de la nada”, sino que emerge a partir de todo este bagaje previo. En consecuencia, esto nos deja apreciar que, así como las ideas se encuentran emplazadas en estructuras cognitivas subjetivas –bajo el formato de representaciones implícitas y naturalizadas–, las sensaciones, las imágenes y los afectos también se encuentran emplazados en estructuras propias, que, debido a su naturaleza, no responden netamente al formato cognitivo.

El dibujo actuaría como una “reconstrucción de la mente visual”, como una especie de *collage* de imágenes que hemos visto en diferentes situaciones o medios (libros, revistas, programas de televisión, pinturas, etc.), o que simplemente imaginamos; no las hemos visto en ningún lado, pero se han creado a partir de una mezcla entre imágenes e ideas. La imagen, entonces, se vincula al registro visual de la memoria y a la imaginación, la facultad que permite dar rienda suelta a la creatividad y a la expresividad. Pero la imaginación –tanto para Kant como para Piaget, por ejemplo– también se encuentra conectada a la racionalidad. Para Kant, la imaginación es la encargada de enlazar “los datos empíricos” obtenidos a través de la sensibilidad con las estructuras formales propias y *apriori* de la razón, mientras que para Piaget ambas se vinculan con la formación de distintos tipos de representaciones que coexisten con la estructura práctica y cognitiva del sujeto.

LA FORMACIÓN DE LOS PROCESOS SIMBÓLICOS Y ADAPTATIVOS

En consecuencia, me interesa recuperar someramente el planteo de Piaget, para poder brindar una explicación psicogenética al obstáculo epistemológico hallado, y sentar, al mismo tiempo, las bases teóricas de la reestructuración representacional mencionada en la introducción.

Para Piaget, la representación⁸ es concebida como la “fuente del pensar”, como una instancia subsidiaria de esquemas de desarrollo previos –de índole sensorio-motriz– que se conforma tras la internalización de la imagen-copia del objeto ausente. En consecuencia, la actividad representativa surge gracias a la evolución cognitiva del sujeto, lo que da lugar a la emergencia de ideas e imágenes que luego se asociarán a conceptos. Por este motivo, Piaget destaca en la génesis de la representación a dos acciones como fundamentales: la *imitación* y el *juego simbólico*. No obstante, la imitación será la que ocupe un rol central, porque a través de ella se internalizará la imagen del objeto externo, con formación que posibilitará el surgimiento de la imitación diferida, primero, y del juego simbólico, después. Por eso, para Piaget, la imitación constituye la prefiguración sensorio-motora e isomorfa de la representación. Esto es así porque ella permite que el sujeto reproduzca activamente un modelo signifiante (primero en presencia y luego en ausencia), generando una reproducción asimilativa que con el tiempo devendrá en una imagen interiorizada (por ejemplo, imitar el acto de tomar y hacer sonar un sonajero de los padres). De esa asimilación, el sujeto conservará un significado asociado al modelo que intentará reproducir (si toma al objeto y lo sacude, este suena), intento que remite al mecanismo de acomodación, ya que la acción que corresponde a ese modelo actúa como signifiante del mismo, remitiendo, además, al “ajuste” del sujeto al objeto evocado e interiorizado (una vez que el bebé sabe lo que ocurre, ya tiene una “idea”, una “imagen incorporada” de lo que sucede, y se acomoda a ella). De esta manera, tanto la representación, la actividad representativa en sí –como forma de asociar significados con significantes–, como el surgimiento de la imagen mental se explican a través de la misma forma: como una construcción de los mecanismos de asimilación y acomodación y como una prolongación de la actividad perceptiva.⁹ Por otra parte, ambas actúan en conjunto alterando la adaptación

de la inteligencia sensorio-motora vinculada a la imitación sensorio motriz, que es aquella que sucede en presencia del modelo. Cuando la imagen del modelo logra incorporarse como imagen mental, se produce la imitación “diferida”, que aparece como indicativo del pasaje de la inteligencia sensorio-motora a la representativa. La imitación es ahora desencadenada por la imagen, en tanto que, precedentemente, lo era por la percepción directa. Esto último será lo que Piaget caracterice como *representación imitativa*, pero también existirán dos representaciones más: la simbólica o imaginada y la cognoscitiva. Cada una de estas representaciones, comportará un vínculo diferente con los mecanismos de asimilación y acomodación, y con el tipo de actividad cognoscitiva que desarrollen –que podrá ser de carácter lógico, simbólico o imaginado y de índole tanto consciente como inconsciente–: “Las diversas formas de pensamiento representativo: imitación, juego simbólico y representación cognoscitiva como solidarias unas de otras, las tres evolucionando en función del equilibrio progresivo de la asimilación y la acomodación” (Piaget, 1990, p. 371).

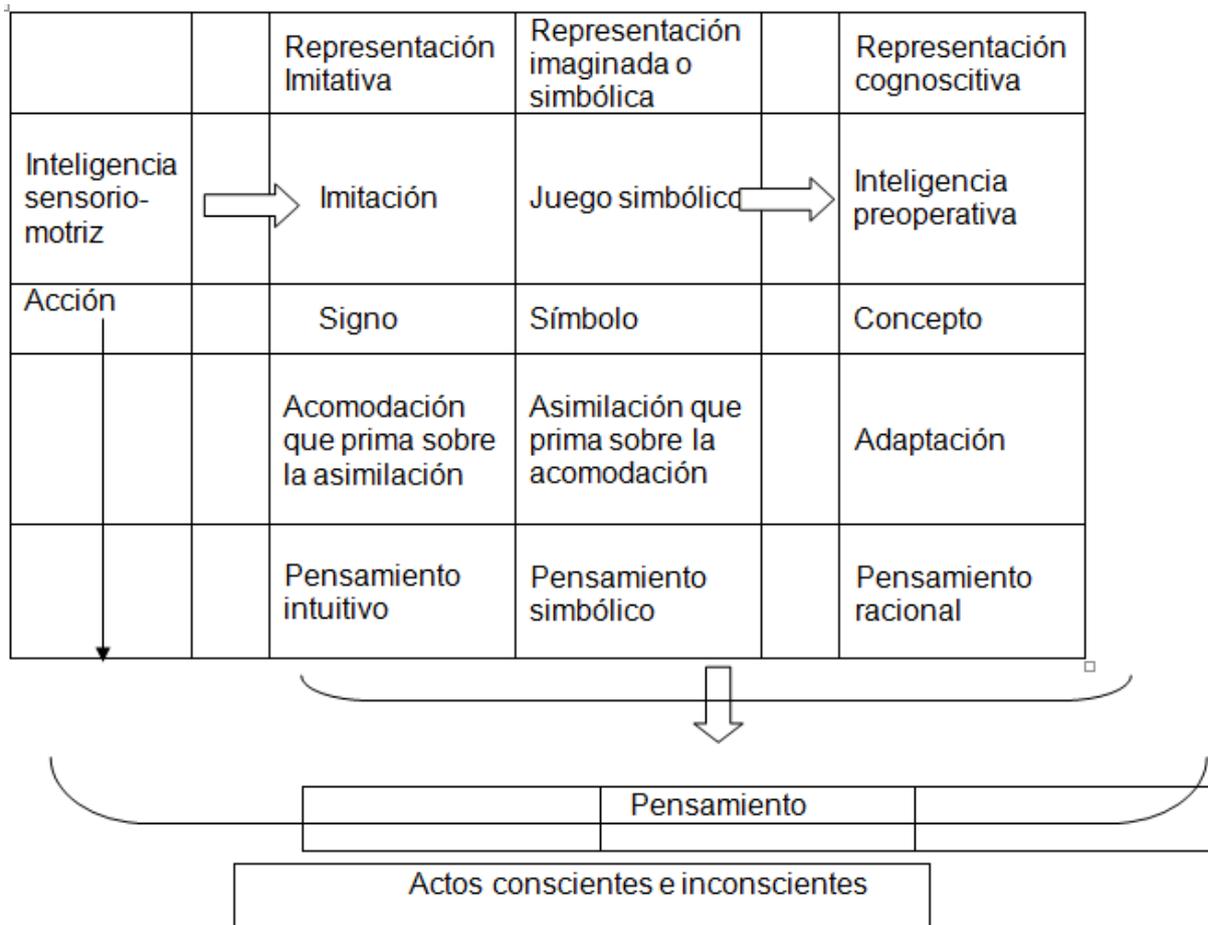
Si la acomodación supera a la asimilación, es decir, si el niño aprende el significado del objeto y lo reproduce correctamente, hay imitación representativa; si, por el contrario, prevalece la asimilación, hay juego simbólico, porque el niño toma el significado del objeto pero le asigna una significación propia al no reproducirlo en los términos en los cuales lo incorporó (por ejemplo, utilizar una escoba pequeña no para barrer –eso sería una imitación representativa–, sino para usar de “caballito” –eso sería juego simbólico–. Así, el niño crea sentido, no lo reproduce. Si ambas, la asimilación y la acomodación, tienden al equilibrio (que el mismo niño pueda usar la escoba tanto para barrer como para jugar al jinete), para Piaget hay representación cognoscitiva, representación que tiende a transformar los esquemas de la inteligencia sensorio-motora –a este nivel formada por preconceptos– en conceptos generales. Este tipo de representación se apoya en los significantes colectivos incorporados por el sujeto a través de la imitación (los signos, “el uso de la escoba para barrer”), y por los significantes individuales que el propio sujeto va creando en función de la interacción lúdica (los símbolos, “el uso de la escoba para jugar a lo que se le ocurra”), porque es a través de ellos que el sujeto va integrando imágenes y significaciones asociadas a los objetos. Pero, aun así, Piaget manifiesta que el pensamiento:

