

# Las actividades científicas y tecnológicas educativas en la Educación de Adultos

---

Documentos curriculares para la indagación  
científica y tecnológica en el aula

Material destinado a docentes de Educación de Adultos

Subsecretaría de Educación

Dirección de Educación de Adultos

Programa de Actividades Científicas y Tecnológicas Educativas (ACTE)

BUENOS AIRES EDUCACIÓN

BA

# VERSIÓN PARA CONFORMIDAD

## Índice

Presentación .....	3
Perspectivas de indagación científico-tecnológicas .....	5
Las actividades científicas y tecnológicas educativas en la Educación de Adultos .....	12
Sobre la especificidad del sujeto de la educación de jóvenes y adultos .....	14
Abordajes desde el mundo social .....	15
Abordajes desde el mundo natural y tecnológico .....	19
Recomendaciones para capacitadores .....	25

Dirección de Contenidos Educativos  
Coordinación área editorial dcv Bibiana Maresca  
Edición Patricio Miller Bertolami | Diseño dcv Bibiana Maresca | Armado María Correa  
dir\_contenidos@ed.gba.gov.ar

Material de distribución gratuita. Prohibida su venta.

agosto 2013

## Las actividades científicas y tecnológicas educativas en la Educación de Adultos

Documentos curriculares para la indagación  
científica y tecnológica en el aula

### Presentación

La política curricular de la provincia de Buenos Aires plantea que una educación inclusiva debe considerar la alfabetización científica de todos los niños, las niñas, los adolescentes y los adultos que transitan por el sistema educativo. En esta línea inscribe sus acciones el Programa de Actividades Científicas y Tecnológicas Educativas (ACTE), el cual propone la elaboración de diversos documentos de trabajo con orientaciones para acompañar la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia y la tecnología.

Estos documentos son el resultado del trabajo colectivo entre las direcciones de nivel y de modalidad de la Dirección General de Cultura y Educación (DGCyE), el Programa ACTE y los alumnos, docentes y directivos de las instituciones educativas. Todos ellos, desde hace tiempo, comparten la idea de que la indagación científico-tecnológica en las aulas es una estrategia de enseñanza y de aprendizaje de las distintas disciplinas del campo científico-tecnológico y de las metodologías de construcción del conocimiento.

La idea principal desde la que fueron pensados parte de identificar dos planos del trabajo escolar, dos dimensiones inseparables en tanto proceso pero destacables para el análisis de las expresiones “construcción/ reconstrucción del conocimiento”. Por un lado, la pregunta sobre el por qué o el hacia dónde, interrogante que estimula la indagación científica y tecnológica en el aula. Y por el otro la comunicación, cómo contar a otros

qué se investigó, de qué manera expresarlo, con qué elementos, cómo construir o destacar el sentido social del objeto de estudio.

Investigar implica plantear un problema, formular preguntas que direccionan el desarrollo de un proyecto, priorizar los objetivos, elegir un método o varios, dar importancia a la interpretación y no solo a la observación. Supone comprender que esa observación es la mirada de sujetos que han definido previamente una determinada forma de observar. Comunicar, por su parte, consiste en formular un relato que requiere pensar en el otro, definir los formatos textuales que se usarán para contar las ideas formuladas, seleccionar contenidos, jerarquizarlos, esforzarse para que los destinatarios participen de un proceso que no vieron y puedan hacerse nuevas preguntas.

Ambos planos se consideran dimensiones inseparables e ineludibles del quehacer científico escolar. La elección de un problema, las preguntas que se formulan en torno al mismo y la elección de métodos específicos son elementos distintos de la comunicación de los resultados, pero que parten de una misma construcción. Son parte de una subjetividad compartida y socializada, de un recorte que comienza a escribirse con el primer planteo. Comprender esta diferencia permitirá alejarse de una concepción absoluta y estática de la ciencia para considerarla un producto social de un determinado proceso.

Hay, por lo tanto, dos espacios centrales en esta experiencia. La escuela y sus aulas, donde docentes, alumnos y alumnas participan de un proceso que es, al mismo tiempo, indagación científico-tecnológica y estrategia de enseñanza. Y las ferias de ciencia y tecnología –en sus instancias escolares, distritales, regionales y provincial– entendidas como lugares de encuentro, intercambio de saberes, participación colectiva y aprendizaje a partir de las evaluaciones. El espacio institucional escolar es insustituible; el de las ferias, optativo por cierto, es por múltiples razones fundamental para las trayectorias educativas; da cuenta de escuelas abiertas a la comunidad que enseñan y aprenden

En este sentido, la escritura de los documentos de trabajo en todos los casos parte de una misma convicción: concebir al espacio escolar como el ámbito de desarrollo que posibilita esta forma de aprender que tiene lógicas didácticas, pedagógicas, disciplinares y metodológicas propias y particulares en cada nivel y modalidad del sistema educativo. La escuela, como institución del Estado gestora de las políticas públicas que se definen a nivel nacional y provincial, debe promover esta estrategia de enseñanza y han de ser los equipos de supervisión, los directivos y los docentes quienes deban gestarla, sostenerla y garantizarla.

Como el pensamiento científico-tecnológico no es un compartimiento aislado, estos documentos pretenden generar estrategias en estrecha articulación entre los niveles y las modalidades para pensar la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias a partir de los

diseños curriculares de la Provincia. Éstos promueven potenciar la capacidad de los niños, las niñas y los jóvenes para generar interrogantes, indagar y recorrer caminos que los acerquen a algunas respuestas. A partir de estos materiales se propone un trabajo con los docentes que contribuya a que las aulas se llenen de alumnos y alumnas indagadores e investigadores.

## Perspectivas de indagación científico-tecnológicas

La sociedad actual está atravesada por múltiples discursos científicos provenientes de diferentes disciplinas, entre ellas las vinculadas a las ciencias sociales, naturales, exactas y a las que promueven el desarrollo de la tecnología. Éstas aportan sus resultados a la comprensión de los fenómenos naturales y sociales y son una de las formas de construcción de conocimiento que constituye la cultura.

La ciencia, la tecnología y el conocimiento en general son parte del patrimonio cultural de un país y, en un sentido más amplio, de la humanidad. Sin embargo, el conocimiento científico-tecnológico, específicamente, tiene un valor adicional en tanto se vincula con la matriz productiva y de desarrollo de una nación y ocupa un papel determinante en su crecimiento y en el bienestar de sus habitantes.

La ciencia y la tecnología atraviesan todos los estratos de la economía mundial y nacional, generando cambios radicales en el modo de producción de bienes y servicios. Constituyen un instrumento para solucionar problemáticas, fortalecer la inclusión social y permitir que el Estado diagnostique, formule e implemente políticas de alto impacto para la sociedad. De allí la existencia de un amplio consenso político y social acerca de la importancia de que haya políticas proactivas en este campo, que posibiliten la resolución de los principales problemas que afectan a la población.

En el ámbito nacional, el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva otorga entidad e institucionalidad a esas políticas en las cuales confluye el trabajo de diversos investigadores de las más diversas disciplinas e intereses. También es crucial la participación activa de la comunidad científica, porque ciencia y tecnología es un sector de mucha complejidad, esencialmente, por lo heterogéneo.

