

# **Proyectos ciudadanos en la educación básica**

Esta es la version final de la autora (Postimpresión) del  
*Capítulo 8. Actividades VI: Proyectos ciudadanos*  
Pp. 189-205 del libro

## **Ciencia y Tecnología en la Educación Básica**

Libro publicado y disponible (impreso o digital) en  
Editorial Laboratorio Educativo  
2025

Colección *Claves para la Educación*  
[www.editoriallaboratorioeducativo.com](http://www.editoriallaboratorioeducativo.com)  
ISBN: 978-628-7682-55-9

**Aurora Lacueva**

## **8. Actividades VI: Proyectos ciudadanos**

### **8.1 Clarificar, decidir y actuar**

Los proyectos científicos y tecnológicos son importantes porque permiten al estudiantado vivir estas disciplinas “desde adentro” y desarrollar conocimientos, habilidades y actitudes útiles y enriquecedoras. Adicionalmente, permiten alentar vocaciones en ambas áreas. Sin embargo, estimamos que los proyectos de mayor trascendencia del área de C y T en la educación básica son los que hemos llamado proyectos ciudadanos. Porque en este caso las investigaciones se realizan desde el punto de vista no del científico ni del tecnólogo sino del ciudadano culto y crítico. Y eso es lo que debe preocuparnos más acerca de nuestras alumnas y nuestros alumnos: que alcancen a ser personas cultas y críticas, que sepan aplicar sus conocimientos de C y T en la comprensión del mundo y en la actuación en él, empezando a construir esas fortalezas desde su niñez.

La investigación ciudadana en la escuela implica caracterizar problemas o situaciones-problema sociales o socio-personales, estudiarlas, proponer soluciones a las mismas y, de ser posible, desarrollar algunas de estas propuestas en la práctica. Diversos temas se pueden abordar con proyectos de este tipo: el uso de la energía en hogar y comunidad, condiciones y posibilidades de los parques del entorno, la violencia en la escuela, de qué nos enfermamos más y por qué, pro y contra de los videojuegos...

Desde el punto de vista metodológico, creemos que estos proyectos caen mayormente dentro de la esfera de la investigación-acción. Cada vez más, en diversas partes del mundo, la investigación-acción se está utilizando para capacitar a las personas a enfrentarse exitosamente a las situaciones que experimentan como trabajadores, vecinos, usuarios... y, más ampliamente, como ciudadanos. Qué mejor que empezar a preparar a los niños y las niñas desde la escuela para que sepan utilizarla; es la metodología propia de la práctica reflexiva, y en sus niveles más ambiciosos implica también eventualmente un aporte teórico

a algún campo: educación, ecología, estudios de género, derechos de los pacientes crónicos, entre otros. En la escuela, creemos que la investigación-acción ayuda a los ciudadanos y las ciudadanas en formación a entender de modo más profundo el mundo en que viven y a actuar en él de manera prudente, ética y fructífera desde el punto de vista personal y societal.

También las y los estudiantes que en el futuro terminen siendo científicos, tecnólogos o técnicos se benefician al tener oportunidad de realizar investigaciones ciudadanas. Pues aprenden así a apreciar críticamente las relaciones de la ciencia y la tecnología con la sociedad y a pensar y actuar sobre problemas más allá de las paredes del laboratorio o del taller. Ello les ayudará posteriormente a ubicarse mejor en su contexto socio-histórico, a ser más conscientes y posiblemente más responsables y socialmente pertinentes como profesionales.

Sin la investigación ciudadana, la clase de ciencias corre el riesgo de encerrarse en un acotado campo de conceptos y procesos científicos, donde no haya lugar para las inquietudes y las necesidades de la mayoría del estudiantado y donde se deje de preparar a los niños, niñas y adolescentes en áreas clave para sus vidas.

Desde que empezamos a escribir sobre este enfoque hace más de tres décadas, observamos que la propuesta del papel central de la investigación estudiantil sobre temas sociocientíficos ha ganado fuerza, si bien más en la teoría que en la práctica, aunque también allí ha logrado avances (Carvalho y Leite, 2015; Ambrosio y Hernández M., 2018; Amos y Levinson, 2019).