No supera el nivel de los preconceptos o de la intuición, porque la asimilación y la acomodación siguen siendo una y otra incompletas (...) en la medida en que el equilibrio crece y alcanza la permanencia, la imitación y el juego se integran en la inteligencia, la primera se vuelve reflexiva y el segundo constructivo y la representación cognoscitiva misma alcanza entonces el nivel operatorio gracias a la reversibilidad que caracteriza el equilibrio de una asimilación y de una acomodación generalizadas (Piaget, 1990, p. 372).

A ese equilibrio, entonces, se va a llegar de la mano de la integración y los progresos de la imitación y del juego, que son las vías de socialización más importantes del sujeto y las que lo conducen a la adaptación de sus esquemas representativos. Pero, no obstante, estas vías al presentar diferencias en cuanto a la prevalencia de los mecanismos de interacción –asimilativos o acomodativos– presentarán diferencias en cuanto a las formas de significar el tipo de intercambio y vínculo con el otro.

Esta tipología y estructuración nos sitúan ante la forma mediante la cual la teoría psicogenética tiende a organizar y agrupar ciertas funciones y operaciones de la inteligencia siguiendo un orden de evolución común, es decir, la tendencia a asociar determinadas progresiones esquemáticas de acuerdo con la prevalencia de los mecanismos de adaptación –asimilación y/o acomodación–, el vínculo con el tipo de significación desencadenada –colectiva/arbitraria y/o individual/imaginada–, y, en consecuencia, la clase de pensamiento desarrollada –reproductor/intuitivo, creativo/simbólico, conceptual/lógico–. Este tipo de relaciones no solo se generan de manera lineal y progresiva, sino que también se conforman en paralelo, puesto que los vínculos entre ellas se darán mediante la coexistencia y la integración. Así, es posible deducir lo siguiente:

FIGURA N° 2
Cuadro explicativo



Por eso, dentro de la teoría psicogenética, el pensamiento en tanto producto de la actividad representativa –o función semiótica– será un cúmulo de diferentes tipos de pensamiento que responden a progresiones y desarrollos funcionales distintos. El pensamiento, entonces, como unidad compleja (volitiva, afectiva, práctica, representativa, lúdica), se conformará partiendo de diferentes instancias. De la misma manera, en él confluirán mecanismos conscientes e inconscientes, ya que, así como la acción dará lugar a la representación consciente y significativa, también dará lugar a mecanismos de apropiación y replicación inconsciente, primero motrices y luego simbólicos (cuando se conforme la actividad representativa).

Ahora bien, y volviendo a la indagación pedagógica que se llevó a cabo utilizando métodos mixtos de recolección de datos: ¿Qué es lo que este pequeño estudio me permitió advertir? Que en los estudiantes lo *simbólico* se encuentra en tensión con lo *signico*, de manera tal que el concepto aún no se obtiene como tal, como producto de un equilibrio entre los procesos simbólicos (lúdicos, creativos) y signicos (imitativos, reproductores). Aún no hay una adaptación conceptual. Como bien lo explicita Piaget, la estructura cognitiva está formada por etapas, por procesos de diversa naturaleza e índole (prácticos y operatorios, afectivos, representativos y lógicos) que coexisten. Si bien para Piaget la imitación es la operación base de interiorización de los contextos y las prácticas sociales, porque da lugar a la acomodación y reproducción esperable y adaptativa del sujeto, el juego simbólico forma parte de uno de los planos incipientes y más arraigados del sujeto desde el punto de vista conceptual. ¿Por qué? Porque el niño aprende a dibujar antes de aprender a escribir; aprende a expresarse a través de formas no lingüísticas que si bien pueden adaptarse a figuras de imitación –como aprender a dibujar “el modelo de la casa”–, dicho aprendizaje supone la presencia de un

grado mayor de componentes individuales, propios y subjetivos. En cambio, la incorporación de la escritura y del modelo de acomodación a las normas escolares responde a un mayor grado de reproducción que de creación propia: “dos más dos es cuatro”; “los componentes de los átomos son tres”; “las oraciones se dividen en unimembres y bimembres”; etc. Esto mismo es abordado por Eduardo Martí y Mercè García-Mila en “Progresos en la diferenciación funcional entre dibujo, escritura y numerales en niños de 4 a 7 años” (2010), artículo en el que se analiza el proceso de diferenciación funcional entre el dibujo, la escritura y la numeración en tanto sistemas de representación y dominios de conocimiento. Al respecto, los autores –citando el estudio de Adi-Japha y Freeman (2001) – afirman que a los 6 años “aparece una diferenciación clara en la utilización del dibujo y de los sistemas arbitrarios”, porque “a esa edad aparece una tendencia que inhibe la producción del dibujo (*script-drawing suppression*) frente a la producción de escritura (*writing-specific route*) en un contexto de notación”, cuestión que aparece ligada a las “prácticas de escritura presente en la escuela” (Martí, García-Mila, 2010, p. 349).

En consecuencia, y en lo que respecta a su “evolución”, ambos planos evolucionan de manera distinta, cada uno sigue su propio ritmo, grado y forma de progresión, y, por no estar equitativamente integrados al sistema formal y escolar de aprendizaje y desarrollo práctico, sensible y cognitivo, pueden no encontrarse en equilibrio, sino en tensión. Es decir, si visual y simbólicamente se adopta como modelo expresivo que la ciencia es igual al “trabajo de laboratorio», que se encuentra asociada “a las ciencias duras y formales y no tanto a las ciencias humanas y sociales”, y que el científico debe verse como “alguien de guardapolvo, con anteojos, despeinado y siendo preferentemente hombre” (porque esas son las imágenes visuales y los estereotipos representativos que circulan sobre la ciencia y la práctica científica), se van a dibujar esos modelos, porque simbólicamente se tiene incorporada esa imagen visual. En consecuencia, si a lo largo de la cursada, de la asistencia a clase y de las diversas lecturas, se llega a otra idea y conclusión, como estas ideas son expresadas a nivel lingüístico, y dicho nivel está vinculado a lo sígnico, a la imitación del discurso que se debe “reproducir” como “correcto”, porque se debe aprobar un parcial y un final, esa modificación de la representación sí se va a efectivizar. Por consiguiente, esto pone en evidencia las trayectorias distintas que siguen estas dos lógicas de pensamiento: la visual, simbólica y asimilativa, por un lado, y la lingüística, sígnica y acomodativa, por el otro. A la primera logramos captarla a través del dibujo, y a la segunda a través de los cuestionarios. Una de índole expresiva, y la otra de carácter lingüístico y cognitivo.