También se evidencia un consenso generalizado acerca de que estas políticas se reflejen en las políticas educativas y de que, desde este sector, se lleven adelante acciones ligadas al desarrollo científico-tecnológico. De hecho, tal como plantea Daniel Gil Pérez (1999), “la importancia de las políticas en educación científica y tecnológica [...] viene siendo

considerada, desde hace décadas, como un capítulo prioritario para hacer posible el desarrollo de un país". Su implementación se debe comprender en el marco de las transformaciones que se produjeron durante las últimas décadas<sup>7</sup> y a partir de la relación cada vez más evidente entre la ciencia, la tecnología y la sociedad.

## Enseñar y aprender ciencia y tecnología

Pensar el conocimiento como una construcción social presupone la articulación de los saberes de los diferentes actores que intervienen en los proyectos de indagación científico-tecnológica; pone en juego el concepto de participación, entendido en clave de transformación, donde la acción se vuelve el camino para proponer algo nuevo, para decir y ser tomado en cuenta, para la creación colectiva.<sup>8</sup>

El *Marco General de Política Curricular* de la provincia de Buenos Aires (DGCyE, 2007) parte de comprender la enseñanza como:

[...] la práctica social de transmisión cultural para favorecer la inserción creativa de los sujetos en las culturas. Enseñar es transmitir conocimientos, prácticas sociales, normas, lenguajes y generar situaciones de aprendizaje para su construcción y reconstrucción. En este proceso no solo se producen saberes sino modos de vincularse con el conocimiento, aspectos que solo se aprenden en relación con otros.

Teniendo en cuenta que enseñar no solo consiste en transmitir conocimientos sino también en comunicar, crear y promover la indagación y la investigación como una forma más de acercarse al conocimiento y producirlo, esta estrategia de enseñanza y de aprendizaje marca el sentido político cultural de los procesos que se llevan a cabo en las aulas de la Provincia y la importancia de que más alumnos, alumnas y docentes desarrollen en ellas sus proyectos.

Favorecer el desarrollo de esta experiencia implica también pensar en una escuela distinta, una escuela que ofrezca un espacio formativo de inicio, profundización y ampliación de conocimientos en las temáticas de las ciencias, su divulgación y su impacto en la sociedad.

<sup>7</sup> La propia ciencia como institución ha sufrido grandes cambios en cuanto a sus formas de producción y validación de conocimiento así como también en las percepciones que sobre ella se construyen.

<sup>8</sup> Concepto desarrollado en un primer documento base que el Programa de Actividades Científicas y Tecnológicas Educativas (ACTE) produjo para que los niveles y las modalidades inicien el proceso de escritura de estos documentos de trabajo.

Requiere contar con un espacio institucional para desarrollar prácticas y saberes relacionados con las problemáticas específicas de cada uno de los campos científico-tecnológicos o de otros campos multidisciplinarios que se nutren de los aportes de los primeros (por ejemplo, temas ambientales o vinculados a la salud).

La finalidad y las estrategias de la enseñanza de las ciencias han variado durante las últimas décadas a medida que se logró una mayor universalización en la enseñanza, es decir, una ampliación del derecho a la educación a sectores cada vez más vastos de la población. Si en un principio se consideraba que la finalidad consistía en formar futuros intelectuales o científicos, en la actualidad los objetivos de enseñanza se vinculan con educar científicamente a la población para que sea consciente, por ejemplo, de las posibilidades de desarrollo que las producciones de las ciencias naturales brindan a las sociedades o del impacto negativo que pueden provocar.

El valor que adquiere la educación científica desde esta perspectiva queda reflejado en el *Marco General de Política Curricular* (DGCyE, 2007) donde se expresa que:

[...] Formar ciudadanos científicamente alfabetizados no significa hoy dotarles solo de un lenguaje, el científico –en sí ya bastante complejo–, sino enseñarles a desmitificar y decodificar las creencias adheridas a la ciencia y a los científicos, prescindir de su aparente neutralidad, entrar en las cuestiones epistemológicas y en las terribles desigualdades ocasionadas por el mal uso de la ciencia y sus condicionantes sociopolíticos.

Esta formación científica sería estéril si no estuviera íntimamente ligada a una educación de y para la ciudadanía. Es decir, una educación a partir de la cual los estudiantes sean capaces de comprender, interpretar y actuar en la sociedad, de participar activa y responsablemente en la resolución de problemas con la conciencia de que es posible cambiar la sociedad y de que no todo está determinado desde un punto de vista biológico, económico o tecnológico. En este sentido, es necesario poner en discusión la actividad científica como producción humana y desnaturalizar los elementos históricos, sociales y culturales que la impregnan.

## Todos... ni uno, ni dos, ni tres

Las ferias de ciencia y tecnología –en sus instancias escolares, distritales, regionales y provincial– son una tradición con más de 40 años de historia, un período extenso en el que se produjeron profundos cambios institucionales, muchas veces contradictorios. En el plano educativo, puntualmente, se generaron importantes reformas y modificaciones

curriculares así como también se transformaron leyes nacionales y provinciales que definieron, en diferentes momentos históricos, el rol del Estado y de la educación desde diversas matrices de pensamiento.

En el plano político-institucional, por ejemplo, no siempre el objetivo estuvo puesto en promover la indagación científico-tecnológica en las aulas como una manera de acercarse al conocimiento y su construcción, de enseñar y de aprender ciencia y tecnología en los diferentes niveles y modalidades del sistema educativo bonaerense. De hecho, en la década del 70 la actividad se pensaba por fuera de todo vínculo con las instituciones públicas en materia de educación, ciencia y tecnología. Entonces, la expresión *pick the winner*<sup>9</sup> era la frase cabecera de una forma de concebir esta propuesta, en un país pensado a espaldas del pueblo y sin el pueblo.

Sin embargo, es posible reconocer en esa época un núcleo de conceptos que sintetizan una visión del mundo, del Estado y de la educación entre quienes hace más de 40 años –luego de la Noche de los Bastones Largos y de períodos de restricción para la educación y la investigación– se proponen enseñar distintos contenidos del campo de la ciencia y la tecnología, sus métodos y las formas de conocer por medio de la indagación científico-tecnológica.

Podría afirmarse que ese campo común de ideas fue tomando forma a partir de prácticas docentes que –por fuera de la institución educativa, en un inicio, y desde sus bordes con posterioridad– ganó terreno hasta convertirse en una práctica formal. Una experiencia que solo a partir de la última década se encontró con un Estado que promueve el conocimiento científico y tecnológico como matriz fundamental de un país inclusivo, que basa su crecimiento económico en el desarrollo sustentable de su capacidad productiva y en la generación de valor agregado como herramienta fundamental para lograr una mayor equidad en la distribución de la renta nacional.

De la etapa en que pocos actores, con su esfuerzo individual y sin contención por parte de los organismos públicos, intentaban resguardar cuanto podían mediante la promoción de las ferias de ciencia y tecnología como un modo de enseñar y de aprender, a la actualidad, el cambio de paradigma en términos de política pública es rotundo. En el presente se prioriza la producción curricular por nivel y modalidad para potenciar la indagación colectiva como estrategia de enseñanza; hay una búsqueda constante por

<sup>9</sup> Expresión que se utiliza en determinados ámbitos, vinculada a un sistema que consiste en seleccionar o elegir a los “aptos” o “mejor preparados”. Literal: elegir al ganador. Esta expresión es el antónimo de lo que se intenta generar con esta política pública, que busca ampliar los horizontes de posibilidades de participación y posterior desarrollo en estas áreas, a todos los alumnos del sistema educativo provincial.

lograr que los alumnos y las alumnas tengan la posibilidad de participar de diversas instancias de construcción del conocimiento, en el aula y en el espacio de las ferias.

