

## **CULTURA TECNOCIENTÍFICA Y PERCEPCIÓN SOCIAL DE LAS CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS: INVESTIGACIÓN Y TRANSFERENCIA COMO APORTES PARA UNA POSIBLE INTERFASE ENTRE LA ESCUELA Y LAS POLÍTICAS PÚBLICAS**

*BONO, Laura Cecilia  
TENUTTO, Marta*

*Universidad Católica de Córdoba  
Facultad de Educación*

*Se compartirán productos de transferencia de la investigación “Cultura tecnológica y percepción ciudadana de las ciencias y las tecnologías en la provincia de Córdoba” (República Argentina, 2010 y 2017), que se lleva adelante en el marco del Programa de Investigación sobre Educación Secundaria de la Facultad de Educación de la UCC – Unidad Asociada CONICET<sup>44</sup>. Su foco es el reconocimiento de la importancia de la apropiación del conocimiento científico y tecnológico en la sociedad, haciendo foco en la educación formal que se despliega en el contexto de las actuales políticas educativas. El trabajo posee un diseño descriptivo (cuanti-cualitativo) y toma como fuente el enfoque teórico-metodológico de la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología RICYT/CYTED) del Programa CTS+I (Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación) de la OEI.*

*En esta comunicación se presentarán:*

*- El Cubo Científico y Tecnológico: producto lúdico de divulgación, cuya finalidad didáctica es posibilitar la reflexión sobre aspectos centrales de las ciencias y las tecnologías.*

*- El curso-Diplomatura en Enseñanza de las Ciencias y las Tecnologías para la Educación Secundaria: propuesta de Formación para docentes de Ciencias Sociales y Naturales de Córdoba que se hizo en forma conjunta entre la UCC y el Ministerio de Educación de Córdoba (cohortes 2014, 2015 y 2016)*

*- Los Foros y Seminarios: “El currículum de Ciencias Naturales de la educación secundaria: retos y desafíos de cara al futuro- 2015” y “Debates sobre el currículum de Ciencias Naturales de la Educación Secundaria en relación con las prácticas: avances, retos y desafíos de cara al futuro- 2016”. Actividades entre docentes y especialistas destinadas a abordar distintos aspectos de la educación en Ciencias Naturales.*

---

<sup>44</sup> Título del Proyecto: “Las prácticas de enseñanza de los docentes de Educación Secundaria. Un estudio en las provincias de Córdoba, Buenos Aires y Entre Ríos, República Argentina (2016-2018)”. Director: Horacio Ademar Ferreyra

## ***Cultura Tecno Científica - Percepción social - Interfase entre la escuela y las Políticas Públicas - Trasferencias educativas***

### **Introducción**

Actualmente los avances científicos y tecnológicos en los distintos campos del saber tienen un papel protagónico en las sociedades y sus impactos influyen directamente en el desarrollo sostenible/sustentable de los pueblos debido a sus consecuencias ya sean económicas, políticas, sociales, internacionales y culturales.

Por otra parte, desde el año 2008, en nuestro país y en la provincia de Córdoba, se vienen realizando numerosos los esfuerzos en torno a fomentar el desarrollo científico tecnológico, su difusión y su apropiación desde distintos ámbitos, en particular desde lo educativo.

En este contexto, el relevar actitudes, concepciones, conocimientos (fácticos e institucionales), valoraciones, creencias, prejuicios, así como aproximarse a su evolución a través del tiempo, hace posible una aproximación a las expectativas y reacciones que tienen los ciudadanos sobre el mundo científico y tecnológico y sus vínculos con las políticas públicas implementadas. En este sentido, investigar para conocer y monitorear cuál es la percepción que tienen los ciudadanos respecto de la ciencia<sup>45</sup> y la tecnología resulta pertinente y relevante para obtener información que contribuya a orientar los procesos de toma de decisiones en la esfera pública (estatal y privada).

A su vez, el interés por conocer la percepción que la sociedad tiene acerca de estos campos de conocimientos se viene posicionado en un lugar significativo en las investigaciones internacionales y nacionales dado que estos estudios ayudan a identificar creencias, valores y actitudes que los sujetos de un determinado grupo social tienen sobre algo, e interpretar sus formas de actuar.

A partir de las consideraciones previas, esta ponencia presenta algunos de los productos de transferencia de la investigación “Cultura tecnocientífica y percepción ciudadana de las ciencias y las tecnologías en la provincia de Córdoba” (República Argentina, 2010 y 2017), que se lleva adelante en el marco del Programa de Investigación sobre Educación Secundaria de la Facultad de Educación de la UCC – Unidad Asociada CONICET. Su foco es el reconocimiento de la importancia de la apropiación del conocimiento científico y tecnológico en la sociedad, en particular en la educación formal que se despliega en el contexto de las actuales políticas educativas. Se parte de los resultados, discusiones y conclusiones, de un trabajo de investigación que, sobre la dimensión de la percepción pública, se viene desarrollando ya hace varios años.

---

<sup>45</sup> Se aclara que cuando se habla de ciencia se incluye una mirada amplia que integra distintos campos o áreas de conocimiento tanto del mundo natural como social.

El estudio es de tipo descriptivo (cualitativo), es caracterizar la percepción social de la ciencia y la tecnología que tienen los actores -mayores de 15 años- de distintos ámbitos sociales en la provincia de Córdoba (Argentina) e ir evaluando sus cambios a través del tiempo de forma comparativa con los datos 2012.