Asimismo, esto nos permite advertir que no existe una educación formal sobre las imágenes. Si bien la sociedad posmoderna es una sociedad fuertemente basada en la sensibilidad visual y en la circulación e imposición de “imágenes”, no es común encontrar reseñas de aprendizaje crítico sobre ellas. Esto supone, entonces, la conformación de un bagaje intuitivo, sensorial e icónico implícito, que no es revisitado, como sí suele pasar con las ideas o los conceptos cognitivos que se obtienen implícitamente y que se naturalizan (Pozo, 2007; Rodríguez Moneo, 2001). Esto es algo que profundizaremos en lo que resta de este trabajo, porque justamente los impulsores del “cambio conceptual”, primero, y sus críticos después, se basan en los modelos de “revisitación lingüística”, lo cual aún les asigna una fuerte carga cognitiva, aunque quieran desprenderse de ella.

RESULTADOS DEL MÉTODO MIXTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

En consecuencia, durante los años 2017/2018 se llevó a cabo la segunda fase de esta investigación, en la que se puso en práctica el método mixto de recolección de datos, del cual se obtuvieron un total de 65 cuestionarios mixtos (con preguntas por escrito, abiertas y cerradas) y 62 dibujos (realizados de manera anónima al igual que los cuestionarios).

Por *método mixto* entiendo la promoción de la complementariedad de métodos en la puesta en práctica de la investigación en función de las hipótesis y premisas de trabajo. En ese sentido, amerita destacar el artículo de Edith Pacheco y Mercedes Blanco, “Metodología mixta: su aplicación en México en el campo

de la demografía” (2014) en el cual se ocupan de efectuar una breve historización del término dentro de las ciencias sociales y humanas, campo en el que por mucho tiempo se sostuvo “la oposición entre los enfoques cualitativos y cuantitativos”, a raíz de una oposición epistemológica subyacente. En consecuencia, señalan que el surgimiento y los principales lineamientos de la metodología mixta, o *mixed methods research*, pueden situarse hacia fines de la década de los noventa, cuando “una serie de autores básicamente anglosajones, o investigadores de otras regiones, pero residentes en países altamente desarrollados, empezaron a discutir específicamente sobre qué podía entenderse por metodología mixta” (Pacheco y Blanco, 2014, p. 730). Es así que, inicialmente, precursores como Tashakkori y Teddlie propusieron que “los estudios con métodos mixtos son aquellos que combinan los enfoques cualitativos y cuantitativos en la metodología de investigación de un mismo proyecto o de un estudio con varias fases” (Tashakkori y Teddlie, 1998, p. 18). Pero, también, surgieron voces como las de Janice Morse que sostenían que los métodos mixtos podían definirse como

la incorporación de una o más estrategias metodológicas o técnicas trazadas desde un segundo método en un único proyecto de investigación para acceder a alguna parte que nos interesaría del fenómeno, y que no es accesible con el empleo único del primer método (Morse, 1991, p.9).

Esto supondría dejar de circunscribir el carácter de mixto a la combinación de métodos cuali- y cuantitativos, y ampliarlo a técnicas o estrategias metodológicas que podrían darse dentro del enfoque cualitativo, por ejemplo, pero que apuntaran a una recogida y a un análisis de datos de naturaleza diferente.

Esto es justamente lo que se propuso mi trabajo de investigación, que combinó dos fases de exploración distintas: una primera etapa durante los años 2015/2016 –en la que se utilizó un enfoque cualitativo basado en cuestionarios mixtos que apuntó a convertir testimonios en datos y en patrones sígnicos para poder mensurarlos, contrastarlos y cuantificarlos (“equis porcentaje de alumnos sostienen que la ciencia es...”)-, y una segunda etapa 2017/2018 –en la que se utilizó (además de los cuestionarios mixtos) a la metodología expresiva (a través de la realización de un dibujo) para hallar en los dibujos recurrencias y patrones icónicos que me permitieran agruparlos, cuantificarlos y contrastarlos con los patrones sígnicos de los cuestionarios. A su vez, cabe destacar que el carácter mixto de nuestro caso también remite a la pregunta de investigación, que por su complejidad no podía ser abordada mediante una única aproximación metodológica, ya que la intención era evidenciar y contrastar lo aprendido lingüística y cognitivamente con lo arraigado a nivel simbólico, expresivo y visual.

En consecuencia, la implementación de este tipo de metodología me permitió utilizar dos instrumentos de recogida de datos diferentes, los cuales ampliaron el horizonte de la investigación y la complejizaron, volviéndola más dinámica e interesante a los fines teóricos,¹⁰ ya que, si inicialmente con la utilización de los cuestionarios habíamos dado cuenta de la insuficiencia de la noción de cambio conceptual y de cambio representacional (Pozo, 2007), luego, con la incorporación de los dibujos pudimos advertir la contradicción entre los procesos simbólicos y cognitivos, hecho que evidenció que el esquema general de pensamiento opera sobre la base de estructuras diversas que responden a distintos formatos –imágenes, ideas lingüísticas y no-lingüísticas– y naturalezas –sensibles, cognitivas, prácticas y afectivas–, y que la transformación o cambio de un área –las ideas lingüísticas, por ejemplo– no implica necesariamente la transformación de la otra –las imágenes simbólicas–.

Veamos entonces los resultados de los cuestionarios mixtos y su correspondiente análisis, y luego los resultados y análisis de los dibujos:

1-Muestra y análisis de los cuestionarios

TABLA N° 1

Ideas implícitas y previas de la noción de ciencia. Este cuadro da cuenta de las ideas mayormente sostenidas por los alumnos antes de su pasaje por IPC. Segunda etapa de investigación / Período 2017-2018.

| Idea anterior de “ciencia” | % |
|---|----------|
| Vinculada solo a avances científicos y tecnológicos para mejorar la sociedad | 13,5 % |
| Actividad de laboratorio | 10,7 % |
| Visión limitada del concepto (relacionada solo con las Cs. Naturales, las Cs. Exactas y las Cs. Médicas) | 9,7 % |
| Relacionada solo con científicos o personalidades destacadas de la ciencia | 11,1 % |
| Idea vaga y poco clara | 6,9 % |
| Considerada como teórica, neutral, objetiva, infalible y cierta | 1,3 % |
| No cuestionaba el papel del científico. Confiabilidad. | 5,5 % |
| No vinculada a cuestiones económicas y sociales | 1,6 % |
| Como una búsqueda hacia la verdad | 4,1 % |
| No tenía ninguna idea | 1,3 % |
| Conjunto de conocimientos | 4,2 % |
| Considerada como una práctica más autónoma | 1,5 % |
| Orientada a solucionar problemas/cosas | 5,5 % |
| No vinculada a la tecnología | 1,3 % |
| Vinculada a la investigación, los métodos y las hipótesis | 8,3 % |
| Hay varias ciencias | 4,1 % |
| Cada científico podía estudiar lo que quisiera | 2,7 % |
| Personas que buscan saber, ayudar o descubrir cosas de la humanidad | 6,9 % |

TABLA N° 2

Ideas revisitadas y redescritas de la noción de ciencia. Este cuadro da cuenta de las ideas sostenidas por los alumnos luego de finalizar su cursada de IPC. Segunda etapa de investigación / Período 2017-2018.

| Idea posterior de "ciencia" | % |
|--|--------|
| Es algo más amplio (va más allá del científico estereotipado, abarca más disciplinas, etc.) | 19,6 % |
| Es una actividad humana al alcance de cualquier persona que decida involucrarse en ella | 13,6 % |
| La actividad científica está relacionada con diversos factores y con las relaciones de poder (la ciencia no es neutral) | 15,1 % |
| La ciencia abarca otras disciplinas y actividades (Cs. Sociales) | 10,6 % |
| Está atravesada por diferentes perspectivas según la corriente filosófica/teórica a la que se adhiera | 4,5 % |
| La actividad científica depende del contexto sociohistórico | 4,5 % |
| La misma idea pero ya no la veo como infalible o cierta | 4,7 % |
| Está vinculada al capitalismo y a la búsqueda de rentabilidad | 9,0 % |
| Se propone la búsqueda de progreso aunque tenga efectos nocivos | 10,6 % |
| No cambió | 4,5 % |
| La ciencia es objetiva y subjetiva | 3,0 % |