Por esta razón, el campo de acuerdos mencionado con anterioridad, núcleo supuesto de ideas comunes nunca definido en términos concretos aunque sus huellas pueden encontrarse, seguirse o rastrearse en los distintos procesos de desarrollo de currículas, resulta esencialmente contradictorio. Es un mismo campo que, desde las definiciones que se adopten, puede ser parte de dos modelos o proyectos de país, de educación, de Estado y de sociedad totalmente distintos.

La contradicción principal se centra en cuáles son los sujetos con los que se pretende desarrollar el proceso de indagación o investigación, idea que también podría sintetizarse en la tensión de pensar a un grupo determinado y finito de sujetos como objeto de atención, o a un universo que incluya a la totalidad de los alumnos y alumnas que participan del sistema educativo y los reconozca como sujetos de derecho.

Si bien a priori resulta sencillo trabajar sobre el campo de definiciones ideológicas que una y otra decisión implican,<sup>10</sup> es en la práctica histórica concreta de los procesos de enseñanza y de aprendizaje donde los educadores y educandos han jugado y juegan esta disputa por el cumplimiento concreto de la palabra empeñada por la Constitución Nacional, las leyes educativas y los documentos curriculares en relación con la universalización de los espacios educativos.

Desde la simplificación, cabría asumir que la historia y los antecedentes de la indagación científico-tecnológica como insumo para la enseñanza de la ciencia y la tecnología han generado dos formas o maneras de involucrarse: la exclusiva y la inclusiva. La presumible definición indica que la primera es aquella que se desarrolla con un número determinado de alumnos y alumnas, en tanto la segunda centra su preocupación en el involucramiento del conjunto de los estudiantes.

Está claro que existen otras variables desde las cuales pensar “ciencia e inclusión” o “ciencia y exclusión”, por ejemplo para quiénes se hace ciencia, cuáles son los objetivos que se persiguen o los desarrollos que se buscan, de dónde provienen los fondos para el financiamiento, entre otras. Algunas se plantean en los diseños curriculares y otras son objeto de abordaje en las orientaciones por nivel y modalidad que acompañan a esta introducción general.

<sup>10</sup>Es posible pensar estas cuestiones, en parte, a partir del terreno ganado con la Ley Nacional de Educación, la Ley Provincial de Educación, la Ley Nacional de Financiamiento Educativo, la Ley de Educación Técnico Profesional y, con anterioridad, los sedimentos constitucionales, legales y curriculares que conciben a la educación como garante y generadora de igualdad e inclusión.

Se considera que una forma de intervenir, de tomar posición en esa dicotomía, parte de promover la participación colectiva y de un esfuerzo que deben realizar los docentes, los directivos y los supervisores por involucrar a todos los alumnos en este tipo de propuestas. La preocupación por la masividad en estos procesos de enseñanza parte al menos de un lugar más democrático y plural del que denota el *pick the winner*.

Por otro lado, existe un abanico de posibilidades para el desarrollo de este tipo de propuestas que, en vinculación con la corriente exclusiva o inclusiva, podrían aportar un número importante de variantes para el análisis. Éstas oscilan entre la formalidad del aula y la informalidad de un taller u otro espacio de encuentro extra escolar como puede ser un club de ciencia.

Al mismo tiempo, es importante reconocer las diferencias existentes en las estrategias pedagógico didácticas que se proponen desde los distintos niveles y modalidades del sistema educativo para lograr el pasaje de experiencias exclusivas a inclusivas en el marco de los proyectos de indagación. Es posible, por ejemplo, pensar un tema para ser desarrollado por todos, proponer distintas perspectivas de una misma temática general y que cada una sea abordada por diversos estudiantes o incluso sugerir el trabajo interdisciplinar a partir de la conformación de diferentes grupos. Lo interesante, en todo caso, es detenerse en las matrices desde las que parten estas propuestas y analizar si alimentan las estrategias exclusivas o inclusivas.

Definir la educación en ciencia y tecnología como un hecho colectivo, inclusivo y participativo; establecer que el conocimiento es algo que se construye y que cada sujeto del proceso sabe e ignora algo y por lo tanto aprende y enseña algo (Freire, 1970); y comprender que la riqueza de la propuesta se centra en la participación de cada uno de los sujetos implica pensar al conocimiento científico-tecnológico en particular, y al conocimiento en general, como producto del devenir histórico de los pueblos y no como resultado de la abstracción de una, dos o tres mentes maravillosas.

La diferencia, para nada sutil y sí determinante, consiste en involucrar en el proceso de indagación a todos los sujetos de derecho, sin dejar de considerar sus distintas capacidades y habilidades (efectivas o potenciales) en un proceso de enseñanza y de aprendizaje, o la importancia de sus trayectorias educativas o de investigación y construcción del conocimiento.<sup>11</sup>

<sup>11</sup> La selección de los que saben, o aceptar realizar la tarea solo con los alumnos que se acercan a la propuesta en horario extraescolar, por mencionar dos ejemplos de la visión exclusiva, dan cuenta del límite que poseen en tanto estrategia educativa dado que determinan el saber o el interés como condición intrínseca de algunos educandos y no como parte de una construcción que es posible realizar en el marco de una propuesta didáctica determinada.

Todos... ni uno, ni dos, ni tres son los poseedores/hacedores de ese conocimiento que se enriquece con la participación y que, en su condición de hecho comunicativo, sienta las bases para la igualdad de oportunidades y la construcción de sociedades del conocimiento<sup>12</sup> más democratizadas y democratizantes.

A modo de cierre, cabe expresar que la tarea de los docentes, los directivos y las autoridades debe centrarse en la universalización de las propuestas que estos documentos sostienen, las cuales pueden desarrollarse tanto en horario escolar como extraescolar pero procurando que –en tanto hecho comunicacional– asuman la producción de conocimiento como patrimonio cultural de la humanidad y no como producto de algunas mentes que se consideran destacadas.

Las prácticas educativas complejizan esta significación y un territorio de zonas grises gana en matices ante el contraste del blanco y el negro. No se trata, entonces, de cargar ni hacer cargar con la cruz a quienes hace 40 años, o algunos menos, comprenden que la indagación científico-tecnológica es una forma más de enseñar y de aprender ciencia y tecnología, a quienes en esos recorridos han intentado con mayor o menor éxito el desarrollo de estrategias de inclusión. Se trata de hacer foco en los modos que puede adquirir este proceso y en la reflexión sobre los significados.

En todo caso, lo maravilloso es hacer el esfuerzo para que desde el proceso escolar los educadores y todos los educandos, como sujetos de derecho, participen de una experiencia que desde la práctica defina al conocimiento como patrimonio de todos.

<sup>12</sup> El concepto de sociedades del conocimiento se desarrolló en oposición a la noción de sociedad de la información, que se basa en los progresos tecnológicos. Al hablar de sociedades del conocimiento se consideran dimensiones sociales, éticas y políticas mucho más vastas. Tampoco es casual referir a sociedades en plural; de esta manera se rechaza la unicidad de un modelo “listo para su uso” que desconozca la diversidad cultural y lingüística (Unesco, 2005).