## **8.2 ¿Cuáles son los problemas de la investigación ciudadana?**

No pensamos que la investigación ciudadana exija siempre abordar macro-problemas. Las situaciones pueden ir desde las muy locales hasta las de incidencia nacional o incluso planetaria, todo dependerá del momento y de la edad y capacitación del alumnado. Tampoco se trata de que los niños pequeños estudien sólo problemas locales y los mayores sólo problemas nacionales: un adecuado equilibrio deberá estar presente siempre (con la edad, los estudiantes podrán

abordar de manera más profunda y completa los problemas locales), aunque estimamos que los discentes más pequeños centrarán sus proyectos casi siempre en situaciones cercanas a ellas y ellos. Por otra parte, no podemos olvidar que a menudo partiendo de una situación local podemos llegar a involucrarnos en una problemática nacional o mundial más amplia. Por ejemplo, estudiando el servicio eléctrico en nuestra comunidad podemos llegar a enfrentarnos a los problemas de la generación de energía eléctrica en el país. O investigando de dónde vienen algunos alimentos que consumimos podemos acercarnos a las realidades del comercio alimentario mundial.

Cuando usamos la palabra “problema” no nos referimos sólo a situaciones patentemente negativas que requieren ser resueltas con mayor o menor urgencia: la contaminación atmosférica, la mala disposición de las basuras o la falta de cloacas en una comunidad. Estudiarlas y afrontarlas es importante. Pero también incluimos circunstancias y eventos que las y los discentes no conocen cabalmente y que quieren estudiar. Generalmente, toda situación social es susceptible de mejora, pero en estos casos no se trata de realidades necesariamente negativas. Por ejemplo, cómo hacer el rincón de ciencias del aula, qué posibilidades para el deporte infantil o juvenil ofrece nuestra población o comunidad, cuáles son las características de nuestra cantina o cafetería escolar (puede incluir ser “cantinero por un día”), o cuál es nuestra vinculación con el río cercano (un estudio transdisciplinario del río).

No estimamos recomendable afincarnos sólo en situaciones negativas, en especial aquéllas de la comunidad donde viven los alumnos y las alumnas, pues esta reiteración puede cubrir a los proyectos ciudadanos de un manto de pesimismo y tristeza. El docente sabrá ayudar a equilibrar los énfasis. También, conviene que predominen los proyectos donde los estudiantes puedan realizar alguna acción: desde escribir una carta de protesta y llevarla a medios de comunicación, hasta colaborar con una tarea comunal, pasando por actividades propulsadas por los propios discentes a nivel de hogar, escuela y comunidad. Nótese aquí la vinculación con los macroproyectos comunitarios, los cuales consideramos en el capítulo 9.

La proyección hacia el futuro puede ser parte importante de algunos proyectos ciudadanos. Las niñas, niños y adolescentes de hoy no pueden limitarse a estudiar el presente, ni a conocer el pasado. Necesitan también mirar hacia el futuro y considerar escenarios posibles, probables, plausibles y preferidos que se plantean según diversos cauces de acción (Selby, 1996; Gidley, 2012; Laherto y Rasa, 2022). Ese futuro analizado será el que a ellas y ellos les tocará vivir, y no deben tomarlo como una fatalidad o una imposición de poderes humanos incontestables, sino como un reto a su propia inventiva, capacidad organizativa y esfuerzo solidario. El ciudadano crítico no se limita a protestar, sino que también prevé, se anticipa, abre caminos.

*Es importante que los/las estudiantes aprendan que la actividad científica/ tecnológica está influenciada por una red de fuerzas sociales, políticas y económicas, y es importante que puedan formular sus propias visiones sobre una serie de cuestiones y problemas contemporáneos, y ocuparse apasionadamente de ellos. Pero el currículum debe llevarlos/as más allá. Los/las estudiantes necesitan aprender cómo participar en acciones socio-políticas, y deben experimentar participación. Más aún, es necesario que también puedan animar a otros a participar: padres/madres, abuelos/abuelas, amigos/as, parientes, vecinos/as, empresas locales, etc. No alcanza con que los/las estudiantes sean críticos/as de sillón.*

Hodson (2013), p. 11.

### **8.3 Posibles fases en los proyectos ciudadanos**

Con frecuencia se ha dicho que los procesos de la investigación científica son útiles en la resolución de todo tipo de problemas, incluidos los de la vida personal y social fuera del laboratorio. Sin embargo, esto no es así. Los problemas del ciudadano crítico no son los mismos que los problemas del científico, ni sus procedimientos son iguales (Hurd, 1970, 1971, 1982; Rao, 1987; Howe, 1996). Si queremos que los estudiantes vayan aprendiendo a usar los conocimientos científicos y tecnológicos para comprender mejor su sociedad y para actuar en ella de manera justa y prudente, debemos darles la oportunidad desde la escuela de abordar estos problemas de ciencia-tecnología-sociedad. No podemos encerrarlos

en el ámbito de la indagación científica solamente, sino debemos incorporarlos también a estas investigaciones de otra naturaleza y de otros procedimientos. Destacamos para ellas las fases que señalamos a continuación.