A- De las ideas previas que los estudiantes y las estudiantes tenían sobre la noción de ciencia pueden destacarse 3 grupos: el 13,5 % sostiene que solo la veía "vinculada a avances científicos y tecnológicos" con el objetivo de "mejorar la sociedad"; un segundo grupo nuclea a 3 tipos de ideas, que rondan el 10,7% y el 11,1%, y que remiten a la ciencia como "actividad de laboratorio" y asumen una "concepción limitada" de ella al haberla asociado solo con las ciencias naturales, exactas o médicas, o con científicos o personalidades destacadas; y un tercer grupo conformado por dos tipos de tendencias, el 6,9% que declara haber tenido una idea "vaga y poco clara" de la misma, y aquellos que "no cuestionaban el papel del científico ni su confiabilidad" (5,5%), "no la vinculaban a cuestiones económicas ni sociales" (1,6%) y la consideraban "teórica, neutral, infalible y cierta" (1,3%). Esto significa que si "unimos" a los tres grupos, obtenemos casi un 50,6% de declaraciones que asumen haber tenido una noción de ciencia reduccionista –al verse limitada solo al campo de las ciencias "duras" o biológicas o tecnológicas–, estereotipada –al identificarse con el "científico de laboratorio"–, deshumanizada –en el sentido de estar identificada con el "científico nobel", sin ser considerada como una práctica habitual llevada a cabo por diversas personas y en diversas disciplinas y áreas–; despolitizada –ya que no la ven como un discurso y una práctica social atravesada por contextos sociohistóricos cambiantes y por relaciones de poder–; acrítica –porque se la pensaba como "actuando en pos de una mejora social", sin ser cuestionada esta idea del progreso–, y tecnicista –al vincularse exclusivamente con los avances tecnológicos–.

A su vez, se presenta un cuarto grupo de declaraciones/afirmaciones que, llamativamente, no se habían advertido en la primera etapa de investigación. Este cuarto grupo –que ronda el 26,1%– nuclea las siguientes ideas, que pueden considerarse como amplias, debido a que permiten dar cuenta de una idea previa más dilatada y laxa de la noción de ciencia: "creían que había varias ciencias" (4,1%), "creían que estaba orientada a solucionar problemas o cosas" (5,5%), o a la "búsqueda de saber, ayuda o descubrimientos útiles para la humanidad" (6,9%); la "veían vinculada a la investigación, los métodos y las hipótesis" (8,3%) y "no la encontraban relacionada con la tecnología", por vincularla solo al aspecto teórico y cognitivo (1,3%). Si bien esta última presenta un aspecto reduccionista, las otras, por el contrario, se corresponden con una visión más

cabal de la actividad científica e incluso con una postura “falsacionista” o “criticista”, ya que, para Popper, la ciencia comienza a partir de problemas ante los cuales se proponen diversas hipótesis (Popper, 2006). A su vez, dentro de este grupo existe otro menor que creía en una mayor libertad de la labor científica, al suponer que “era una práctica más autónoma” (1,5%), o “que cada científico podía estudiar lo que quisiera” (2,7%). Estas ideas se deben a la lectura de Oscar Varsavsky, quien en *Ciencia, política y científicismo* (1974) pone en cuestión la independencia, autonomía y libertad del trabajo científico.

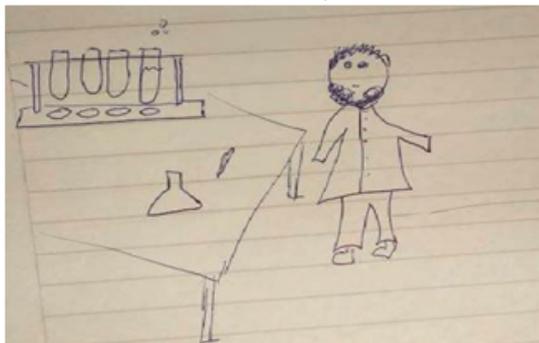
B- En cuanto a las *ideas posteriores*, se puede decir que logran romper la cadena formada por las características advertidas en el esquema representacional entretejido por las ideas implícitas sostenidas con anterioridad: reduccionismo-tecnicismo-estereotipación-deshumanización-despolitización-acriticismo. Tal es así, que el 19,6 % reconoce tener una “visión más amplia” del concepto, lo que da cuenta de que ya no tiene una idea sesgada, estereotipada o reducida de la noción de ciencia; mientras tanto, un 40% (nucleado en torno a los dos grupos que reúnen 13,6% y 15,1 % y un tercero que obtiene un 10,6%) da cuenta del carácter “práctico” de la ciencia, al pensarla como una “actividad” que puede desarrollar cualquier persona que decida involucrarse en una disciplina científica (la cual ya no es concebida como reducida al campo de las ciencias exactas, médicas o naturales), y explicitan el carácter “no neutral” de la ciencia, al ser esta pensada ahora como una práctica y un discurso social afectado por el contexto sociohistórico y las relaciones cambiantes de poder. En ese sentido, también vale destacar la presencia de un 9% que la vincula a la rentabilidad, y un 10,6% que supone que la ciencia se ocupa de la búsqueda de progreso y que a veces eso puede conllevar efectos o consecuencias nocivas.

2- Muestra y análisis de los dibujos

En el artículo “Elementos metodológicos para el análisis de imágenes” (2015), Anna Gómez Mundó parte de reconocer “la complejidad que supone el trabajo de análisis sobre las imágenes”, ya que se trata de un soporte difícil de asir. Citando a John Berger, la autora afirma “las imágenes no se citan, se interpretan” (Gomez Mundó, 2015, p. 348). Por este motivo, “visualizar, organizar o catalogar” son algunas de las acciones que los investigadores pueden llevar a cabo para “hallar elementos de análisis antes desapercibidos”, como “recurrencias, correlaciones u oposiciones” (Gomez Mundó, 2015, p. 348). Por consiguiente, a partir de esta complejidad y de las dificultades para dar cuenta de la metodología que envuelve al trabajo con imágenes, al total de los dibujos obtenidos (62) los he dividido en 6 grupos, en función de ciertos criterios de agrupación, seriación e interpretación de acuerdo a lo visualizado en ellos. Este trabajo de decodificación consistió en identificar recurrencias y patrones icónicos que me permitieran evidenciar las ideas que subyacían a lo manifestado expresivamente para poder contrastarlas con las ideas que habían manifestado lingüística y argumentativamente. En consecuencia, esta seriación me permitió cuantificar los dibujos obtenidos y agruparlos bajo un *leitmotiv* aglutinador, en consonancia con la idea/intención expresiva de fondo. De esta manera, nos encontramos con los siguientes grupos:

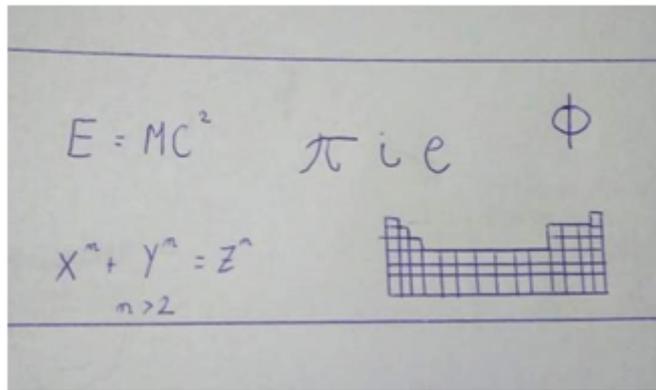
1- Aquellos que expresan una sola idea de ciencia, asociada a la práctica de laboratorio(29%); en los dibujos aparece el laboratorio junto con elementos asociados a la enseñanza de la ciencia –pizarrón, tiza– (10%), o con algunos instrumentos, fórmulas u objetos vinculados a las ciencias exactas, médicas, técnicas o naturales (19%).