Si bien existen trabajos sobre la temática internacionales y nacionales, es importante señalar que la investigación mencionada en los ámbitos educativo, empresarial, gubernamental, massmediático y comunidad en general, representa un estudio pionero sobre esta problemática que procura ofrecer una mirada que involucra a distintos actores e instancias, al triangular los resultados de una encuesta, entrevistas y grupos focales. Por otra parte, debe destacarse que, como producto final, se desarrollan y realizan acciones de transferencia de resultados de investigación, destinadas al ámbito educativo.

Los objetivos son:

Relevar e indagar a percepción social de las ciencias y las tecnologías de los ámbitos educativo, empresarial, gubernamental, mediático y social en la provincia de Córdoba y su evolución a través del tiempo.

Rediseñar propuestas dirigidas a la implementación de políticas públicas con relación a las ciencias y las tecnologías para el desarrollo de la cultura científica tecnológica.

Contribuir en el diseño de un modelo de participación ciudadana que fomente el uso de los resultados de la investigación científica en beneficio y desarrollo social.

Diseñar y desarrollar propuestas de transferencia de las conclusiones alcanzadas.

Antecedentes

Es necesario considerar que, en América Latina, los estudios sobre este tema comenzaron hace más de 25 años. En la actualidad, se focalizan en la búsqueda de indicadores que permitan comparar la opinión pública entre países y/o regiones determinadas, a fin de encontrar denominadores comunes en la diversidad cultural, tales como: de contexto, actitudes hacia la ciencia y la Tecnología, el consumo de información Científica, la visión de la ciencia de un país.

Desde el 2001, la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI) promueve investigaciones y fomenta la conformación de redes de cooperación académica y talleres de trabajo que posibiliten consolidar este campo investigativo, estimulando la formulación de acuerdos metodológicos y conceptuales. Se reconoce como hito la propuesta de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECyT) quien realiza, en España desde el 2002, encuestas nacionales sobre este tema que tienen como objetivo de analizar el grado de información, interés, valoración y comprensión de la ciencia por parte de la ciudadanía, y estudiar los efectos de los avances científicos y tecnológicos sobre el desarrollo social.

En los últimos años, la agenda educativa y científica de Iberoamérica manifiesta y pone en agenda la tendencia internacional de preocupación por el desinterés de los jóvenes en las carreras científicas y tecnológicas.

De los estudios realizados en el país, puede inferirse que -si bien en Argentina se viene fomentando el desarrollo de la cultura científica y tecnológica en todos los ciudadanos, a través de diferentes acciones y distintos ámbitos, - tanto la ciencia como la tecnología no ocupan aún un papel relevante ni son valoradas en el mismo sentido que otras áreas del conocimiento.

Esta situación se potencia en la provincia de Córdoba, dado que ha sido y es un polo de desarrollo científico tecnológico destacado a nivel nacional e internacional y, a su vez, pionero en Latinoamérica. Por otra parte, los datos indican desigualdades según el nivel socioeconómico, lo que significa que un alto porcentaje de la población de bajos recursos se encuentra excluida del manejo de los códigos de la ciencia y la tecnología lo que provoca una disminución del número de estudiantes que eligen carreras científicas y tecnológicas.

Desde la promulgación de Ley Federal de Educación Nº 24.195/93 y con la vigente Ley de Educación Nacional Nº 26.206/06 se viene revalorizando la formación científica escolar y la incorporación de la enseñanza de las ciencias y las tecnologías desde los primeros años de la escolaridad obligatoria. A pesar de estos avances, no se han instalado concretamente como áreas prioritarias de aprendizajes de la formación integral de todos los estudiantes.

### **Referentes teórico-conceptuales**

Se parte del supuesto que la percepción social sobre las ciencias y las tecnologías de los ciudadanos es modificable por las acciones realizadas desde distintos ámbitos. Se considera que el acceso a la ciencia y la tecnología promueve una sociedad democrática, en particular, en lo relativo a las relaciones entre las personas, la toma de decisiones individuales y sociales, en sus acciones y actitudes dentro de la vida cotidiana, así como en la calidad de vida individual y social. Por lo expuesto, se procura profundizar lo relativo al conocimiento de las relaciones entre las percepciones sobre las ciencias y las tecnologías y sus vínculos con la participación ciudadana en una sociedad democrática en relación a las políticas vigentes, y resignificar y/o actualizar propuestas que contribuyan a mejorar la calidad de la cultura científica y tecnológica de todos los ciudadanos en beneficio social.

En primer término, y dado que este trabajo focaliza su área de interés en la percepción de la ciencia, se plantea que la percepción está estrechamente relacionada con el proceso de comunicación social y con el impacto de este sobre la formación de

conocimientos, actitudes y expectativas de los miembros de la sociedad sobre ciencia y tecnología.

A la cultura tecnocientífica se la entiende como el conjunto de significados, expectativas y comportamientos compartidos por un determinado grupo social con respecto a la ciencia y tecnología, ya sea generada local o globalmente. Constituye el entramado de aspectos simbólicos, valorativos, cognitivos y actitudinales de los miembros de una comunidad sobre la función de la ciencia y la tecnología, la importancia y beneficio de su actividad y el manejo económico y político de sus recursos, como así también de algunos contenidos básicos de conocimientos científico-tecnológicos. En este sentido, trasciende a la “alfabetización tecnocientífica”, esto es, la combinación dinámica de actitudes y valores, habilidades, conceptos, modelos e ideas acerca del mundo natural, tecnológico y social, así como la manera de investigarlo.