### **8.3.1 Reconocimiento de un problema o asunto de impacto**

A partir de un área problemática, al principio quizás vagamente establecida, las y los estudiantes van perfilando la cuestión que se proponen abordar. Frecuentemente, a medida que se avanza en el proyecto la definición del problema cambia porque, al ir aclarando más la situación, se comprenden mejor los límites y hasta la naturaleza misma del problema que se está realmente afrontando.

Hay que evitar que la problematización sea del educador o de la educadora y no del alumnado. Precisamente, uno de los beneficios de los proyectos ciudadanos es que enseñan a las y los estudiantes a problematizar mejor las situaciones sociales y personales. En ocasiones, sí pueden tomarse en cuenta asuntos sugeridos por el o la docente o equipo docente. Tal ayuda puede dirigir la atención del alumnado hacia campos hasta entonces no considerados, y que resulte factible abordar desde la institución educativa. Pero, con la práctica, la participación decisoria estudiantil debería crecer.

### **8.3.2 Caracterización de la situación**

Determinación de componentes científicos, tecnológicos, políticos, económicos, éticos... de la situación abordada. Puede plantearse la necesidad de profundizar en el diagnóstico realizando encuestas entre personas involucradas, entrevistando expertos y autoridades, observando directamente lugares afectados, contactando organizaciones no-gubernamentales que trabajen en el problema, entre otras iniciativas. Además, en algunos casos, puede ser muy útil realizar experiencias de laboratorio científico o de taller tecnológico que ayuden a comprender mejor determinadas facetas propiamente científicas o tecnológicas del asunto abordado.

### **8.3.3 Recopilación y análisis de información documental de base**

En los problemas “escolares” la información necesaria es reducida y se proporciona de antemano o es muy fácil de ubicar. En los problemas “reales” de la investigación ciudadana buscar y filtrar la información necesaria puede ser uno de los pasos más difíciles del trabajo. A menudo, la información está dispersa y no es evidente desde el principio qué es lo que se necesita y dónde se debe buscar, aparte de que pueden enfrentarse dificultades a la hora de obtenerlo. Es necesario considerar diversas fuentes, que presenten variados datos y -lo que es clave- diferentes puntos de vista sobre el problema, a veces incluso contrapuestos; entre las fuentes a utilizar podemos mencionar libros, periódicos, programas radiales y televisivos, videos, ciberpáginas de diversas instituciones públicas y privadas, blogs de personas comprometidas con el tema en estudio, redes sociales, entrevistas directas con expertos...

Luego se requiere calibrar la información recibida, considerando en cada caso evidencias que la sostienen, confiabilidad, pertinencia para el problema... Hacerlo no es fácil, y representa un aprendizaje fundamental para toda la vida. Finalmente, la información debe organizarse, analizarse y utilizarse. El estudio de los datos, ideas y opiniones obtenidos debe servir a las alumnas y los alumnos investigadores para “moverse hacia adelante”, en los próximos pasos de su proyecto. En la vida real, con frecuencia hay que actuar lo más inteligentemente posible sobre la base de información incompleta, pues el tiempo apremia y esta fase no se puede prolongar de manera indefinida.

Los temas sociales presentan con frecuencia un carácter controversial: no todo el mundo piensa lo mismo sobre ellos. El educador o la educadora debe reconocer y aceptar esta circunstancia. Sería contraproducente censurar determinados puntos de vista por no ser de nuestro agrado. Tampoco podemos imponer nuestra perspectiva a las y los discentes, sino estimularlos a que consideren opiniones diversas y las sopesen con cuidado antes de llegar a conclusiones. Sí es posible, cuando el docente lo considere apropiado, que él o ella manifieste con claridad su posición ante el problema, pues no tiene por qué mantenerse fingidamente neutral. Pero debe abrir el espacio para que el alumnado pueda atender a otras posiciones y sostener sus propias opiniones, *siempre dentro*

*de un contexto de respeto a los derechos humanos y a la integridad de nuestro planeta, tal cual se establece en convenciones internacionales y de muchos países, mayoritariamente apoyadas. La argumentación racional acerca de asuntos controversiales es fundamental para la democracia (Frisancho y Delgado, 2016).*

*Las y los docentes encontraron que necesitaban insistir en la profundización del conocimiento, ya que había una tendencia entre el estudiantado a querer “saltar a la acción” cuando sus niveles de comprensión eran todavía limitados y su investigación descuidada o incompleta. Este era particularmente el caso si las y los discentes habían seleccionado ellas y ellos mismos su asunto a tratar (...) pero no contaban con suficiente guía del profesorado o de adultos de la comunidad durante el proceso. (...)*

*Esto nos hizo ver que aun cuando el estudiantado seleccione sus propios asuntos o problemas y lleve a cabo sus acciones ciudadanas, el profesorado todavía jugará un rol integral en el mejor desarrollo tanto de los conocimientos como de las experiencias.*

Wood y otros (2018), p. 263. (Traducción nuestra).