DIBUJO 1A
La ciencia y el



DIBUJO 1B

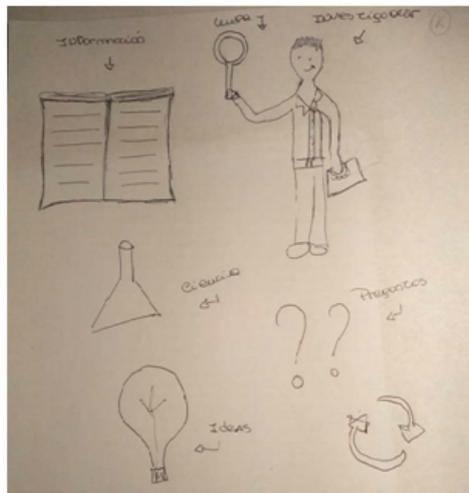
La ciencia y sus ecuaciones e instrumentos de medición



2- Ideas de ciencia asociadas al progreso (19%), bajo la metáfora del edificio o de la armonía y la (r)evolución técnico-científica.

DIBUJO 2

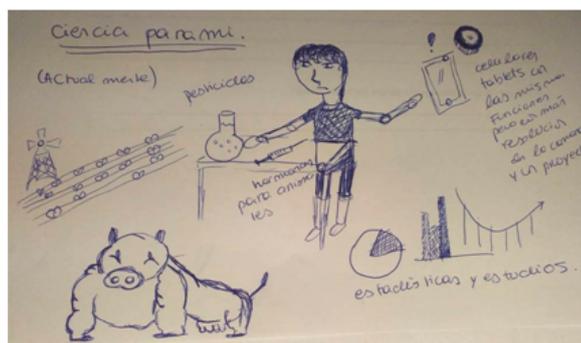
La ciencia y el progreso científico



3- Varias ideas de ciencia (*mapping/asociación libre*) (29%): aquí encontramos dos grupos, aquellos que reproducen sus ideas previas (la ciencia como ciencia básica + ciencia aplicada y que hacen alusión al universo icónico de las ciencias naturales o exactas) (17%), y aquellos que intentan dar cuenta de sus ideas actuales (la ciencia condicionada por decisiones políticas, intereses económicos y los medios de comunicación) (12%). En ambos casos, haciendo uso de la técnica del *mapping* (Emmel, 2008).

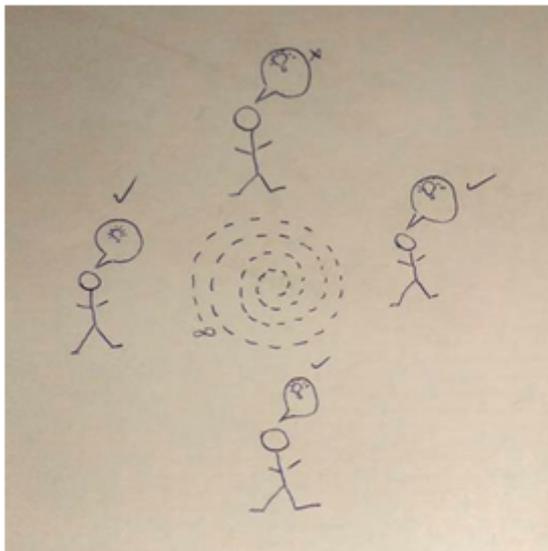
DIBUJO 3

La ciencia y el *mapping*



4- Idea de ciencia como “la producción del mundo tal y como lo conocemos” (3%) a la que le suman algunos íconos estereotipados.

DIBUJO 4
La ciencia y la producción del mundo



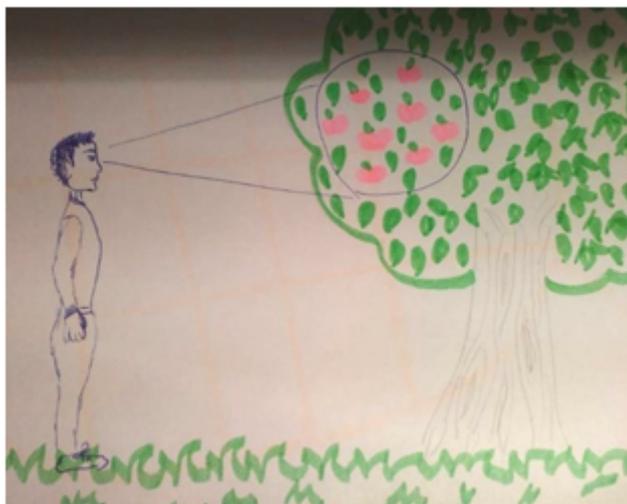
5- Como producción de conocimiento (2%), que remitea la idea de la espiral de conocimiento y al avance tanto con errores como con aciertos.

DIBUJO 5
La ciencia y la espiral de conocimiento



6- Ciencia y conocimiento vinculados al “contenido”, a lo que se “sabe”, a la porción de conocimiento que detenta el hombre frente al desconocimiento general (18%). A nivel eidético remiten a las dudas, al desconocimiento o a lo “poco”, o lo que “suponemos” que sabemos, mientras que a nivel icónico hacen referencia a elementos vinculados a la naturaleza, al planeta tierra, a la lupa, o a la cabeza o caja llena (o vacía) de contenido.

DIBUJO 6
La ciencia y la porción de conocimiento



Lo que se observa en los dibujos son varias tendencias. En primer lugar, una clara reproducción de las antiguas concepciones en torno a la noción de ciencia, vinculadas a los aspectos reduccionistas y tecnicistas, tales como la asociación/reducción de la actividad científica a la actividad de laboratorio, con temáticas vinculadas a las ciencias exactas, médicas o naturales (el uso de ciertos instrumentos de medición –probeta, tubo de ensayo, termómetro, balanza, etc.–, la identificación con determinados objetos –la lupa, imanes–, la referencia a fórmulas físicas y simbología matemática), y con el progreso técnico-científico en su calidad de evolución y bienestar general. Sobre el total de los dibujos, estas expresiones rondan el 56,6 %, es decir, casi la mitad de los estudiantes expresa a la hora de dibujar una idea estereotipada e implícita acerca de lo que entiende por ciencia. Esto sorprende, si advertimos que solo un 4,5% de ellos dio cuenta de “no haber cambiado su noción de ciencia anterior”, y tan solo un 4,7% manifestó “tener una noción igual”, con la salvedad de no concebirla como cierta o infalible. Por otra parte, en aquellos estudiantes en los que sí se advierte un equilibrio entre lo manifestado en el cuestionario y lo expresado en sus dibujos, puede observarse, sin embargo, la inclusión de ciertos íconos y estereotipos que corresponden a la visión sesgada y reductible de la ciencia –como la lupa, los instrumentos de medición en físicoquímica, entre otros–. No obstante, la composición general del dibujo es lo suficientemente clara para advertir que su expresión se encuentra en consonancia con la adquisición de las nuevas ideas y conceptos.

Por último, hay otro elemento llamativo que surge del análisis de los dibujos: la fuerte asociación de la actividad científica con el género masculino. Y esto sorprende, no solo por la ausencia de mujeres en las composiciones, sino también porque es un elemento que no salió a la luz con el empleo de los cuestionarios. Si no hubiésemos recurrido al uso de la expresividad/creatividad, este detalle no habría sido advertido. Detalle que, no obstante, no deja de ser interesante. Del total (62) hay 36 dibujos (58, 06%) que hacen alusión a formas humanas, ya sea de manera evidente o a través de la utilización de los íconos que remiten a la figura masculina (la cabeza redonda con el palito) o a la figura femenina (la cabeza redonda con un palito y una pollera). De esos 36 dibujos, solo 8 incluyen a la mujer (12,9%), y de esos 8 solo 4 lo hacen dentro de un contexto en el que se recrea un ámbito educativo (6,45%). Es decir, no solo la mujer no se encuentra asociada a la actividad científica, sino que cuando se la identifica con esta actividad se hace por asociación directa con el rol educativo. Una estereotipación más.¹¹

CONCLUSIONES: LA UTILIDAD PEDAGÓGICA DEL USO DE MÉTODOS MIXTOS (LINGÜÍSTICOS Y EXPRESIVO/ICÓNICOS) PARA DAR CUENTA DEL GRADO Y LOS PROCESOS DE APRENDIZAJE