El concepto de ciencia hace referencia a una multiplicidad de significados. Debe considerársela como el fruto del intelecto humano, de carácter colectivo, dependiente de un contexto, producto de una construcción histórico-social de carácter provisorio con base en acuerdos alcanzados en una comunidad científica que conlleva procesos propios relacionados con la investigación.

La tecnología es un concepto amplio que contempla un conjunto de técnicas, conocimientos y procesos que sirven para el diseño y construcción de objetos orientados a satisfacer necesidades humanas.

La ciencia y la tecnología son hoy determinantes en la construcción de las sociedades modernas y constituyen factor de inclusión, no sólo en su condición de bienes culturales a cuyo acceso todos los ciudadanos tienen derecho, sino también porque una visión distorsionada de la ciencia y la tecnología por parte de los ciudadanos deriva muchas veces en una auto-exclusión y autodescalificación.

De allí la importancia de la difusión y la promoción de la cultura tecnocientífica, así como la relevancia de la educación.

El conocimiento científico, parte de la cultura, tiene un impacto importante en la vida cotidiana y ayuda a construir explicaciones de la realidad a fin de poder convivir, adaptarse a ella y mejorarla. Constituye, además, una herramienta estratégica para el desarrollo y sostenibilidad de las naciones.

La ciencia y la tecnología deben contribuir a la construcción de un proceso de desarrollo económico y social sustentable creando oportunidades para mejorar empleos, aumentar el nivel educativo y cultural, favorecer una mejor calidad de vida, fomentar la innovación, incrementar la competitividad de la economía y propiciar la protección y conservación de los recursos naturales irremplazables.

En este sentido —desmitificando la idea tradicional de que constituyen una exclusividad de la elite científica, política y económica— ciencia y tecnología son

entendidas como un bien para todos, y por ello deben ayudar a satisfacer las necesidades de la sociedad en general y a mejorar los niveles de calidad de vida de la ciudadanía. Esta contribución marca la necesidad de una educación sensible a los cambios tecnológicos, a los sistemas de información y de acceso

al conocimiento, a las formas de desarrollo científico y de innovación y a los nuevos significados de la cultura, como una de las metas para el siglo XXI.

Por otra parte, una formación científica adecuada propicia una postura responsable y crítica de los ciudadanos para la toma de decisiones en aspectos centrales del crecimiento democrático de una comunidad, tales como los relacionados con la inclusión y la participación activa. Además, estimula la construcción de una identidad cultural basada en el compromiso compartido y colaborativo.

Es conocido que las ideas que se poseen sobre un determinado ámbito determinan la percepción e intervienen directamente en las acciones diseñadas y realizadas tanto en forma individual como colectivamente. A su vez, la valoración de las ciencias por parte de los responsables de la toma de decisiones se vincula directamente con lo propuesto y ejecutado.

Las percepciones sobre la ciencia y la tecnología —incluyendo sus formas de producción— dependen de un sistema simbólico y cognitivo de significados compartidos, instalados culturalmente a través del tiempo y de los propósitos que se tengan para sus usos. Como ya se ha dicho, se expresan como actitudes, valoraciones y conocimientos y permiten conocer las expectativas sociales sobre el desarrollo científico-tecnológico y sus impactos.

Las actitudes se adquieren en el seno de las interacciones sociales y pueden modificarse por causa de múltiples factores que interactúan en la sociedad. Uno de ellos es la información que se recibe permanentemente de diversas maneras, directa o indirectamente. A través de esta información, el individuo se pone en contacto con opiniones y posturas diferentes, y conoce lo que piensan los demás con respecto a distintos objetos o situaciones de la realidad.

Se reconoce a la percepción pública de la ciencia y la tecnología como una “relación social” entre la gente y la ciencia y la tecnología, o más específicamente, un vínculo entre individuos y grupos sociales que experimentan determinada situación social y los agentes sociales que pretenden una innovación, un cambio, una inversión, una transformación del conocimiento y del saber hacer.

Los indicadores de percepción social de la ciencia y la tecnología pueden ser considerados como herramientas que posibilitan seguir la evolución de la opinión pública y, a partir de ellos, desarrollar políticas de comunicación sobre fuentes actualizadas, constituyéndose en materia de valor para el fomento de acciones de cultura tecnocientífica e implicación social.

El provecho que la sociedad pueda extraer de las potencialidades que le ofrece la investigación científica y el desarrollo tecnológico está mediado en varios sentidos por la percepción y, más ampliamente hablando, por la cultura tecnocientífica que distintos sectores de la población tengan sobre la utilidad de la ciencia y la tecnología para el crecimiento económico, social y cultural.

Uno de los desafíos para comprender la dinámica de interacciones entre ciencia, tecnología y sociedad es generar indicadores que permitan evaluar la evolución de tres dimensiones relevantes de análisis: la percepción pública, la cultura tecnocientífica y la participación ciudadana.

Los indicadores permitirán desocultar en estas dimensiones las diferentes perspectivas que tienen los ciudadanos sobre la ciencia y la tecnología. En consecuencia, no sólo se debería conocer la percepción social que se tiene sobre la ciencia y la tecnología en los contextos nacionales, como se ha hecho

en muchos países, sino también saber qué imagen se tiene de ellas en los contextos locales.

Los indicadores de percepción pública de la ciencia son cada vez más útiles para la toma de decisiones estratégicas y constituyen un termómetro para evaluar la valoración que la sociedad otorga al sistema científico y tecnológico. Pero, sobre todo, son un parámetro necesario para promover la participación social y la democratización en la toma de decisiones, teniendo en cuenta que la producción científica y tecnológica tiene impactos múltiples que afectan la compleja trama de intereses de la sociedad contemporánea. Reconocida su importancia y necesidad, su construcción, no obstante, es una tarea compleja y a la vez controvertida, pero no imposible, que debe plasmarse en la realización de esfuerzos sistemáticos de cooperación por parte de los académicos y las instituciones gubernamentales de los países.