## Las actividades científicas y tecnológicas educativas en la Educación de Adultos

La Dirección de Educación de Adultos está actualmente elaborando una propuesta curricular del nivel primario para esta modalidad. La propuesta procura poner en funcionamiento prácticas específicas en el aula, compartidas y organizadas con el conjunto de los estudiantes a través de la realización de proyectos de indagación. Estos proyectos permiten enriquecer las estrategias de enseñanza al vincular principios y metodologías de investigación en las ciencias, reconocer el papel de las ciencias en la comprensión del mundo y crear espacios públicos de comunicación e intercambio de experiencias educativas. Es fundamental en ellas pensar con las ciencias y en las ciencias. Por tanto, se busca generar una experiencia escolar en la que puedan conocerse las etapas y estrategias de una investigación, a la vez que armar un proyecto en el que puedan participar todos los integrantes de la comunidad educativa.

Es por ello que en la propuesta curricular que se está elaborando se encuentra contemplada como actividad de aula, y organizada con el conjunto de los estudiantes, la realización de proyectos de investigación escolar, que acerquen la ciencia (entendida como ciencia escolar) a los estudiantes. Es decir, al ser parte de las prescripciones curriculares, las actividades científicas y tecnológicas educativas dejan de ser un espacio para unos pocos estudiantes, para los “inteligentes”, y pasan a ser un espacio de aprendizaje común y colectivo para todos los estudiantes.

Para llevar adelante este tipo de experiencias es central el rol del docente como mediador y articulador del proyecto, brindando las herramientas propias de la investigación científica necesarias para el trabajo colaborativo en equipo, a fin de posicionar a los estudiantes como sujetos productores de conocimiento. Para ello, primero es necesario definir un objeto de estudio acorde a los intereses y posibilidades de cada grupo de trabajo, teniendo en cuenta las limitaciones de tiempo y espacio. El punto de partida es la curiosidad y el reconocimiento de algo que no sabemos y queremos comprender o de algo que, creemos, debemos conocer o comprender mejor.

Para ayudar a los estudiantes en el proceso de delimitación del objeto de estudio inicialmente es importante plantear preguntas generales, de aproximación al objeto. Preguntas estándar, tales como qué, cómo y por qué. De todas las preguntas formuladas, el docente debe orientar la tarea para seleccionar sólo un pequeño grupo y lograr que la investigación escolar sea viable, recortando un problema de investigación abordable y que despierte el interés por investigar.

Específicamente, en el trabajo con jóvenes y adultos es importante tomar las ideas previas de los estudiantes en el proceso de definición del proyecto. Muchas veces, estas ideas previas están construidas de forma incoherente, fragmentaria, poco sistematizada, y a partir de generalizaciones que provienen de la experiencia cotidiana. Es necesario poner en tensión estas ideas y problematizarlas a la luz de la construcción de información, y desarrollar experiencias y estrategias de investigación. Esto permite crear oportunidades para ampliar y enriquecer los saberes y conocimientos de los estudiantes.

En las actividades científicas y tecnológicas educativas resulta imprescindible el trabajo sostenido sobre la comunicación de ideas acerca del mundo en sus distintas esferas. Uno de sus objetivos es que los estudiantes puedan tomar buenos registros, es decir, registros sistemáticos de la información obtenida, poder formular hipótesis a partir de ellos y discutirlos en grupo, argumentando en torno a una posición que se funda en el conocimiento de los antecedentes de un cierto problema y obtener conclusiones de forma colectiva, para luego comunicar el trabajo realizado y sus conclusiones a un público destinatario. En este trabajo comunicativo los sujetos construyen y reconstruyen social e individualmente sus concepciones acerca del conocimiento científico, y adquieren gradualmente un vocabulario más preciso y una expresión que se basa en argumentos racionales y se apoya en teorías, observaciones y experiencias. Esta clarificación y reconstrucción lograda es importante para poder realizar una adecuada presentación de su trabajo, donde este proceso también volverá a ocurrir. El docente intervendrá en estas etapas promoviendo el diálogo, presentando hipótesis o contraargumentos que profundicen el debate y ayudando a la realización de los registros, la producción de información o contenidos y la sistematización de las conclusiones.

Como etapa final de esta actividad se encuentra la comunicación del problema planteado y trabajado del proceso de la investigación, con la información y los datos recogidos ya construidos y analizados y la presentación de las conclusiones a las que se llegó de acuerdo a las instancias de presentación del proyecto. Este proceso, mayormente oral, en principio puede ensayarse frente a los compañeros de curso y de la escuela, para luego realizarse frente a otras instancias como la comunidad escolar, el barrio, alguna institución o centro de la comunidad (club, sociedad de fomento, centro comunitario, etcétera), las ferias de ciencias en sus diversas instancias, un acto escolar, entre otras. Así, los estudiantes deben pensar quién es el otro hacia el que está dirigido el proyecto y en función de esto, elaborar los recursos discursivos, gráficos o estéticos más adecuados.

## Sobre la especificidad del sujeto de la educación de jóvenes y adultos

Si bien esta concepción con relación a las actividades científicas y tecnológicas educativas puede ser asociada a la enseñanza en cualquiera de los niveles educativos y para todos los bonaerenses, lo peculiar de la población a la que atiende la modalidad consiste en estar dirigida a personas que tienen ya una experiencia de vida y un conjunto de conocimientos de carácter práctico, construidos en los ámbitos cotidianos, laborales y sociales, a partir de su participación en diversas actividades u organizaciones de diferente índole.

Este conjunto de conocimientos es la base a partir de la cual se construyen nuevas representaciones, ideas, conceptos o procedimientos. Es a partir de ellos, y contra ellos en muchas ocasiones, que se trabaja en el aula en las diversas áreas de conocimiento. En particular, la actividad científica resulta muchas veces contraintuitiva, configurándose el sentido común en uno de los mayores obstáculos epistemológicos a vencer. En otros casos, las construcciones del saber cotidiano resultan saberes valiosos y aceptables desde el punto de vista científico, pero carentes de racionalidad o sistematicidad para sus portadores. Un trabajo a realizar desde la acción educativa será entonces propiciar la reflexión y la acción sobre estos aspectos de la cotidianeidad a partir de los cuales es posible tomar decisiones e intervenir.

Resulta pertinente establecer aquí que la noción de alfabetización científico tecnológica es la perspectiva desde la cual se construye la visión de la enseñanza, y la finalidad de las áreas científicas –tanto naturales como sociales– en la educación de la Provincia en general y en la educación de adultos en particular. Sin ánimo de pretender ser exhaustivos en la caracterización de sus implicancias, es posible decir que se entiende a partir de esta concepción al estudiante como un sujeto activo, productor de conocimientos en sus diversos espacios de pertenencia y actividad, a partir de diversas inquietudes, problemas o intereses, muchas veces de carácter práctico y vinculados a sus condiciones de vida que resultan, por ello, pertinentes y contextualizados. La contextualización adiciona un plus a las actividades de indagación científico tecnológicas propuestas, en tanto aporta una mayor motivación entre los estudiantes y los implica en la comprensión de su propio ámbito a partir del reconocimiento de sus potencialidades para conocerlo y transformarlo. En este sentido, se trabaja sobre otro de los puntos sensibles para la modalidad, como es la creación de mejores condiciones materiales y simbólicas para que cada uno de los sujetos implicados pueda reconocerse como productor de conocimientos y corresponsable en la construcción de un mundo más humanizado y humanizante.

## Abordajes desde el mundo social

En Ciencias Sociales se busca que jóvenes y adultos se planteen interrogantes y entiendan el mundo y las relaciones sociales en su carácter construido y contingente, a partir de conceptos y categorías que contribuyen a captarlos y definirlos.