#### **8.3.4 Toma de decisiones, elaboración de propuestas**

En esta fase se proponen y consideran diversas alternativas de solución al problema, se sopesan sus ventajas y sus desventajas, su factibilidad, su potencial de mejoramiento de la situación estudiada, sus otras posibles consecuencias, su relación costo-beneficio... Finalmente, se escoge entre ellas. El proceso exige clarificación y perfilamiento de valores, pues detrás de las propuestas que las y los estudiantes defiendan habrá siempre concepciones valorativas, que a veces ellas y ellos mismos no habrán reconocido a cabalidad. Inevitablemente, en muchos casos la mejor solución desde el punto de vista, por ejemplo, económico, no lo es desde el punto de vista ecológico o socio-cultural: la ponderación de las diversas facetas de una solución se hace entonces necesaria.

Se requiere también la previsión acerca de posibles obstáculos que se encontrarán y de fuerzas contrarias que se manifestarán al tratar de poner en práctica la solución escogida. Así como la anticipación de aliados, a quienes a veces hay que ganar con la argumentación acertada. Puede ser necesaria la negociación dentro del equipo y, sobre todo, con agentes externos, en la búsqueda de acuerdos que posibiliten el éxito de la acción decidida.

En ocasiones, la investigación alcanzará sólo a la iluminación de un aspecto social que permanecía oculto o mal entendido y a la elaboración de sugerencias generales de mejoramiento. En otras ocasiones, se puede llegar más lejos. Quizás, por ejemplo, se presente un reclamo, que se difunda en la escuela o que, según el caso, se lleve a algún medio de comunicación social. A veces, la protesta puede extenderse a proposiciones concretas de solución de un problema. En otras oportunidades, se puede avanzar un paso más y llegar a desarrollar efectivamente alguna acción de cambio. Esta acción puede abarcar desde la divulgación de la problemática en un medio determinado hasta la implementación de mejoras, pasando por la presión sobre instancias gubernamentales o comunales para que actúen de cierto modo. Puede ser muy formativo que las y los estudiantes se incorporen a alguna acción comunal ya en marcha, y vivan la experiencia de participar junto a otros en un esfuerzo de mejoramiento más grande y complejo. Esto vincularía con los macroproyectos comunitarios, a los cuales nos referimos en el capítulo 9.

Estamos acostumbrados a que en la escuela se aprende la respuesta correcta, que se repite luego en los exámenes. Pero en la investigación ciudadana no hay una respuesta “correcta”, la incertidumbre y la ambigüedad son parte integral de estos proyectos y el estudiantado debe aprender a trabajar en esas condiciones. Lo que se busca es acercarse a la mejor respuesta posible, dadas las circunstancias (Schwab, 1983). Adicionalmente, a diferencia de los problemas de los libros de texto, los problemas socio-tecno-científicos no siempre pueden resolverse en el momento. En ocasiones la resolución habrá de quedar pendiente para otros momentos o para otros actores. Ésa es una realidad que los estudiantes tienen que aprender a afrontar. Su logro habrá sido el de estar más alerta e informados sobre situaciones importantes y complejas, y más preparados para considerarlas de nuevo posteriormente. Pero la educadora o el educador velarán porque su alumnado no trate de abordar recurrentemente problemáticas demasiado duras y resistentes a cualquier posible acción de su parte. Debe buscarse un punto medio entre abordar asuntos banales de fácil resolución y pretender la imposible solución de arduas problemáticas sociales gracias a un

proyecto escolar. Muchas investigaciones útiles y educativas, sobre todo en los primeros niveles de la educación básica, pueden centrarse en el mundo más cercano a las y los discentes y a su proceder diario: su comportamiento y vivencias como consumidores, como usuarios de diversos servicios públicos, como visitantes de parques, playas y otros centros recreativos, como miembros de un hogar, una escuela y una comunidad.

Como señalamos, en la investigación ciudadana se abordan con frecuencia temas donde hay controversia y la institución educativa no debe imponer respuestas a esos temas controversiales. De lo que se trata es de fomentar la reflexión, la búsqueda de información seria, la propia investigación estudiantil, el debate respetuoso y basado en argumentos... Cada estudiante se decantará por las alternativas que considere más adecuadas en ese momento y las diferentes opciones deben respetarse, siempre que no vayan en contra de derechos humanos fundamentales y del equilibrio en nuestro planeta, como ha sido reconocido por instancias representativas de grandes consensos, entre ellas las Naciones Unidas y otros organismos internacionales. La función de la escuela no es adoctrinar sino estimular la criticidad y la libertad de decidir reflexivamente, en el marco del respeto a los derechos humanos y a la vida en la Tierra.