### **Aspectos metodológicos**

El proyecto retoma a nivel teórico- metodológico como fuente principal, el enfoque desarrollado por la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT/CYTED) del Programa CTS+I (Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación) de la OEI y las Encuestas Nacionales (FECYT) y el Centro de Investigaciones Sociológicas (CIS), pero realizando las contextualizaciones necesarias a la realidad local. Se optó por un estudio de tipo descriptivo de base cuantitativa (Estudio documental, Encuestas, Entrevistas y Diálogos informados). El tratamiento de las variables se realizará mediante la elaboración de indicadores de "cultura científica", cuyas primeras propuestas fueron originadas por la National Science Foundation (NSF) en 1970 y que a la fecha han sido referencia y práctica común de estos temas. El desarrollo de la investigación se aborda en etapas diferentes. Incluye un estudio de tipo descriptivo para resignificar y el marco

teórico y contextual y definir el estado de la cuestión a nivel nacional, regional e internacional. Para la recolección de la información específica, se trabaja desde la búsqueda de información en distintas fuentes. Contempla la revisión y reformulación de la encuesta (cuestionario semi-cerrado, con base en los referentes mencionados y su aplicación posterior a una muestra de 750 habitantes del territorio provincial, seleccionados intencionalmente y que representes a los ámbitos de estudio. Se incluye un trabajo con 5 grupos focales apoyados con foros de discusión virtual y la realización de 20 entrevistas a informantes claves de los distintos ámbitos (educativo, empresarial, gubernamental, mediático y comunidad en general), todos seleccionados intencionalmente, contemplando la participación de representantes de los veintiséis departamentos políticos en los que se divide la geografía provincial. La interpretación de la información obtenida y así como sus conclusiones se recopilan en un documento al cual se le incorporarán recomendaciones y propuestas de transferencia. Finalmente se procede a la comunicación de lo obtenido tanto a nivel de pares como a la comunidad.

Es conveniente aclarar que los términos percepción, comprensión, comunicación y participación, aunque parten de esquemas interpretativos diversos, se encuentran, en este enfoque, estrechamente ligados, por lo que su tratamiento conjunto conduce al análisis y evaluación de la cultura tecnocientífica de una sociedad en general y, en este caso, de un segmento de la población en particular.

### **Resultados alcanzados y/o esperados**

De los estudios sobre percepción de las Ciencias realizados en el país, puede inferirse que, si bien en Argentina se está fomentando el desarrollo de la cultura científica y tecnológica en todos los ciudadanos, a través de diferentes acciones y distintos ámbitos, tanto las ciencias como las tecnologías no ocupan aún un papel relevante ni son valoradas en el mismo sentido que otras áreas del conocimiento. Esta situación se potencia en la provincia de Córdoba dado que ha sido y es un polo de desarrollo científico tecnológico destacado a nivel nacional e internacional, y a su vez pionero en Latinoamérica. Por otra parte, los datos indican desigualdades según el nivel socioeconómico, lo que significa que un porcentaje importante de la población de bajos recursos se encuentra excluida del manejo de los códigos de las ciencias y las tecnologías. Esto provoca, por ejemplo, una disminución del número de estudiantes que eligen carreras científicas.

Los resultados de la investigación *Cultura tecnocientífica percepción ciudadana de la ciencia y la tecnología en la provincia de Córdoba* (Argentina, 2010) permitieron inferir que la percepción de la ciencia y la tecnología que tenían hasta esa fecha, los ciudadanos de la provincia de Córdoba, considerando a los representantes de los ámbitos de estudio, condicen con una valoración positiva y con un interés declarativo

hacia los temas de las ciencias y las tecnologías sin renunciar a la necesidad de seguir avanzando en acciones tendientes al logro de una cultura científica y tecnológica de la población. Esta situación permitió caracterizar a una población con una conciencia reflexiva.

Los datos obtenidos en la investigación fueron indicadores del avance en los hogares de la accesibilidad a la tecnología como la TV, en particular a la de Cable, y de la conectividad a Internet en todos los ámbitos sociales. Se destaca que la población de Córdoba, en su mayoría, indicaba ver en promedio dos horas de televisión por día y lee – con frecuencia- diarios, tanto en formato papel como electrónico, lo que posiciona a estos medios informativos en un lugar privilegiado. Se infirió que las fuentes más frecuentemente utilizadas para informarse sobre ciencia y tecnología son Internet y los documentales proyectados por televisión, que despiertan gran interés. Por otra parte, es notable la manifestación de cómo la ciencia y la tecnología ocupaban un lugar en las conversaciones cotidianas.

Si bien la población de Córdoba declaró en general un interés manifiesto por la ciencia y la tecnología –así como la realización de acciones para informarse sobre ellas-, recordaba escasamente programas o artículos recientes sobre estas temáticas, o bien señala como poco frecuente el hábito de verlos o leerlos. Esta situación se visibiliza con mayor grado en las respuestas de los representantes de ámbitos tales como el massmediático y el gubernamental, cuyos representantes tienen un poder de decisión mayor que los demás.

En la búsqueda de opiniones y actitudes sobre la ciencia y la tecnología a través de preguntas directas, se observó en los respondientes que, si bien se opta por una posición muy favorable hacia ellas, en otras situaciones se aprecia que no hay tal interés.