Por lo expuesto, puede precisarse que el hecho de haber conducido a los estudiantes a lo largo de un cuatrimestre para que logren internalizar otras concepciones de la noción de ciencia, los condujo a rever la estructura implícita que poseían en torno a esa noción. No obstante, se advierte un cierto desequilibrio entre “aquello que ellos dicen haber transformado” y “aquello que aún continúan manifestando expresivamente”, al apreciar que en casi la mitad de los estudiantes aún persiste una idea estereotipada y reduccionista de la ciencia, la cual “sale a luz” a través de las imágenes e íconos puntuales que utilizaron para expresar lo que es para ellos. Sin embargo, este desequilibrio, o esta “incoherencia”, no es algo que no se pueda enmendar. Muy por el contrario, es muy útil para ser incluido en una clase de cierre y evaluación general de la materia –evaluación que dista mucho de ser similar a la evaluación normativa y usual del parcial– para que los alumnos puedan apreciar cómo aquello que ellos afirman haber cambiado (en los cuestionarios), persiste en su “sistema de representación general” bajo la forma de imágenes. Es decir, de esta manera podrían advertir que aquello que se aprende cognitivamente y a través de formas lingüísticas–y que apunta a “revisitar” antiguos patrones, ideas y asociaciones– opera de una manera distinta a las otras formas –como las icónicas y simbólicas– que también forman parte de nuestro pensamiento y sistema de representación. Esto conllevaría, así, a la inclusión de un tipo de metodología de enseñanza que apuntara a la revisitación de las imágenes que constituyen el bagaje visual de nuestra mente, y que intuitivamente se asocian y conectan con determinadas ideas y representaciones. Esas ideas y representaciones (en su aspecto lingüístico) pueden repensarse, pero como las imágenes actúan de manera independiente respecto de ellas –pues responden a otro formato y a otra naturaleza, al encontrarse asociadas al dibujo como medio de expresión común– pueden no concordar o no progresar al mismo ritmo que las otras. Por eso resulta importante apelar a la “*imago* revisitación”, para recurrir al sistema representativo en su conjunto. Es por este motivo que el título de este trabajo fue “Alcances pedagógicos del uso de métodos mixtos en investigación: La noción de ‘ciencia’ y la reestructuración representacional”, porque la implementación de la metodología mixta nos ayudó a evidenciar con mayor precisión la problemática de la reestructuración representacional –cómo los procesos que forman parte del esquema general de pensamiento siguen progresiones distintas según su naturaleza y formatos de expresión–. En consecuencia, esto nos brinda ideas útiles para incluir este tipo de propuesta (el uso de un cuestionario más la realización de dibujos) como ejercicio integral de autoevaluación, al finalizar la cursada de toda materia que ponga en tensión ideas e imágenes sobre ciertos conceptos específicos que se aborden y recorran (ejemplo, el concepto de seguridad, de educación, de Estado, de historia, etc.). Esta propuesta ya no sería utilizada como metodología mixta en investigación, sino como metodología mixta de implementación en el campo de lo pedagógico.

REFERENCIAS

- Almuiña, C. (1994). "Crisis historiográfica y comprensión de la Historia" en: *La comprensión de la Historia por los adolescentes*. Grupo Valladolid. Instituto de Ciencias de la Educación. Universidad de Valladolid. 1994.
- Asensio, M.; Carretero, M. & Pozo, J. I. (1989) (Comps.). *La enseñanza de las Ciencias Sociales*. Madrid: Aprendizaje Visor.
- Bagnoli, A. (2009). "Beyond the standard interview: the use of graphic elicitation and arts-based methods." *Qualitative Research, SAGE Publications*, 9(5) 547–570, University of Cambridge, UK.
- Bourdieu, P. (2003). *Los usos sociales de la Ciencia*. Buenos Aires: Nueva Visión.
- Castoriadis, C. (2007[1975]). *La institución imaginaria de la sociedad*. Buenos Aires: Tusquets.
- Castorina, A. y Carretero, M. (2012). Cambio Conceptual. En Castorina, A. y Carretero, M. (Comps.) *Desarrollo cognitivo y educación [II]. Procesos de conocimiento y contenidos específicos*. (pp. 71-93). Buenos Aires: Paidós.

- Echeverría, J. (1995). *Filosofía de la ciencia*. Madrid: Akal.
- Emmel, N. (2008). "Participatory Mapping: An innovative sociological method". Real Life Methods, University of Leeds, July 2008.
- Foucault, M. (2008 [1969]). *Arqueología del Saber*. Buenos Aires: Siglo XXI
- García-Milá, M. (1990). "La enseñanza y el aprendizaje de las ciencias fisio-naturales: una perspectiva psicológica". En J. Palacios González, A. Marquesi Ullastres y C. Coll (Comps.) *Desarrollo psicológico y educación* 2 (pp. 527-547). España: Alianza.
- Garita, N y Beirute, T. (2011). "Dibujar(se) frente al futuro. Hacia una sociología del dibujo escolar". *Dialógos. Revista electrónica de Historia*, 12(2). Disponible en: http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-469X2011000200008
- Genovesi, M. (2014). *Herencias y rupturas. Una lectura histórico-social de la noción de representación en Piaget desde Castoriadis*. Alemania: Editorial Académica Española. (Tesis de grado en Ciencias de la Comunicación (FSOC/UBA).
- Genovesi, M. (2016). "De la mudança conceitual a la re-estruturação representacional: Algumas idéias a partir de um estudo de caso". Ponencia presentada en el IV Colóquio Internacional de Epistemología e Psicologia Genéticas de la UNESP (Marília, São Paulo, Brasil).
- Genovesi, M. (2019). "Del cambio conceptual a la re-estructuración representacional: Algunas ideas a partir de un estudio de caso". En A. C. Oliveira (comp.) *Convergências e Divergências dos Estudos em Psicologia*. Brasil: Atena Editora.
- Gómez Mendoza, M. & Alzate Piedrahita, M. V. (2010). "El "oficio" de estudiante universitario: Afiliación, aprendizaje y masificación de la Universidad". *Pedagogía y Saberes*, 33, 85 – 97.
- Gómez Mundó, A. (2015). "Elementos metodológicos para el análisis de imágenes". En "Actas del XVIII Coloquio de Historia de la Educación: arte, literatura y educación", Vol. 1, pp. 346-354.
- Grupo Valladolid (1994). *La comprensión de la historia por los adolescentes*. Valladolid: Instituto de Ciencias de la Educación, Universidad de Valladolid.
- Kuhn, T. S. (1996 [1982]). *La tensión esencial: Estudios selectos sobre la tradición y el cambio en el ámbito de la ciencia*. México: FCE.
- Litwin, E. (16 de junio de 2009). El largo camino del CBC. Por Julián Bruschtein. *Página 12*. Recuperado de: <https://www.pagina12.com.ar/diario/universidad/10-126724-2009-06-16.html>
- Lizcano, E. (2009). "Aula, laboratorio, despacho: los no-lugares del saber/poder global". En E. Lizcano *Metáforas que nos piensan*. Buenos Aires: Biblos.
- Manuale, M. (2013). "El oficio de estudiante universitario y el problema del ingreso: miradas y aportes desde el Gabinete Pedagógico de la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas". *Revista Aula Universitaria*, 15, 43 a 57.
- Martí, E., & Garcia-Milá, M. (2007). "Capítulo 6. Cambio conceptual y cambio representacional desde una perspectiva evolutiva: la importancia de los sistemas expertos de representación". En J. I. Pozo Municio y F. Flores Camacho (Comps.). *Cambio conceptual y representacional en el aprendizaje y la enseñanza de la ciencia* (pp. 91-106). España: A. Machado Libros.
- Martí, E., & Garcia-Milá, M. (2010). "Progresos en la diferenciación funcional entre dibujo, escritura y numerales en niños de 4 a 7 años". *Estudios de Psicología*, 31, 339-352. <https://doi.org/10.1174/021093910793154420>
- Morse, J. (1991). "Approaches to qualitative-quantitative methodological triangulation". *Nursing Research*, Mar-Apr; 40(2), 120-123.
- Mortimer, E. F. (1995). Conceptual change or conceptual profile change?. *Science & Education*, 4(3), 267-285.
- Nussbaum, J. (1989). Classroom conceptual change: philosophical perspectives. *International Journal of Science Education*, 11(5), 530-540.
- Pacheco, E. y Blanco, M. (2014). "Metodología mixta: su aplicación en México en el campo de la demografía". *Estudios Demográficos y Urbanos*, 30(3), pp. 725- 770.
- Perrenoud, P. (2006). *El oficio de alumno y el sentido del trabajo escolar*. Madrid: Editorial Popular.