### **8.3.5 Desarrollo de las propuestas**

Si se alcanza esta fase, se logrará así la vivencia de logros y de dificultades. Y, seguramente, de la confrontación con barreras al cambio. Es el momento de constatar la diferencia entre proponer y realmente hacer. Al actuar, se obtendrá retroalimentación que seguramente permitirá mejorar sobre la marcha el plan de acción.

### **8.3.6 Evaluación de lo logrado**

Se realiza la reflexión sobre éxitos y fracasos, y sobre factores internos y externos al equipo que incidieron en los mismos. Se considera la consistencia de la actuación en relación con valores asumidos y con decisiones tomadas. Se desarrollan nuevas propuestas e iniciativas hacia el futuro, gracias al aprendizaje

logrado. Pueden darse a veces cambios de parecer a raíz de la puesta en práctica del plan de acción, no solamente cambios en propuestas concretas.

### **8.3.7 Comunicación**

Se comparte con otros, a través de múltiples opciones, el proceso vivido. Es posible que se abran aquí interesantes oportunidades para la discusión.

## **8.4 Cuando la ciudadanía analiza a la ciencia y la tecnología**

La investigación ciudadana aprovecha saberes científicos y tecnológicos para entender de manera más profunda los problemas “de la vida real” que considera. Pero también las propias actividades científicas y tecnológicas pueden caer bajo su escrutinio (Rico, 1990; Fensham, 1987): organismos genéticamente modificados, “fracking” (fractura hidráulica), exploración espacial... No podemos simplemente aceptar sin más cualquier producto tecnológico o cualquier prioridad de la indagación científica profesional. La ciencia y la tecnología de cada época son trabajos realizados por seres humanos dentro de contextos institucionales y sociales determinados. Como tales, sufren de las influencias del poder político, de los intereses económicos, de las presiones culturales, y también de las pasiones, prejuicios y debilidades de las investigadoras y los investigadores. A su vez, la ciencia y la tecnología influyen sobre la sociedad y pueden motorizar cambios políticos, económicos y culturales más amplios, generalmente positivos y a veces negativos.

La ciudadanía tiene que ganar una comprensión más acertada y profunda de la naturaleza de la investigación científica y tecnológica profesional, de su impacto, de sus logros y también de sus errores y omisiones. No puede simplemente deslumbrarse ante ella, mitificándola. Ni tampoco puede permitirse ignorarla o rechazarla sin más. Debe, por el contrario, sopesarla, valorar sus aspectos positivos y enfrentarse a los perjudiciales. Aun con las mejores intenciones, la investigación de la realidad y la elaboración de productos útiles son tareas difíciles y avanzan a lo largo del tiempo, en medio de errores y omisiones, con la carga de

las limitaciones de los seres humanos. En este sentido, resulta relevante aprender a lo largo de la escolarización la diferencia entre “ciencia establecida” y “ciencia de frontera”: hay nociones científicas robustas, fortalecidas por múltiples pruebas durante décadas o siglos, mientras que otras son recientes y todavía muy inseguras.

Desde la escuela, esa capacitación de la ciudadanía crítica puede irse logrando tanto por la propia “imitación” de trabajos científicos y tecnológicos, que ya hemos propuesto, como por estudios que desde el punto de vista del ciudadano se enfoquen sobre alguna tecnología o sobre alguna práctica científica determinadas, tanto actuales como, en ocasiones, del pasado.

Como hemos dicho, incluso los futuros científicos/as y tecnólogos/as que estén en nuestras aulas se benefician de estas indagaciones, pues se van preparando así para ser unos profesionales más críticos y autocríticos en relación a su propia área de labor, y a las vinculaciones que ella tenga con la sociedad toda y sus múltiples facetas.

### **8.5 Habilidades y nociones en los proyectos ciudadanos**

Gracias a este tipo de indagación las y los discentes pueden adquirir conocimientos poderosos y multifacéticos sobre la sociedad en la cual viven. Los saberes van más allá de los conceptos científicos en sí, pues tales conceptos se aprenden o se afianzan relacionándolos con nociones sobre política, economía, derecho, ética... en entramados complejos y en ocasiones algo difusos, pero fuertemente pertinentes y trascendentes.