En cuanto a la percepción del uso y los impactos de los desarrollos científicos y tecnológicos, resultó interesante que los cordobeses, mayoritariamente, reconocieran de manera crítica tanto los riesgos como los beneficios que producirían. Esta situación permitió caracterizar a una población con una conciencia reflexiva.

La ciencia y la tecnología fueron vistas como incorporadas a lo cotidiano y también como influyentes directos en la calidad de vida. Esto se correlaciona con los resultados, por ejemplo, de las encuestas realizadas por la revista Ciencia Hoy, las de la FECyT del año 2003 y las de la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva –años 2003 y 2006-, que mostraron una prevalencia de opiniones positivas. Sin embargo, siguen teniendo todavía hoy, y a pesar de los esfuerzos realizados desde distintos ámbitos, un lugar muy secundario como factor de desarrollo. En palabras de un participante de los grupos focales:

“La percepción que tengo de la ciencia y la tecnología es muy buena porque creo que nos sirven mucho en la vida cotidiana. Pienso que la ciencia y la tecnología, son herramientas que utilizamos en la vida cotidiana, nos enriquecen de saberes. Son muy importantes lo cual me ayuda a resolver problemas día a día.”

Dentro de un conjunto de profesiones, la medicina y las relacionadas con el campo de la salud fueron más valoradas que las de los educadores y los científicos/tecnólogos. Se inferió que esta situación se puede corresponder con una concepción utilitaria de la ciencia y la tecnología destinada a la mejora de la calidad de vida, así como a una mirada condicionada por la idea de salud desde el estado de enfermedad y no desde la salud en sí misma. A su vez, es notable que, mientras las profesiones de científico o de tecnólogo aparecieron en segundo lugar entre las preferencias de los representantes del ámbito educativo y empresarial, no estuvieron presentes en las seleccionadas por los participantes del ámbito massmediático, quienes tienen un rol importante en la formación de opinión. A esto hay que sumar que en los grupos focales se vio a éstas profesiones como difíciles, sacrificadas, de mala remuneración y sólo para algunos privilegiados. Responde un entrevistado: “No, porque parece algo muy difícil o poco común, aunque hay excepciones.”

Cabe entonces reflexionar por qué, ante la consulta sobre el prestigio de las profesiones de científico o tecnólogo, los encuestados y entrevistados de la comunidad se inclinaron, mayoritariamente, por no responder a la encuesta.

La mayoría de los ciudadanos consultados expresaron -como primordial fuente de confianza- a los médicos y especialistas, en el caso de un riesgo de salud. Sin embargo, ante esta misma situación, algunos -principalmente los representantes de los ámbitos gubernamental y massmediático- indicaron, en segundo lugar, otras opciones -entre los que se incluyen los tratamientos y medicinas alternativas, recurrir a las iglesias, la opinión de otros-, lo cual estaría mostrando una confianza relativa, en particular en ciertos ámbitos.

Ante el caso de que el gobierno implante en su vecindario una instalación tecnológica de la cual se desconozca aún su impacto en la salud y el ambiente, los consultados expresaron, en primer lugar, que se organizarían entre los vecinos. En segundo lugar, denunciarían el hecho ante los medios masivos de comunicación. Lo anterior es una muestra de la valoración de la participación social y el lugar de poder y confianza de los medios de comunicación. Cabe tener presente que un grupo considerable de los representantes del ámbito “comunidad en general” indico en primer lugar, “No me preocuparía siempre que no me vea directamente afectado” y son los que más han marcado “No sabe” o no han contestado.

La baja a intermedia autovaloración de la posesión de información sobre temas polémicos del plano científico y tecnológico podría estar mostrando que la información

no llega, es inaccesible o no es de interés. Los ámbitos educativo y massmediático, consideraron mayoritariamente que los ciudadanos deberían desempeñar un papel más importante en las decisiones sobre problemáticas sociales relacionadas con la ciencia y la tecnología.

Estas situaciones no se corresponden con ciertas realidades, por ejemplo, la importancia que le dieron los consultados a la utilidad de este tipo de conocimientos en otros ámbitos particulares de la vida, tales como cuidado de la salud, comprensión del mundo, entre otros, o la presencia creciente de estas temáticas en los medios de comunicación. Posiblemente, una de las causas que podría estar incidiendo es que la sociedad de Córdoba percibe a la tecnología – desde una imagen distorsionada de ella – como el único aporte de la ciencia a la cultura y como aquello que trae bienestar, sin poder distinguir sus aportes en otras circunstancias. Este aspecto se manifestó en las intervenciones de los grupos focales al solicitarles que comenten qué son para ellos estos ámbitos de conocimiento; por ejemplo, afirmaron que la tecnología es: “La evolución materializada de los descubrimientos de la ciencia / la aplicación de los conocimientos científicos”, “La aplicación del conocimiento científico para mejorar la calidad de vida”, “Un artefacto o mecanismo inventado por el hombre – ser humano – con el fin de solucionar problemas”, “La ciencia es utilizada para que la tecnología avance”.

En cuanto a su interés, aquellos que indicaron “no” en la encuesta, aducen, por ejemplo, “No conozco sobre el tema”. En los grupos focales, se afirmó: “La ciencia es difícil”, “No la entiendo”.