- Piaget, J. (1990 [1961]). *La formación del símbolo en el niño*. Buenos Aires: FCE.
- Pintrich, P., Marx, R. & Boyle, R. (1993). Beyond Cold Conceptual Change: The Role of Motivational Beliefs and Classroom Contextual Factors in the Process of Conceptual Change. *Review of Educational Research*. 63(2), 167-199. <https://10.3102/00346543063002167>.
- Popper, K. (2006 [1945]). *La sociedad abierta y sus enemigos*. Barcelona: Paidós.
- Pozo, J. I. (1999). “Más allá del cambio conceptual: El aprendizaje de la ciencia como cambio representacional”. *Revista Enseñanza de las Ciencias*, 17(3), 513- 520. Disponible en <http://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21616/21450>
- Pozo, J. I. (2007). “Ni cambio ni conceptual: la reconstrucción del conocimiento científico como un cambio representacional”. En J. I. Pozo y F. Flores, (eds.). *Cambio conceptual y representacional en la enseñanza de la ciencia*. España: Antonio Machado Libros.
- Pozo, J. I. Y Rodrigo, M. J. (2001). “Del cambio de contenido al cambio representacional en el conocimiento conceptual”. *Infancia y Aprendizaje. Journal for the Study of Education and Development*, 24 (4), 407-423. Disponible en: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1174/021037001317117367>
- Prats, J. (2000). “Dificultades para la enseñanza de la historia en la educación secundaria: reflexiones ante la situación española”. *Revista de teoría y didáctica de las Ciencias Sociales*, 5(5).
- Quinquer, D. (2004). “Estrategias metodológicas para enseñar y aprender ciencias sociales: interacción, cooperación y participación”. *Revista Íber*, 40, 7-22.
- Rodríguez Moneo, M. (comp.) (2001). “Cambio conceptual y educación”. *Tarbiya - Revista de Investigación e Innovación Educativa*, 26, pp. 138.
- Scheuer, N. y De la Cruz, M. (2012). Desarrollo representacional: ¿los niños como teóricos del cambio cognitivo?. En A. Castorina y M. Carretero (Comps.). *Desarrollo cognitivo y educación [II]. Procesos de conocimiento y contenidos específicos*. (pp. 97-115). Buenos Aires: Paidós.
- Scribano, A. (2014). “Interludio. Indagando sensibilidades: aproximaciones metodológicas desde la expresividad y la creatividad”. En G. Magallanes; C. Gandia y G. Vergara (Comp.). *Expresividad, creatividad y disfrute*. Córdoba: Editorial Universitas.
- Scribano, A. (2016). *Investigación Social basada en la Creatividad/Expresividad*. Buenos Aires: Estudios Sociológicos Editora.
- Tashakkori, A. y Teddlie, Ch. (1998). *Mixed Methodology. Combining Qualitative and Quantitative Approaches*. Londres: Sage Publication (Applied Social Research Series, 46).
- Toer, M.; Martínez Sameck, P. y Chávez Molina, E. (2005). *El perfil de los estudiantes ingresantes a la Universidad de Buenos Aires: un inicio de comparación con los estudiantes que ingresan a la educación superior en los EEUU*. Buenos Aires: Proyecto Editorial.
- Varsavsky, O. (1974). *Ciencia, política y cientificismo*. Buenos Aires: Centro Editor de América Latina.

Anexo Metodológico

Los avances y resultados del trabajo de investigación previo, data de los años 2015 y 2016 y fueron presentados en el IV Colóquio Internacional de Epistemología e Psicología Genéticas realizado del 21 al 24 de noviembre de 2016 en la UNESP Marília, San Pablo, Brasil “De la mudança conceitual a la re-estruturação representacional: Algumas idéias a partir de um estudo de caso” y en el I Congreso Internacional Virtual en Investigación e Innovación Educativa (CIVINEDU) realizado del 3 al 5 de octubre de 2017 en Madrid, España. Y fueron publicados en el libro *Convergências e Divergências dos Estudos em Psicologia*, (2019) Carvalho de Oliveira (comp.). Atena Editora, Brasil.

Por otra parte, dicho trabajo se basa en un total de 111 cuestionarios mixtos realizados por escrito en 3 cuatrimestres y durante los años ya mencionados, a partir de las preguntas abiertas: “¿Qué idea de ciencia tenías antes de la cursada de IPC?” y “¿qué idea de ciencia tienes ahora al finalizar la cursada?”. Y de las preguntas semicerradas: “¿A través de qué instancias obtuviste esas nociones previas sobre lo que es la ciencia?” (donde se le brindaba una serie de opciones: “Materias de la secundaria” (¿Cuáles?) / “Manuales de textos” (¿Cuáles?) / “Medios de comunicación” ¿Cuáles? / “Otros”). [Cuadros N° 1,2 y 3)

Los cuestionarios se realizaron al finalizar la cursada, cuando los estudiantes ya habían recibido sus notas y ya conocían su situación (promoción, examen final, libre). En su respuesta (de carácter anónimo), los alumnos brindaron una o dos ideas acerca de su concepción antigua y actual de ciencia, a partir de las cuales se diseñó un protocolo de decodificación para convertir a los “testimonios” en “datos”. Este consistió en el análisis, la seriación y la comparación de las respuestas obtenidas (que se volcaron en un Excel) para hallar recurrencias y patrones de ideas, que son las que finalmente se plasmaron en las tablas 1 y 2.

TABLA N° 1
Ideas implícitas y previas de la noción de ciencia. Este cuadro da cuenta de las ideas mayormente sostenidas por los estudiantes antes de su pasaje por IPC. Primera Etapa de Investigación / Período 2015-2016.

| Idea anterior de “ciencia” | % |
|---|----------|
| Vinculada solo a avances científicos y tecnológicos para mejorar la sociedad | 21,5 % |
| Actividad de laboratorio | 18,3 % |
| Visión limitada del concepto (relacionada solo con las Cs. Naturales, las Cs. Exactas y las Cs. Médicas) | 17 % |
| Relacionada solo con científicos o personalidades destacadas de la ciencia | 15 % |
| Idea vaga y poco clara | 10 % |
| Considerada como teórica, neutral, objetiva, infalible y cierta | 4,5 % |
| No cuestionaba el papel del científico | 3,7 % |
| No vinculada a cuestiones económicas y sociales | 3,2 % |
| Como una búsqueda hacia la verdad | 2,5 % |
| No tenía ninguna idea | 2,5 % |
| Conjunto de conocimientos | 1,8 % |

TABLA N° 2

Ideas revisitadas y re-descriptas de la noción de ciencia. Este cuadro da cuenta de las ideas sostenidas por los estudiantes luego de finalizar su cursada de IPC. Primera Etapa de Investigación / Período 2015-2016.