El conocimiento de la realidad social implica considerar cuestiones inherentes a este objetivo de estudio: su complejidad y la necesidad de atender múltiples dimensiones de análisis (política, económica, cultural), su carácter cambiante y conflictivo en tanto los procesos sociales no son inmutables sino, por el contrario, están en permanente transformación, su carácter diverso y desigual, en tanto la experiencia social personal es siempre parcial y particular, y su implicancia en cada uno de nosotros como sujetos. Estudiar la realidad social, en parte, es estudiarnos como miembros de una sociedad.

En este sentido, las Ciencias Sociales en la escuela permiten articular, por un lado, la aproximación a las disciplinas académicas que comprenden esta área (Historia, Geografía, Sociología, Antropología y Ciencia Política) y por otro lado, contribuir al ejercicio de la ciudadanía. Los saberes y metodologías que implican el estudio de las Ciencias Sociales contribuyen a ampliar la experiencia social y a complejizar las miradas.

En particular, en la modalidad de jóvenes y adultos, la enseñanza de las Ciencias Sociales puede brindar herramientas para una mayor comprensión del mundo social. Los estudiantes de la modalidad llegan a la escuela con saberes, experiencias sociales y trayectorias de vida, y a la vez con la necesidad de conocer en profundidad la sociedad en que viven. Es por ello central poner en diálogo ese conjunto de conocimientos para validarlos, revisarlos y repensarlos desde una perspectiva crítica. El aula se constituye así en un espacio en el que el conocimiento propio puede confrontarse con otras experiencias, miradas y valoraciones, tanto de los pares como las que aportan las diversas disciplinas.

A todos y a cada uno de nosotros nos interesa entender la realidad social. Encontrar herramientas intelectuales para conocer, comprender y explicar la realidad social del mundo, para participar y convivir en una sociedad cada vez más plural, relacionándose con los otros, cooperando, comprometiéndose y afrontando conflictos. La enseñanza del área debe habilitar espacios para conocer y pensar. Espacios de reflexión a través de los que jóvenes y adultos puedan construir su propia mirada acerca de su cotidianeidad. Muchos estudiantes asisten a la escuela agobiados por sus tareas diarias, o enmudecidos porque sus entornos habituales los desprecian, estigmatizan o ningunean. Para ellos, el trabajo en el aula debe ser un espacio de intercambio productivo, en el que los estudiantes “aparezcan” como sujetos sociales, relatando su historia y pensándose en ella. En las escuelas de jóvenes y adultos, la expectativa no es sólo invitarlos a conocer el mundo,

sino a descubrir todo lo que cada uno tiene para aportarle de la mano del conocimiento científico-social.

En este sentido, el trabajo cotidiano en las aulas sobre los procesos de indagación científico tecnológicos, propuestas desde las actividades científicas y tecnológicas educativas, es un campo fértil para su desarrollo.

Sintéticamente las tareas de investigación que los docentes deberán planificar para desarrollar una investigación escolar, en el campo de los estudios sociales, son:

- Poder explorar el objeto de estudio mediante el relevamiento de información (en general y en las unidades más pequeñas de investigación, es decir el trabajo en caso);
- describir el objeto de estudio a partir de la información relevada en la etapa de exploración;
- explicar aquello que queremos conocer dando respuesta a las preguntas “por qué” (las conclusiones que elabora el grupo sobre aquello que quiso conocer).

La exploración del objeto de estudio requiere la construcción de información<sup>7</sup> y el análisis de diversas fuentes.<sup>8</sup> Ello implica identificar los actores sociales involucrados y dónde están emplazados. También, abordarlo en sus diferentes escalas: local, nacional y global. Atender a las diferentes dimensiones: social, política, económica, cultural, etcétera.

En la etapa de descripción es importante el aporte de todos, ya sea organizando la información, contrastando las diversas fuentes, elaborando información propia que sintetice lo relevado y que responda al problema de investigación en tanto contribuya a definirlo, profundizar el conocimiento que se tiene sobre él, o señalar líneas de investigación que permitan comprenderlo. El docente debe poner en diálogo los aportes de cada individuo o grupo. En este momento es importante el intercambio de ideas entre los estudiantes y entre el conocimiento inicial y el construido por el grupo. Los docentes podrán aportar contraargumentos, modelos para sistematizar la información y contribuir en la formulación de conclusiones.

<sup>7</sup> Mediante conceptos y categorías que contribuyen a explicar los problemas sociales y las estrategias de investigación propias de las ciencias sociales como la observación, la elaboración de encuestas, la realización de entrevistas en profundidad a actores sociales claves en el problema social en investigación, el estudio de documentos, entre otros.

<sup>8</sup> El análisis de materiales secundarios y fuentes: censos, informes gubernamentales, documentos institucionales, mapas, publicaciones como diarios y revistas, materiales visuales por ejemplo programas de televisión, películas, fotografías, entre otros.

Las conclusiones a las que llegue el grupo deberían servir para poder realizar una presentación de su trabajo, tanto a través de un documento escrito –que dé cuenta del trabajo de investigación, los diferentes momentos, las tareas realizadas en cada uno– como la elaboración de otro tipo de registro (instalaciones, fotografías, audiovisuales, cuentos, etcétera) para comunicar los resultados de la investigación escolar. Para ello es importante tener en cuenta a quiénes se quiere comunicar y con qué recursos.

En el sitio web de la Dirección General de Cultura y Educación (<http://abc.gov.ar>) se encuentran narradas algunas experiencias realizadas en la Escuela Primaria que con las adaptaciones pertinentes por parte del docente pueden servir como guía para el trabajo en clase. A continuación exponemos problemáticas posibles para ser llevadas a la práctica en la educación de jóvenes y adultos.

## Oleadas migratorias del siglo XX

Esta temática debería ser abordada desde diferentes disciplinas: Historia, Demografía, Sociología, por nombrar las principales. Puede contribuir a poner en tensión nociones de sentido común sobre los posibles conflictos que puede generar la llegada de migrantes. Discutir el sentido de nociones arraigadas y naturalizadas como las de “crisol de razas” o “país de inmigrantes”. Cambiar el ángulo de la mirada y analizar los fenómenos sociales que provocan los movimientos migratorios que, más que producto de una decisión personal, son generados por un contexto social que condiciona la movilidad, como la búsqueda de mejores condiciones de vida, de mayores oportunidades laborales o educativas, los conflictos y la violencia, o la persecución por causas políticas, religiosas o étnicas, lo que siempre implica cierto grado de vulnerabilidad para la persona, familia o grupo de personas que migra.

La propuesta es analizar la incidencia de las oleadas inmigratorias del siglo XX, en la Argentina, desde una perspectiva local. El relevamiento de información es el insumo necesario para explorar el objeto de estudio, poder describirlo y responder a una pregunta problema. Esta puede ser, por ejemplo: ¿los trabajadores migrantes desplazan a los nativos en el mercado laboral?

Para comenzar el proyecto es posible realizar una búsqueda bibliográfica para conocer los procesos migratorios que se sucedieron en el país, el contexto histórico y social en que se produjeron y focalizar dos momentos para delimitar el objeto de estudio. Estos pueden ser el primer gran ciclo migratorio que ocurre a principios de siglo XX y el último, iniciado hacia fines de la década de 1990. Pensar estos dos momentos puede contribuir

a discutir las nociones sobre lo que representa la migración en la actualidad en tensión con las concepciones de nuestro pasado.