Con respecto a la consideración de la utilidad del conocimiento científico y tecnológico en distintos aspectos de la vida cotidiana, los representantes del ámbito gubernamental, responsables de tomar decisiones, son los que le dieron la menor valoración en la encuesta (desde intermedios a mínimos), lo que podría ser un indicio del lugar que han ocupado la ciencia y la tecnología en las políticas públicas. Es por ello que posiblemente no sólo se debería transmitir información sino también colaborar para que se comprenda cómo se hace ciencia y tecnología, así como los contextos en que se desarrollan a partir de intencionalidades predeterminadas.

Los medios masivos, utilizados con "racionalidad" y espíritu democrático por parte de los grupos de poder, pueden constituirse en instrumentos para la formación cultural ciudadana. Es notable cómo los grupos focales consideraron su influencia en las ideas que se poseen sobre la ciencia y la tecnología.

Si bien la profesión de científico se reconoce como muy gratificante, no se valoró como otras y/o se manifestó como poco atractiva para los jóvenes. Esta situación se ve muy marcadamente en la opinión de éstos, quienes, por ejemplo, ante la consulta: “La profesión de científico o tecnólogo ¿Consideran que es atractiva para los jóvenes? Sí No

¿Por qué?”, responden: “No, porque se tiene un mal concepto de las mismas”, “... las consideramos, sin saber, como aburridas y difíciles”, “No las considero tan atractivas para los jóvenes porque al estar poco informados de lo que es realmente ser un científico, tienen una imagen totalmente errónea”.

Cabe destacar que la tendencia de los respondientes del ámbito educativo, quienes están en mayor contacto con jóvenes y también los que han sido considerados en forma recurrente como influyentes en las percepciones, indicó que ellos son los que tienen una imagen de la profesión de científico y/o tecnólogo mayoritariamente como “Poco atractiva para los jóvenes” y, en muchos casos, “No contestan”, posiciones semejantes a las identificadas para el ámbito gubernamental. En cambio, el grupo del ámbito empresarial marcó mayoritariamente la opción “Muy Atractiva” y el ámbito educativo fue el que, en comparación con los otros, categorizó estas profesiones como con mayor prestigio.

Posiblemente, el lugar que ocupan las Universidades y Centros científicos y tecnológicos de Córdoba influyó en que estos núcleos de desarrollo sean considerados una fuente valiosa de confianza para formarse opinión en temas de ciencia y tecnología que puedan resultar polémicos. El conocimiento de instituciones científicas fue muy bajo y se correlaciona con los resultados de las encuestas realizadas con anterioridad en la provincia. Dado que un grupo importante de los encuestados contestó no conocer instituciones generadoras de ciencia en la Argentina y en particular en Córdoba, podría inferirse que esto se relaciona con la escasa difusión que tienen los ámbitos académicos o con ideas distorsionadas sobre la ciencia y la tecnología que la limitan a ciertos grupos que se considera son los capaces de entenderlas. Es ineludible que la comunidad científica colabore para que los ciudadanos tengan una formación adecuada en ciencia y tecnología y estén informados sobre lo que se hace en el país.

Es apreciable que la valoración de la educación científica y tecnológica recibida se manifiesta comúnmente como poco satisfactoria, pero pese a ello, la mayoría de los encuestados, un 80 %, consideró su formación entre “media normal”, “buena” y “muy buena”. Posiblemente, esto esté asociado a la desvalorización que ha sufrido la educación en general o a que recién en las últimas décadas los saberes de estas áreas de conocimiento se han resignificado en el sistema educativo desde los primeros años de escolaridad. En los grupos focales, los estudiantes manifestaron, por ejemplo: “La calidad de la educación científica y tecnológica es buena ya que se hacen eventos que muestran los frutos” y “Creo que es muy buena, porque cada día aprendemos más, la ciencia y la tecnología avanzan y los jóvenes vamos de la mano con ello”.

En cuanto a la participación de los cordobeses en acciones vinculadas con temas de ciencia y tecnología, se infirió que, de los pocos que lo hacían con frecuencia, la mayoría se circunscribe a iniciativas individuales circunstanciales o a aquellas

convocadas por grupos sociales determinados que tienen propósitos específicos, por ejemplo, sobre el cuidado del ambiente. Es decir, son las iniciativas institucionales las que pareciera que impulsan a la gente a participar y, en particular, las que implican reclamos, y no las individuales. Este aspecto pone de manifiesto un escaso interés de intervención en las decisiones políticas relacionadas con la ciencia y la tecnología. Es de destacar que el ámbito gubernamental y el massmediático, cuyos representantes deberían ser los más comprometidos e involucrados, son quienes pusieron de manifiesto una participación más baja.

Como sugerencia, se planteó que debe reconocerse la necesidad de fomentar una cultura en torno a la ciencia y la tecnología que esté disponible para todos y que posibilite la formación de actitudes críticas frente a hechos que devienen de sus desarrollos en donde las decisiones del apolíticas públicas tienen un rol determinante.

Retomando lo propuesto, se acuerda en que una mejor comprensión de la ciencia y las tecnologías, principalmente desde el ámbito educativo, puede ser un elemento importante en la promoción de la prosperidad nacional, en el aumento de calidad de la toma de decisiones, tanto públicas como privadas, y en el enriquecimiento de la vida tanto individual como social.

#### *Acciones de transferencia:*

Se han realizado diversas acciones de transferencia y socialización en el ámbito educativo del trabajo de investigación. Es intención con ellas ahondar en el conocimiento de las relaciones entre las ciencias, las tecnologías y sus vínculos con el fin de contribuir con una educación científica de calidad para todos los ciudadanos que fomente la participación.