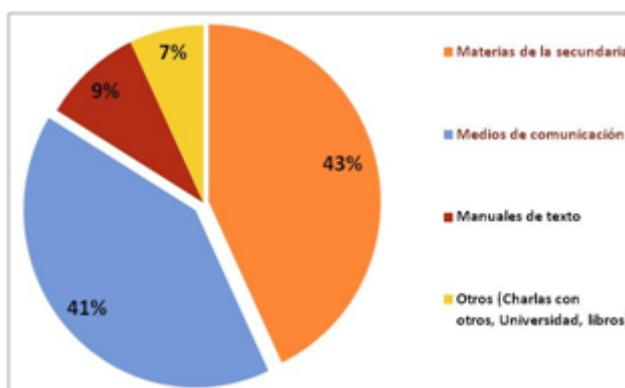
| Idea posterior de “ciencia” | % |
|---|--------|
| Es algo más amplio (va más allá del científico estereotipado, abarca más disciplinas, etc.) | 27,5 % |
| Es una actividad humana al alcance de cualquier persona que decida involucrarse en ella | 13,4 % |
| La actividad científica está relacionada con la política y las relaciones de poder (la ciencia no es neutral) | 13,4 % |
| La ciencia abarca otras disciplinas y actividades (Cs. Sociales) | 12,8 % |
| Está atravesada por diferentes perspectivas según la corriente filosófica/teórica a la que se adhiera | 7,6 % |
| La actividad científica depende del contexto sociohistórico | 6,4 % |
| La misma idea pero ya no la veo como infalible o cierta | 5,1 % |
| Está vinculada al capitalismo y a la búsqueda de rentabilidad | 5,1 % |
| Se propone la búsqueda de progreso aunque tenga efectos nocivos | 3,8 % |
| No cambió | 1,9 % |
| (No responde) | 1,9 % |
| Elite de conocimiento que se vale de sus leyes para desacreditar otras maneras de conocer | 0,6 % |

IPC. Primera Etapa de Investigación / Período 2015-2016

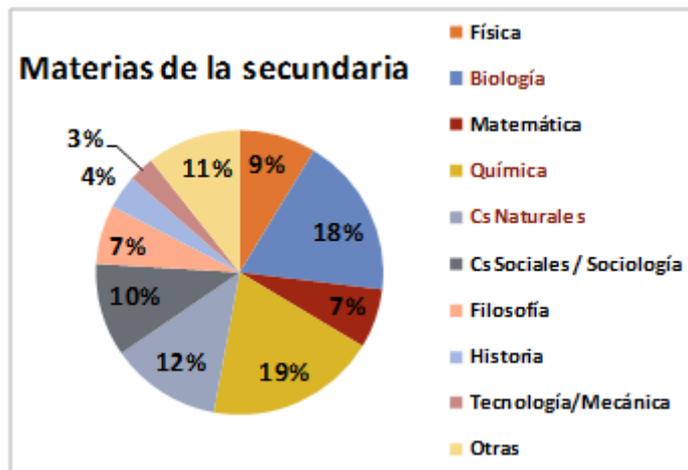
Instancias a través de las cuales adquirieron las ideas previas

CUADRO N° 1

Este cuadro da cuenta de las dos instancias mayoritarias a través de las cuales los estudiantes adquirieron sus nociones básicas de “ciencia”: los saberes mediáticos y los saberes escolares.



CUADRO N° 2
Desglose de las materias de la secundaria



CUADRO N° 3
Desglose de los *mass media*



Sobre el perfil de los estudiantes

A su vez, se les preguntó la Edad, el período de tiempo correspondiente a su último pasaje por una institución escolar, y si su escolaridad básica y media habían sido desarrolladas en Argentina o en el extranjero. Estos son los resultados obtenidos

CUADROS N° 4,5 Y 6
Desglose del Perfil de los y las estudiantes.

| Año de último pasaje por una institución escolar | Total | % |
|---|--------------|----------|
| 1997-2010 | 44 | 39,64 % |
| 2011-2014/5 | 67 | 60,36 % |

| Edad | Total | % |
|-------------|--------------|----------|
| 17-25 | 71 | 75,53 % |
| 26-40 | 34 | 36,17 % |
| más de 40 | 6 | 6,38 % |

| ¿Dónde formalizó su escolaridad básica y media? | Total | % |
|--|--------------|----------|
| En Argentina | 79 | 64,86 % |
| En el Extranjero | 32 | 35,13 % |

Datos sobre el Censo Universitario de 2011

Arrojados por el SIP (Sistema de Información Permanente) de la UBA y plasmados en el documento “Censo de Estudiantes 2011 – Resultados Finales”

Distribución de estudiantes de grado por Unidad Académica

| Unidad Académica | Total | Distribución porcentual |
|---------------------------------|----------------|--------------------------------|
| CICLO BÁSICO COMÚN | 67.445 | 25,7% |
| CIENCIAS ECONÓMICAS | 36.377 | 13,8% |
| ARQUITECTURA DISEÑO Y URBANISMO | 25.748 | 9,8% |
| MEDICINA | 24.198 | 9,2% |
| DERECHO | 23.790 | 9,0% |
| CIENCIAS SOCIALES | 22.016 | 8,4% |
| PSICOLOGÍA | 16.162 | 6,1% |
| FILOSOFÍA Y LETRAS | 15.289 | 5,8% |
| INGENIERÍA | 8.698 | 3,3% |
| CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES | 7.120 | 2,7% |
| FARMACIA Y BIOQUÍMICA | 4.970 | 1,9% |
| AGRONOMÍA | 4.488 | 1,7% |
| CIENCIAS VETERINARIAS | 4.283 | 1,6% |
| ODONTOLOGÍA | 2.046 | 0,8% |
| RECTORADO | 302 | 0,1% |
| Total | 262.932 | 100,0% |

NOTAS

- 1 Véase Anexo Metodológico
- 2 Véase Anexo Metodológico
- 3 Pensándola como Cornelius Castoriadis, quien en su libro *La institución imaginaria de la sociedad* (1975) las define como significaciones imaginarias sociales que circulan y remiten a diferentes universos simbólicos y a materialidades distintas

(expresivas, visuales, sensoriales, lingüísticas, etc.) y que contemplan a la carga afectiva que puedan llegar a tener. Por eso el autor sostiene que “las significaciones no son lo que los individuos se representan, consciente o inconscientemente, ni lo que piensan. Son aquello por medio de lo cual y a partir de lo cual los individuos son formados como individuos sociales, con capacidad para participar en el hacer y en representar/decir social” (Castoriadis, 2007, p. 566).

- 4 Véase Anexo Metodológico
- 5 <http://ciclodecinelazona.blogspot.com/p/peliculas-proyectadas-en-el-ciclo.html>
- 6 Traducción propia del original: “the inclusion of non-linguistic dimensions in research, which rely on other expressive possibilities, may allow us to access and represent different levels of experience”.
- 7 Traducción propia del original: “images are evocative and can allow access to different parts of human consciousness”.
- 8 Si bien Piaget tiene una concepción limitada de la noción de representación –idea explorada en el libro *Herencias y rupturas. Una lectura histórico-social de la noción de representación en Piaget desde Castoriadis* (Genovesi, 2014)–, considero a su explicación de la génesis de la representación cognoscitiva como plausible, debido a que Piaget describe cómo a través de dos prácticas distintas (el juego y la imitación) se producen dos tipos de representaciones diferentes.
- 9 Piaget caracteriza a la actividad perceptiva como “una forma elemental de inteligencia que deriva de la inteligencia sensorio-motora característica de los 18 primeros meses de vida” (...) y explicando su evolución como “por lo mismo que las acomodaciones de esta inteligencia inicial constituyen la imitación sensorio-motora, las acomodaciones de la actividad perceptiva constituyen la imagen que es una imitación interiorizada. Cuando la actividad perceptiva se integra en las formas conceptuales de inteligencia, la imagen está sometida a ella y vuelve a encontrar entonces su conexión con las formas superiores de imitación ligadas a esta inteligencia conceptualizada”. En *La formación del símbolo en el niño* (Piaget, 1990, p. 378).
- 10 Para implementar dicha metodología se utilizó la forma del “diseño anidado o incrustado”, ya que la recogida y el análisis de los datos se dio en simultáneo, al método inicial (cuestionario) se le sumó el método secundario (dibujos), que respondía a otra pregunta de investigación (si efectivamente “dicen” que tienen otra “concepción de lo que es la ciencia”, “¿qué sucede si lo dibujan?”)
- 11 Al respecto, el trabajo “Dibujar(se) frente al futuro. Hacia una sociología del dibujo escolar” (Garita, Beirute, 2011) intentó dar cuenta de esta problemática –la relación entre la ciencia y la identificación de género– analizando dibujos infantiles para saber también si los niños asociaban al rol y a la actividad científica con las mujeres o no.