Algunas fuentes para poder caracterizar estos dos momentos son los diarios de época que ayudan a comprender el tratamiento que recibe la temática de la inmigración, las leyes que dan cuenta de cómo fueron cambiando las normas y reglamentaciones, los procesos estatales en relación con la población migrante (específicamente puede trabajarse en base a la Ley de Residencia de 1902, también conocida como la Ley Cané, que con cambios estuvo vigente hasta 1983; y la Ley 25.871 sobre política migratoria de 2003), los informes elaborados por la Organización Internacional para las Migraciones, útiles para conocer la situación de la población migrante a nivel global (<http://www.oim-conosur.org/inicio/index.php>), la información de la Dirección Nacional de Migraciones, para conocer la situación nacional (<http://www.migraciones.gov.ar/accesible>), los censos de población para analizar la composición de la población en general y de la población migrante en particular y las actividades en las que se concentra el trabajo migrante (principalmente en la actualidad), o el análisis del trabajo migrante atendiendo al tipo de actividades en las que se inserta, y bajo qué condiciones laborales.

Estas fuentes sirven para explorar y describir nuestro objeto de investigación, y para responder a las preguntas más generales de nuestro objeto de investigación: qué, quiénes, dónde, cuándo, cómo. Ir de lo general a lo particular sirve para contextualizarlo y poder profundizar. Pasar a conocer, mediante el análisis de un caso, la “unidad de análisis”, que puede ser la comunidad escolar-barrial o alguna otra que elija el grupo de estudiantes, por ejemplo, un barrio vecino o los miembros de alguna organización. Allí pueden emplearse otras estrategias de investigación, como la realización de entrevistas o el relevamiento fotográfico de los trabajos que realiza la población que forma parte de la unidad de análisis. Estas pueden servir como insumos para comunicar los resultados de la investigación, dar a conocer la experiencia y compartirla con el resto de la comunidad educativa. Trabajar por ejemplo, con historias de vida que sirvan para relatar las experiencias de trabajadores migrantes.

## Los trabajos para producir bienes primarios en diferentes contextos

Esta temática sirve para pensar las formas de organización del espacio, las formas de intervención e impacto en el medio natural, la calidad de vida de las sociedades y los procesos históricos que dieron lugar a la conformación de las actividades productivas en la Argentina. Es conveniente abordarla desde diversas disciplinas, como la Historia o la Antropología, una sumamente pertinente es la Geografía. Su abordaje puede contribuir a reflexionar sobre los modos en que se ha pensado la Argentina y cómo diferentes

formas productivas quedaron solapadas bajo la idea de un país pampeano. Un interrogante que puede orientar el trabajo de esta temática puede ser si es posible desarrollar la misma actividad productiva en cualquier zona del territorio argentino.

Un punto de partida puede ser la definición de las diferentes actividades productivas. A continuación pueden definirse las actividades productivas pensando en diferentes economías regionales, es decir, zonas que comparten ciertas semejanzas en relación con las actividades productivas, ambientales o culturales. Un ejemplo de ello es la economía pastoril desarrollada por grupos familiares en las zonas andinas o la producción yerbatera desarrollada por cooperativas de productores en el NEA. Cada una de estas economías responde a tradiciones culturales y productivas diversas, formas de aprovechamiento del medio natural específicas y diferentes modos de organización del trabajo. La información y las fuentes sobre esta temática son muy extensas, desde bibliografía específica hasta datos estadísticos o análisis periodísticos, entre otras. También lo son los actores que producen esa información, por lo que puede contarse con diferentes miradas: organismos oficiales, productores, trabajadores, organizaciones gremiales, etcétera.

Para reflexionar sobre el tema de investigación el docente puede aportar ejemplos donde las actividades productivas se expanden y avanzan sobre zonas en las que no se desarrollaban tradicionalmente, como es el caso de la soja o la silvicultura (el cultivo de bosques). O por ejemplo, que las actividades productivas comienzan a desarrollarse en zonas donde eran inexistentes como la instalación de industrias en la Patagonia austral. Esto puede servir para pensar qué factores intervienen en el desarrollo de las actividades productivas y por qué es o no posible desarrollar una misma actividad productiva en diferentes zonas del territorio argentino a pesar de las diferencias naturales, culturales, históricas.

Para conocer estos cambios, el docente puede proponer investigar las trayectorias laborales de los alumnos del grupo, procurando visibilizar las diferentes actividades productivas y conectar así las transformaciones en la matriz productiva de la Argentina con el cambio en las trayectorias laborales de un trabajador.

## Abordajes desde el mundo natural y tecnológico

Los objetos de estudio de las Ciencias Naturales muchas veces se presentan como alejados de la realidad cotidiana de los estudiantes. Esto ayuda a reforzar un sentido común en el que el trabajo en las ciencias naturales y la tecnología aparece como “muy difícil”, sobre el que pocos pueden opinar, y en el que quienes son exitosos son los “dotados”.

Sin embargo, vivimos rodeados de fenómenos naturales (que son los que dan cuenta del clima y el tiempo, de la producción agropecuaria, los fenómenos energéticos y de transporte en nuestros propios cuerpos, etcétera) y cada vez más la tecnología es utilizada en áreas más amplias de la cotidianidad (por aplicaciones en la electrónica, las comunicaciones, tecnologías de la información, el transporte, la provisión de agua potable, energía eléctrica y gas natural en las viviendas, industrias y oficinas, etcétera).

Desde la perspectiva de la alfabetización científica y tecnológica, un objetivo de la enseñanza de las Ciencias Naturales es la construcción de herramientas para la comprensión, interpretación y acción sobre ciertos fenómenos del mundo natural y tecnológico que afectan a la sociedad. Se propone una enseñanza que prepare a los estudiantes para la participación en la sociedad como ciudadanos con plenos derechos, pudiendo opinar sobre estas temáticas, valorando sus conocimientos y conociendo sus limitaciones (a la vez que pudiendo investigar por su cuenta sobre aquello que desconocen).

Otro objetivo de la enseñanza en el área de Ciencias Naturales es el de lograr una comprensión creciente de los fenómenos del mundo natural y tecnológico, siendo de importancia para ello construir ciertos “modos de hacer” que son propios del ámbito científico (como realizar registros claros de observaciones, analizarlos y obtener conclusiones de ellos, diseñar experiencias que permitan poner a prueba hipótesis, etcétera). Así resulta necesario un trabajo especial en el aula, en la que se hable, se lea y se escriba sobre ciencia. Pero en el que también se realicen actividades escolares propias del quehacer científico como forma de construir saberes de la ciencia escolar.

Se busca entonces una enseñanza que habilite a una mayor comprensión de los fenómenos científicos y tecnológicos, que desafíe a los estudiantes a formular hipótesis y/o preguntas, a hacer sus propias indagaciones para resolverlas y a debatir en el espacio del aula (y en su vida cotidiana) el producto de las mismas, a poder argumentar en torno de una posición utilizando progresivamente mejor el lenguaje propio de las Ciencias Naturales. Se busca, entonces, una enseñanza que promueva que los estudiantes desarrollen herramientas que les permitan comprender ciertos procedimientos usuales en la investigación científica en Ciencias Naturales, que enseñe a dudar de las informaciones que presentan los técnicos y los medios de comunicación, pudiendo indagar de forma autónoma, alrededor de esas dudas.