Es importante, sin embargo, ayudar a las y los estudiantes a que tomen en cuenta y manejen con propiedad los conocimientos científicos y tecnológicos. Pues no pocas veces ocurre que, a la hora de tomar decisiones sobre un problema, tienden a basarse más en valores, experiencia personal y “sentido común”, antes que en las evidencias y nociones científicas (Ratcliffe y Grace, 2003; Aikenhead, 2006, 2023). No es que no deban considerar los primeros: ellos aportan elementos relevantes a la hora de una decisión compleja. Pero también es necesario,

especialmente en el mundo de hoy, decidir y actuar considerando los aportes de la ciencia y la tecnología. Precisamente, las investigaciones apuntan a que cuando las y los estudiantes sienten una vinculación personal y de responsabilidad con un asunto (por ejemplo, por la perspectiva de participar en una acción como consecuencia de su decisión) parecen ser más proclives a considerar ideas y evidencias científicas (Aikenhead, 2006).

Ciencia y tecnología no nos libran, sin embargo, de la incertidumbre. En efecto, en ciertos campos los conocimientos científicos y tecnológicos ya están muy asentados y podemos utilizarlos con gran seguridad. Pero en otras áreas, que abordan problemas muy complejos y a menudo novedosos, el basamento es menos firme: hay controversias entre científicos, o las respuestas son más tentativas. La ciudadanía debe reconocer esto y aprender a tomar decisiones (que inevitablemente se deben tomar) en un marco de cierta incertidumbre, con prudencia y flexibilidad. No es fácil, pero la educación formal debe preparar para ello, porque el estudiantado de hoy va a enfrentarse con situaciones de tal tipo a lo largo de su vida.

La investigación ciudadana ayuda también a cada discente en el conocimiento de sí misma o de sí mismo. Pues la indagación sobre el mundo nos lleva a comprendernos mejor en lo personal: nos enfrenta a reflexiones, a decisiones, a tomas de posición que nos hacen pensar y pueden facilitar la introspección. Nos estimulan a poner bajo la lupa nuestros comportamientos, nuestras ideas y nuestros valores.

Como se evidencia en las fases del proceso, gracias a este tipo de proyectos el estudiantado puede avanzar en habilidades como:

- \* detectar problemas sociales y socio-personales importantes;
- \* buscar y procesar la información que haga falta, evaluando la calidad de las fuentes;
- \* generar información propia gracias a encuestas, experimentos, estudios de caso, etcétera;
- \* tomar decisiones balanceando criterios de diverso tipo (evitando centrarse en unos pocos criterios dominantes);

- \* organizarse y trabajar con efectividad en equipos democráticos;

- \* negociar (en el sentido de actuar en un mundo social de intereses contrapuestos, logrando alcanzar el máximo de sus propósitos, pero reconociendo la necesidad de ceder en ciertos puntos, que varían según consideraciones de justicia y según las relaciones de fuerza en el momento);

- \* actuar de manera racional, pertinente y prudente: buscando aliados, minimizando enemigos y priorizando esfuerzos.

Pero todo ello implica una labor cuidadosa y sistemática del profesorado, evitando que las discusiones y decisiones estudiantiles se queden en un nivel opinático superficial. Para ello puede ayudar una reflexión posterior sobre los procesos seguidos en el proyecto. También puede resultar útil incluir a veces como actividad socio-científica corta (ya no proyecto) la evaluación de decisiones tomadas por otros en algún caso de esta naturaleza (Ratcliffe y Grace, 2003).

Hablamos de “formar para una ciudadanía culta y crítica” y esto implica, pensando en la cultura, una ciudadanía que tiene una buena base de conocimientos sobre una serie de temas importantes y que además disfruta de una disposición curiosa e inquisitiva, que le mueve a estar atenta a nuevos asuntos por conocer y nuevas iniciativas personales y sociales por considerar.

Y al resaltar la importancia de la criticidad destacamos la capacidad, disposición y valoración de someter a examen las ideas y las acciones, tanto propias como de otros, a fin de –si es necesario y posible- corregir o transformar. Ello en lugar de aceptar sin más nuestras primeras reflexiones sobre algo o las afirmaciones que otros emiten, sea ese “otro” el compañero de al lado en clase, un líder político, un medio de comunicación, lo que “todo el mundo dice” ...

Los asertos deben justificarse con evidencias, empíricas y/o teóricas, y con razonamientos lógicos (Kolstø, 2020); además, interesa la capacidad de considerar los asuntos desde diferentes perspectivas, y de modificar o transformar el propio enfoque, cuando resulte apropiado hacerlo (Vincent-Lancrin y otros, 2019).

El pensamiento crítico no es sencillo, ni está presente desde nuestros primeros años: se debe ir estimulando su desarrollo en la escuela y, más allá, a lo largo de toda la vida. Posee incluso componentes de meta-conocimiento, en el

sentido de reflexión sobre el contenido del propio pensamiento, sobre mejores estrategias para pensar, y sobre qué es el conocimiento y cómo llegamos a conocer algo (Kuhn, 1999, 2005).