- El curso-Diplomatura en Enseñanza de las Ciencias y las Tecnologías para la Educación Secundaria. Es una propuesta de Formación para docentes de Ciencias Sociales y Naturales de Córdoba que se hizo en forma conjunta entre la UCC y el Ministerio de Educación de Córdoba (cohortes 2014, 2015 y 2016). Consiste en curso de 200 h reloj, de actualización disciplinar y didáctico-pedagógica, desarrollado en dos cohortes: 2014 y 2015 conjuntamente entre la UCC y el Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba. Sus destinatarios son docentes de las áreas de Ciencias Sociales y Ciencias Naturales de Educación Secundaria de la provincia de Córdoba, Incluye actualización disciplinar y didáctico-pedagógica. Se han desarrollado ya tres cohortes: 2014, 2015 y 2016 conjuntamente entre la UCC y el Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba. Su intención es favorecer la innovación curricular y posibilitar el trabajo interdisciplinario situado. Su sentido es contribuir con la actualización

profesional y el fortalecimiento de la formación práctica de los docentes, con el fin de favorecer la innovación curricular y posibilitar el trabajo interdisciplinario situado. Incluye cuestiones disciplinares, ligadas a los contenidos de enseñanza y didácticas vinculadas a los procesos de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Sociales y de las Ciencias Naturales destacando aspectos comunes y particulares. Se espera aportar a contrarrestar enfoques de enseñanza basados en la simple transmisión enciclopedista de conocimientos científicos y tecnológicos en forma fragmentada y descontextualizada, para promover estrategias de enseñanza que permitan en los estudiantes avanzar hacia la construcción de aprendizajes significativos y de calidad, desde el desarrollo de sus capacidades.

- El Cubo Científico y Tecnológico es un producto de divulgación científica, pensado para ser incluido en el aula con finalidad didáctica. Consiste en un juego en el que se conjugan imágenes y palabras, con la intención de posibilitar que los estudiantes reflexionen y se interroguen sobre aspectos centrales de las ciencias y las tecnologías, a partir de las concepciones y representaciones que tienen de ellas, o bien de los saberes que hayan podido construir sobre diversas temáticas relacionadas. Su inclusión contribuyó a la práctica docente mediante una propuesta concreta que facilitó el abordaje de las concepciones y representaciones que poseen los estudiantes de Córdoba sobre las ciencias y las tecnologías. El material se inscribe en una de las prioridades del Ministerio de Educación de Córdoba que es la mejora de los aprendizajes en Ciencias, en particular desde el desarrollo de capacidades en los jóvenes. El mismo fue muy bien valorado tanto por docentes como por los equipos de gestión. Fue distribuido inicialmente a un conjunto de escuelas y, posteriormente, por su impacto y demanda, se hizo una nueva reproducción que llegó a la totalidad de las escuelas de Educación Secundaria de las diversas modalidades y sumó a los IFD llegando, a distribuir 2000 ejemplares. Se pretende propiciar una visión amplia de las ciencias y las tecnologías en el ámbito educativo y así poder superar miradas fragmentadas del saber.

Los Foros y Seminarios: “El currículum de Ciencias Naturales de la educación secundaria: retos y desafíos de cara al futuro- 2015” y “Debates sobre el currículum de Ciencias Naturales de la Educación Secundaria en relación con las prácticas: avances, retos y desafíos de cara al futuro- 2016”. Actividades entre docentes y especialistas destinadas a abordar distintos aspectos de la educación en Ciencias Naturales. El Primer foro y Seminario se desarrolló en el año 2014 con el propósito de revitalizar la agenda curricular del campo de la enseñanza de las Ciencias Naturales a partir de los aportes de

destacados científicos y especialistas vinculados con la enseñanza, investigadores, docentes, funcionarios de las áreas de la ciencia y de la educación involucradas, y de organismos internacionales como la UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura) y la OEI (Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura), de forma tal de establecer consensos que conduzcan a implementar acciones de mejora coordinadas entre los diversos actores. En este encuentro se lograron especificar los principales obstáculos que se oponen a una apropiación de las Ciencias Naturales como componentes de la cultura y aquellos que generan en la población una sensación de lejanía respecto de estos saberes; también se esbozaron las posibles formas de fortalecer y potenciar iniciativas educativas que contribuyen positivamente a fomentar la cultura científica ciudadana, comprender mejor la formación docente y pensar en el futuro, reconociendo los signos actuales que, en la enseñanza de las Ciencias, permiten advertir cambios.

Dado que entre las conclusiones de ese evento se expresa la necesidad de abordar las prácticas de enseñanza con mayor detenimiento, en 2016, como continuidad y profundización de lo realizado, se llevó a cabo el Segundo Foro y Seminario, poniendo el foco en las prácticas. Esta instancia tuvo un formato similar al anterior y contó con la participación de más de cincuenta especialistas argentinos y del exterior vinculados con la enseñanza de las Ciencias Naturales: investigadores, docentes y funcionarios de los campos de la Ciencia y la Educación. El propósito fue a partir del debate, establecer acuerdos o consensos para revisar e implementar acciones de mejora en las prácticas de enseñanza de las Ciencias Naturales en el nivel secundario, de modo de seguir nutriendo el marco curricular. Para esto, en las actividades que se extienden a lo largo de dos meses se recuperaron problemáticas y desafíos de la educación científica escolar y se expresaron conclusiones sobre distintos aspectos de las prácticas del aula: sus características en cuanto a planificación, la gestión de la enseñanza y la evaluación, así como el esbozo de cómo podrían mejorar.