A modo de síntesis se mencionan algunas fases del proceso de investigación escolar<sup>9</sup> que permiten orientar el trabajo de los estudiantes:

<sup>9</sup> Aureli Caamaño, Antonio de Pro, María Pilar Jiménez Aleixandre, “Los trabajos prácticos en ciencias”, en *Enseñar Ciencias, Serie Didáctica de las ciencias experimentales* (176). Barcelona, Grao, 2005.

- **Fase de identificación del problema:** se discuten ideas para identificar la situación a resolver, conceptualizarla, formular las posibles hipótesis y clarificar las variables a investigar.
- **Fase de planificación de los pasos de la investigación:** se confeccionan los planes de trabajo y se cotejan con el grupo de pares y con el docente.
- **Fase de realización:** se llevan a cabo los pasos planificados, realizando la búsqueda de información y, de ser necesario, la recolección de datos experimentales.
- **Fase de interpretación y evaluación:** se valoran, interpretan y comparan los datos relevados con los de otros grupos y con otras fuentes hasta establecer su validez.
- **Fase de comunicación:** se redactan informes o se expresan las conclusiones en forma oral al grupo o a la clase, propiciando los debates sobre los resultados o planteando nuevas investigaciones asociadas para profundizar la problemática trabajada. Se pueden utilizar diversos formatos en la comunicación de las investigaciones como afiches, láminas, gráficos, tablas, demostraciones de cálculos, para no agotar el recurso de los informes. El docente primero orientará a los diversos grupos de estudiantes en la identificación de un problema que será objeto de investigación. Luego orientará a los estudiantes para elegir problemáticas entre las que ellos mismos demuestren interés. Esta última consideración se vuelve de particular importancia en esta modalidad dado que los estudiantes han construido intereses y gustos particulares en su vida, que se vinculan a su experiencia y a las problemáticas cotidianas en su barrio, en el trabajo, en la casa, con sus familias, etcétera.

La investigación escolar depende en gran medida de una buena delimitación del problema, para que sea posible terminar el trabajo en tiempo y con las herramientas que se dispone para trabajar en clase en el ámbito escolar. También debe poder trabajarse en el nivel de complejidad adecuado para el curso. El docente debe participar de las deliberaciones que lleven a una adecuada especificación de la problemática, orientando a los estudiantes sobre estas cuestiones, así como en la elección de la temática o el problema a trabajar.

Luego se planificarán las actividades que se llevarán a cabo en la fase de investigación. El docente debe participar en esta etapa orientando la búsqueda de información, sugiriendo fuentes y ayudando en su lectura y análisis. Si se decidiera hacer una toma de datos experimentales, el docente orientará a los estudiantes a que analicen las variables relevantes en la experiencia diseñada, sobre cuáles, de ser necesario, serán controladas en virtud del problema planteado, y aportará algunas sugerencias para que la experiencia no sea fallida. Siendo jóvenes y adultos con trayectorias de vida y aprendizaje, y con muchos saberes ya construidos en su vida laboral y social, se pueden diseñar experiencias factibles de investigar ya desde el primer ciclo de escolaridad.

En la fase de evaluación y análisis, el docente propicia el diálogo y la comunicación entre los diversos grupos, se presentan argumentos que, basados en la información recogida y los registros sistemáticos de las observaciones y experiencias realizadas, justifiquen las conclusiones obtenidas por los estudiantes. Se fomentará la escritura (sea por ellos mismos o dictada al docente) de conclusiones y argumentaciones parciales y provisionales. El docente, cuando lo considere necesario para enriquecer la discusión, presentará dentro de los grupos nuevas hipótesis, contraargumentos y modelos en los debates, que permitan a los estudiantes realizar nuevos análisis de los datos obtenidos y una discusión más profunda sobre la temática desde nuevas miradas.

En las fases de realización y comunicación propiamente dicha resulta de crucial importancia hablar, leer y escribir sobre ciencia. La comunicación (de ideas, resultados, registros de experiencias y observaciones) es una actividad central para la enseñanza de la ciencia natural escolar, lo que significa que debe ser explícitamente trabajada, dando tiempo y oportunidades variadas para operar con ella y sobre ella.

El docente promueve activamente la construcción de estas prácticas del lenguaje en ciencias naturales y exactas, indicando cómo mejorar sus registros de observaciones y experiencias, orientando sobre cómo presentar la metodología, los resultados de la investigación y el lenguaje adecuado para el público destinatario elegido.

## **Dos problemáticas posibles para llevar a la clase**

### **La dieta y la nutrición**

Esta temática que debería ser encarada desde una perspectiva conjunta entre la Matemática, las Ciencias Sociales y las Ciencias Naturales, presenta oportunidades para poner en tensión nociones del sentido común sobre la diversidad cultural (dado que los patrones alimentarios muchas veces son naturalizados y no se comprenden ni se da lugar a explorar los ajenos), la salud y los conceptos del mundo natural provenientes de disciplinas como la fisiología humana, y permite a su vez hacer uso de herramientas matemáticas asociadas a la estadística y la interpretación de gráficos y tablas de datos.

La propuesta<sup>10</sup> consiste en realizar un análisis de los aportes nutritivos que ofrecen los alimentos consumidos en determinado período de tiempo (por ejemplo, una semana).

<sup>10</sup> En la página de la Dirección General de Cultura y Educación (<http://abc.gov.ar>) se encuentran más propuestas, que con las adaptaciones pertinentes, pueden servir de ejemplo para el trabajo en clase con las actividades científico tecnológicas escolares.

Se propone que los estudiantes registren los alimentos que ingieren durante este período (o algún familiar o vecino, conocido suyo). Para ello, los estudiantes deberán registrar día a día los alimentos que han ingerido, sea ellos mismos por escrito o mediante dictado al docente. Se promoverá que los grupos elijan registrar la dieta de personas lo más diversas posibles (en términos etarios, de patrones culturales, lugar de crianza, etcétera). Se podrá también realizar una búsqueda de información para encontrar la dieta típica de personas de otras culturas.

Los estudiantes deberán buscar la ingesta recomendada de una serie de nutrientes elegidos (se propone elegir un pequeño número de nutrientes y analizarlos en profundidad), y averiguar además qué función cumplen en el cuerpo dichos nutrientes. Luego, a partir de datos de tablas o, si se trata de alimentos envasados de una lectura comprensiva de las etiquetas, se procederá a analizar el contenido de cada nutriente en cada comida y en la semana entera para referirlo luego a porcentajes relacionados con la ingesta recomendada.

Cada grupo analizará la dieta de varias personas y podrá hacer las comparaciones pertinentes con la ayuda del docente. Se podrá debatir cómo los patrones culinarios son parte de la cultura y de unas dadas condiciones socio-económicas y de qué modo han cambiado a través del tiempo, cómo se diferencian entre clases sociales, geográficamente (y su relación con los recursos disponibles), etcétera. Es posible, a partir de los análisis realizados, proponer cambios en la dieta de las personas analizadas y reflexionar en qué sentido se podría mejorar la salud de dichas personas con la incorporación de tales cambios. Se puede también desarrollar un trabajo en torno a la diversidad cultural.

El docente podrá proponer que se realicen exposiciones para diferentes públicos: los vecinos del barrio, los participantes de las actividades de ciencia escolar o un periódico barrial, y podrá analizarse de qué forma cambiaría la presentación a realizarse dependiendo del público ante el que se exponga. Incluso la presentación de cada grupo podrá estar dirigida a públicos distintos, así la clase podrá analizar las diferencias en el registro y el vocabulario de cada una de ellas.