Estimamos que los proyectos ciudadanos favorecen el logro de un conjunto de habilidades sociales, sociocognitivas y políticas de importancia para la ciudadanía consciente, que actúa lo más sabiamente posible y que quiere vivir una vida significativa. Puede apreciarse que, en contraste con un razonamiento científico tradicional, abstracto, especializado, analítico y más bien lineal, se estimula aquí un razonamiento contextualizado, integrador, y más holístico y dialéctico.

*Un núcleo común: eso significa que las personas deben haber aprendido pronto a interrelacionarse socialmente, aunque tengan opiniones diferentes. Deben haber encontrado un idioma común. Todos deben tener unos mínimos conocimientos previos, alguna idea acerca de la función de un genetista y de un teólogo como parte de su formación general. Y, no menos importante, deben haber desarrollado pronto una competencia social, una seguridad personal. No puede ser que enmudezcan por timidez cuando les habla un profesor o un experto.*

*Este espacio común formado por las competencias sociales, lingüísticas y especializadas debe crearse en todos los niños para que la gente pueda relacionarse con el conocimiento especializado de otros. Y se deben crear estas habilidades básicas en los primeros años de vida.*

Elschenbroich (Entrevista a H. Wolff). (2004), pp. 71-72.

## **8.6 Actitudes y valores en los proyectos ciudadanos**

Estas indagaciones alientan la disposición a analizar la realidad, a no quedarse con la primera respuesta más superficial, con la respuesta tradicional, con lo ya sabido sobre la vida y sus circunstancias. También buscan incitar el interés por el aprendizaje autónomo. Por otra parte, fomentan la responsabilidad hacia sí mismo y hacia los demás. Estimulan el sentido de justicia, así como la actitud participativa en el mejoramiento personal y social (Hausmann, 1992).

Los proyectos ciudadanos, más que ningún otro tipo de proyectos, ayudan a explicitar y clarificar valores, a tratar de darles coherencia y a ir construyendo así un sistema de valores propio, orgánico y fundamentado.

Participar en estos proyectos estimula el reconocimiento de que nuestra perspectiva no es estática, sino que puede cambiar, puede desarrollarse de manera más completa y armónica si trabajamos hacia ello, reexaminando nuestras ideas y creencias, confrontándolas con las de otros y alimentándonos con nuevas experiencias, lecturas y reflexiones. Se fomenta también la disposición a fundamentar planteamientos propios y a buscar la fundamentación de los ajenos (Kuhn, 2005).

Además, gracias a estos proyectos los estudiantes pueden ganar conciencia de que formamos parte de un planeta cuyos diversos elementos y seres están unidos por numerosas redes de interacción. Por lo tanto, las escogencias que hagamos y las acciones que realicemos, individuales y/o colectivas, repercuten en el presente y en el futuro de todo el globo y, por supuesto, de nosotros mismos. No escoger y no actuar ya son de por sí opciones y pueden tener también implicaciones. Interesa en estos estudios que las y los discentes puedan adquirir conciencia sobre su realidad personal, su desarrollo biológico, psíquico y social, su vinculación por múltiples visibles e invisibles hilos con los otros seres humanos y, más allá, con todo lo viviente y con las fuerzas naturales y tecnológicas en nuestro planeta: es lo que algunos han llamado sugestivamente “ganar conciencia cósmica”.

\* \* \* \* \*

Es importante reconocer que la investigación ciudadana en el área de C y T plantea retos a la escuela, las y los docentes y el estudiantado: se sale de los cauces del trabajo alrededor de los saberes escolares tradicionales, trae nuevos temas, no exentos de controversia y de múltiples aristas, lo que complejiza su abordaje. Hay pertinencia, relevancia, riqueza de aprendizajes, pero dentro de esa complejidad (Legardez, 2006). Sugerimos ir ensayando poco a poco, aprendiendo por el camino.

No se trata de intentar adoctrinar al alumnado, ni de olvidar los conocimientos científicos y tecnológicos en medio de la controversia o el activismo. La invitación para todas y todos debe ser a informarse bien, argumentar, contrastar, estudiar realidades, proponer y, eventualmente, pasar a realizar alguna acción, evaluándola después. Sin aspirar necesariamente a consensos o convencimientos totales. Y sin olvidar el aporte de C y T al trabajo.