Como resultado el trabajo de investigación marco que se está desarrollando actualmente -2017, se espera poder determinar el estado de la cuestión a la fecha en relación a los estudios de percepción social de las ciencias y las tecnologías a nivel nacional, regional y global, e identificar si hubo desde el año 2012, modificaciones en las que poseen los actores -mayores de 15 años- de distintos ámbitos sociales en la provincia de Córdoba (Argentina) y en caso de que los hubiera, de qué tipos son, en el marco de las políticas públicas que se están desarrollando en Córdoba y en el país. El estudio pretende recopilar información que posibilite profundizar en el conocimiento de las relaciones entre ciencias, tecnologías y sus vínculos con la participación ciudadana en una sociedad democrática. Se plantea como una herramienta que trascienda el diagnóstico, sea un monitoreo y que sirva para mejorar el esfuerzo concertado entre

diferentes instituciones renovando el compromiso del trabajo conjunto entre diversos sectores de la población. Se espera obtener un documento comunicable que posibilite evaluar en procesos el impacto social de las acciones que se vienen realizando a fin de redefinir lo que se está haciendo y planificar en consecuencia. Se aportarán ideas superadoras de las ya elaboradas. Las opiniones recabadas pueden llegar a ser orientadoras y contribuir en la definición, desarrollo y evaluación de las políticas públicas de ciencia y tecnología. En las sociedades contemporáneas, la democratización de la cultura científica y tecnológica, son una posible forma de contribuir con la calidad de la vida y la convivencia social

La investigación sobre percepción ciudadana de las ciencias y las tecnologías representa un desafío para Córdoba en el contexto nacional, debido a que la promoción del desarrollo científico y tecnológico es considerada una estrategia para promover el desarrollo social sustentable. En este sentido, el presente proyecto procurará brindar información y propuestas para contribuir con el mejoramiento de las políticas públicas en general y de las educativas en particular para que la ciudadanía pueda: hacer uso de los conocimientos de la vida diaria, con el fin de mejorar la calidad de vida (alfabetización práctica); intervenir aplicando criterios científicos en decisiones políticas (Alfabetización cívica) y relacionarse con los niveles de la naturaleza de las ciencias, con el significado de las ciencias y la tecnología y su incidencia en la configuración social (alfabetización científica cultural). La información sistematizada será un insumo más para diseñar un modelo de participación ciudadana que fomente el uso de los resultados de la investigación científica y tecnológica en beneficio del desarrollo social y económico. Se pretende que el proyecto brinde información valiosa sobre la percepción que la sociedad tiene de las ciencias y las tecnologías y que se constituya en un aporte para la comunidad educativa y científica. Es deseable generar conocimiento útil para orientar los procesos de toma de decisión entorno a la alfabetización científica y tecnológica. Es también una forma de contribuir a la consolidación de un grupo de trabajo local y regional latinoamericano dedicado al estudio del impacto de las políticas educativas y científicas en su relación con el desarrollo social a fin de realizar propuestas en torno a objetivos comunes y para construir sociedades justas y democráticas.

### **Referencias bibliográficas**

- Di Francesco, A. [et al.] (2014) *Cubo científico tecnológico*. Córdoba: Comunic-Arte.
- Ferreira, H., Vidales, S. y Bono, L. (coords.) (2012). *Cultura Tecnocientífica, Percepción Pública y Participación Ciudadana. Una aproximación a las interacciones entre ciencia, tecnología y sociedad en la provincia de Córdoba, Argentina*. Córdoba: Comunic-Arte; Buenos Aires: Intel Corporation; Córdoba UCC. Disponible en:

- [http://tesis.bibdigital.uccor.edu.ar/25/1/2012.\\_Ferreyra.\\_Cultura\\_tecnocient%C3%ADfica.pdf](http://tesis.bibdigital.uccor.edu.ar/25/1/2012._Ferreyra._Cultura_tecnocient%C3%ADfica.pdf). Fecha de consulta: 1 de setiembre de 2017.
- Ferreyra, H. (Director) y Bono, L (Codirectora). (2013). Cultura tecnocientífica y percepción ciudadana de la ciencia y la tecnología en la Provincia de Córdoba (República Argentina): conocer para comprender y construir con compromiso una sociedad. Córdoba: Comunicarte. Disponible en: <http://tesis.bibdigital.uccor.edu.ar/88/1/2013.%20Ferreyra.%20Cultura%20tecnocient%C3%ADfica.pdf>. Fecha de consulta: 1 de setiembre de 2017.
- Ferreyra, H., y otros. (2013) "Percepción y participación ciudadana para una cultura científico-tecnológica en la provincia de Córdoba, Argentina". En *Percepción social de la Ciencia y Tecnología*. El caso de México, Venezuela, Argentina y Nicaragua. México: Universidad de Guadalajara.
- Ferreyra, H. ., Bono L. C. y otros. (2012) "Indagación de la percepción pública de la ciencia y la tecnología para la participación ciudadana y el desarrollo social en la provincia de Córdoba, Argentina". *Revista Didasc@lia: Didáctica y Educación*. Oct-dic2013, Vol. 4 Issue 4. Venezuela: Centro de Estudios de Didáctica de la Universidad de Las Tunas (CEDUT), Centro de Estudios de Educación de la Universidad de Ciencias Pedagógicas de Granma (CEdEG). p 1-20.
- Ferreyra, H. [et al.] (2016). El currículum de ciencias naturales de la educación secundaria: retos y desafíos de cara al futuro: Horizontes para la educación científica en Argentina hacia el 2030. Informe Final. Córdoba: EDUCC - Editorial de la Universidad Católica de Córdoba; Ciudad Autónoma de Buenos Aires: UNICEF.