Una buena práctica en el aula podría consistir en que estudiantes provenientes de diversas culturas cocinen para los demás algún plato típico de ellas, explicando a los demás qué significado tiene, si se realiza en ocasiones especiales y para qué fin, qué ingredientes se utilizan, de dónde provienen y si son abundantes en la zona, etcétera. De esta forma, se promueven intercambios culturales que, aunque iniciados en patrones alimentarios, se extienden mucho más allá de ellos.

## El agua potable

Esta temática debería ser encarada desde una perspectiva conjunta entre la Matemática, las Ciencias Sociales y las Ciencias Naturales, y presenta oportunidades para poner en juego nociones de Construcción de Ciudadanía acerca de derechos económicos y sociales como el acceso a la vivienda digna y su relación con la salud, así como nociones del mundo natural como la fisiología humana, la hidrología, los suelos y los materiales, además de hacer uso de herramientas matemáticas.

Existen diversos posibles acercamientos a la problemática desde la perspectiva de las Ciencias Naturales y la Matemática. Se podrán explorar relevamientos sobre el acceso al agua potable en el barrio y la incidencia de afecciones relacionadas con la ingesta de agua contaminada (como el Hidroarsenicismo Crónico Regional Endémico, diarreas, alergias, etcétera) y realizar trabajos relacionados con la estadística, la presentación de datos y las proporciones (si se desea expresar los datos obtenidos en porcentajes). Se podrán realizar búsquedas bibliográficas sobre los procesos utilizados industrialmente y a nivel comunitario para la purificación del agua y la producción de agua apta para el consumo humano; cómo se define qué es el agua apta para consumo humano y el porqué de algunos de los requerimientos. Incluso se podrán realizar experiencias escolares para ensayar métodos de purificación como el filtrado, precipitación, esterilización química, etcétera, y cuáles son los fundamentos de dichos métodos. Se pueden organizar visitas a plantas purificadoras de agua en caso de existir alguna cercana a la escuela.

Otra posibilidad es desarrollar una investigación sobre las fuentes de agua utilizadas para la provisión de agua potable (pozos, agua mineral, cuencas hídricas), sobre cómo se recoge el agua de dichas fuentes, los cuidados que se deben tener, el tratamiento posterior que debe ser dado al agua para que los seres humanos puedan consumirla y las fuentes de contaminación más frecuentes que reciben (se puede utilizar como referencia la contaminación de los acuíferos Puelche y Pampeano por ejemplo, por efecto de contaminación industrial, de origen doméstico y agropecuario). Incluso se pueden realizar experiencias sencillas para investigar cómo se difunden los contaminantes en el agua con diversas sustancias coloreadas (como por ejemplo, tinta china a diferentes temperaturas, viscosidades, medios –líquidos, sólidos–, etcétera).

Esta temática también permite trabajar las concepciones de los estudiantes sobre la definición de la salud, las recomendaciones a nivel nacional y de organismos internacionales sobre los derechos humanos en cuanto a la vivienda y la garantía a provisión de servicios básicos que deben ofrecer los estados. También es posible debatir qué acciones podrían tomarse de carecer del servicio de agua potable para acceder a éste, qué desigualdades genera, etcétera.

## Recomendaciones para capacitadores

En relación con los proyectos de investigación con jóvenes y adultos es importante trabajar con temáticas que interesen a cada grupo y que surjan del intercambio de ideas con los estudiantes. A la vez, deben contemplar las ideas, creencias, juicios y criterios prácticos que los estudiantes han ido construyendo en sus experiencias previas y paralelas a la escolaridad. Poner en diálogo ese conjunto de conocimientos para revisarlos y someterlos a crítica, confrontarlos con otras experiencias, visiones y valoraciones. Y que el trabajo final, las conclusiones a las que se llega, sean producto de las diferentes etapas de investigación en las que el conocimiento se fue ampliando y complejizando.

En relación con los proyectos de Ciencias Sociales es importante señalar la necesidad de trabajar con información y fuentes confiables y pertinentes que permitan abrir el horizonte de conocimiento. Del mismo modo, deben responder al problema de investigación, es decir, la producción de información debe estar guiada por la “pregunta problema” y adecuarse a la “unidad de análisis” elegida.

Con relación a los proyectos de Ciencias Naturales, se promoverá, de ser posible, el diseño de experiencias para obtener datos que complementen la búsqueda de información. También que los estudiantes puedan, dentro del nivel de complejidad que permite el curso, realizar análisis críticos sobre experiencias realizadas por otros.

Se vuelve importante, entonces, el trabajo sobre la función del docente en estos proyectos de investigación en relación con su intervención dentro de los grupos, orientando la definición de la problemática y ayudando al diálogo y al debate en los grupos de estudiantes. También sobre cómo diseñar experiencias sencillas y comunicables en el aula y cómo ayudar a los estudiantes a diseñarlas y analizarlas. Del mismo modo, es central remarcar el carácter institucional de este tipo de proyectos, en los que es importante la participación del conjunto de la comunidad educativa.

## Bibliografía

---

- DGCyE, *Marco General de Política Curricular. Niveles y Modalidades del sistema educativo*. La Plata, DGCyE, 2007.
- DGCyE, *Diseño Curricular para la Educación Primaria. Primer Ciclo*. La Plata, DGCyE, 2008a.
- — —, *Diseño Curricular para la Educación Primaria. Segundo Ciclo*. La Plata, DGCyE, 2008b.
- — —, *Propuesta Curricular para Centros Educativos Complementarios*. La Plata, DGCyE, 2009.
- Gil Pérez, Daniel, “El papel de la educación ante las transformaciones científico-tecnológica”, en *Revista Iberoamericana de Educación*, no 18, 1999.
- Marco-Stiefel, Berta, “Alfabetización científica: un puente entre la ciencia escolar y las fronteras científicas”, en *Cultura y Educación: Revista de teoría, investigación y práctica*, vol. 16, no 3, 2004.
- Ministerio de Educación de la Nación, *Ferias Nacionales de Ciencia y Tecnología (Documento 5)*. Ciudad de Buenos Aires, Dirección Nacional de Gestión Educativa, Programa Nacional de Ferias de Ciencias y Tecnología, 2012.
- Unesco, “Hacia las sociedades del conocimiento”, en sitio oficial de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2005. Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001419/141908s.pdf>, sitio consultado en agosto de 2013.
- Verón, Eliseo, *La semiosis social*. México, Gedisa, 1988.

**Provincia de Buenos Aires**

**Gobernador**

Sr. Daniel Scioli

**Directora General de Cultura y Educación  
Presidente del Consejo General de Cultura y Educación**

Dra. Nora De Lucia

**Vicepresidente 1º del Consejo General de Cultura y Educación**

Dr. Claudio Crissio

**Subsecretario de Gestión Educativa  
(a cargo de la Subsecretaría de Educación)**

Dr. Néstor Ribet

**Coordinador del Programa de Actividades Científicas  
y Tecnológicas Educativas (ACTE)**

Lic. Sebastián Palma

**Director de Educación de Adultos**

Prof. Eduardo Almeida

**Director Provincial de Proyectos Especiales**

Cdor. Fernando Spinoso

**Director de Contenidos Educativos**

Prof. Fernando Arce

BUENOS AIRES EDUCACIÓN

BA

---

Programa de Actividades Científicas y Tecnológicas Educativas (ACTE)  
Calle 49 n° 734 (1900) La Plata  
Provincia de Buenos Aires / Tel. (0221) 489-6958  
cienciytecnologiaba@yahoo.com.ar