## Referencias bibliográficas

- Aikenhead, G. S. (2006). *Science Education for Everyday Life. Evidence-based Practice*. Nueva York / Londres: Teachers College Press.
- Aikenhead, G. S. (2023). Humanistic school science: Research, policy, politics and classrooms. *Science Education*. 107(2): 237-260.  
<https://doi.org/10.1002/sce.21774>
- Ambrosio, R. y Hernández Mosqueda, J. S. (2018). Aprendizaje por proyectos, una experiencia socioformativa. *Voces de la educación*. 3(5): 3-19.
- Amos, R. y Levinson, R. (2019). Socio-scientific inquiry-based learning: An approach for engaging with the 2030 Sustainable Development Goals through school science. *International Journal of Development Education and Global Learning*. 11(1): 29-49.  
<https://doi.org/10.18546/IJDEGL.11.1.03>
- Carvalho, L. M. de y Leite, S. Q. M. (2015). Diálogos entre educação formal e não formal no ensino médio público: construção de documentários com temas sociocientíficos controversos da cidade de Piúma-ES. *Polyphonia*. 26(2): 393-409.
- Elschenbroich, D. (2004). *Todo lo que hay que saber a los siete años. Cómo pueden descubrir el mundo los niños*. Colección imago mundi. Volumen 42. Barcelona: Destino. (Orig.: *Weltwissen der Siebenjährigen. Wie Kinder die Welt entdecken können*. Verlag Antje Kuntstmann GmbH. Munich, 2001).
- Fensham, P. J. (1987). Changing to a Science, Society and Technology Approach. En J. L. Lewis y P. J. Kelly. *Science and Technology Education and Future Human Needs* (pp. 67-80). Colección del mismo nombre. Vol. 1. Oxford: Pergamon.
- Frisancho, S. y Delgado, G. E. (2016). On the necessary relation between moral development and worldview. *Journal of Moral Education*. 45(3): 239-247.  
<https://doi.org/10.1080/03057240.2016.1168737>
- Gidley, J. M. (2012). Futuros de la educación para una sociedad global en rápido cambio. En BBVA. *Hay Futuro. Visiones para un Mundo Mejor* (pp. 411-435). España: Autor.  
[https://www.academia.edu/35942381/Futuros\\_de\\_la\\_educaci%C3%B3n\\_para\\_una\\_sociedad\\_global\\_en\\_r%C3%A1pido\\_cambio](https://www.academia.edu/35942381/Futuros_de_la_educaci%C3%B3n_para_una_sociedad_global_en_r%C3%A1pido_cambio) Jennifer M. Gidley pdf

- Hausmann, H. (1992). *El niño: futuro ciudadano*. Caracas: Monte Ávila.
- Hodson, D. (2013). La Educación en Ciencias como un llamado a la acción. *Archivos de Ciencias de la Educación*. 7(7): 1-15. En Memoria Académica. [http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art\\_revistas/pr.6577/pr.6577.pdf](http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.6577/pr.6577.pdf)
- Howe, A. C. (1996). Development of Science Concepts within a Vygotskian Framework. *Science Education*. 80(1): 35-51.
- Hurd, P. DeH. (1970). Scientific enlightenment for an age of science. *The Science Teacher*. 37(1): 13-15.
- Hurd, P. DeH. (1971). *Projections for the future in science teaching: the challenge of the 1970's*. Stanford University, Stanford, Cal., EEUU. Mimeo.
- Hurd, P. DeH. (1982). Biology for life and living: perspectives for the 1980s. En F. M. Hickman y J. B. Kahle (Eds.). *New Directions in Biology Teaching* (pp. 1-9). Reston, Virginia: National Association of Biology Teachers.
- Kolstø, S. D. (2020). Teaching Robust Argumentation Informed by the Nature of Science to Support Social Justice. Experiences from Two Projects in Lower Secondary Schools in Norway. En H. A. Yacoubian y L. Hansson. (Eds.). *Nature of Science for Social Justice* (pp. 177-199). Cham: Springer. Postprint en <https://core.ac.uk/download/534453433.pdf>
- Kuhn, D. (1999). A Developmental Model of Critical Thinking. *Educational Researcher*. 28(2): 16-26. <https://doi.org/10.3102/0013189X028002016>
- Kuhn, D. (2005). *Education for Thinking*. Cambridge, Mass. / Londres: Harvard University Press.
- Laherto, A. y Rasa, T. (2022). Facilitating transformative science education through futures thinking. *On the Horizon: The International Journal of Learning Futures*. 30(2): 96-103. <http://doi.org/10.1108/OTH-09-2021-0114>
- Legardez, A. (2006). Enseigner des questions socialement vives. Quelques points de repères. En A. Legardez y L. Simonneaux. *L'école à l'épreuve de l'actualité. Enseigner les questions vives* (pp. 19-31). Paris: ESF éditeur.
- Rao, A. N. (Ed.). (1987). *Food, agriculture and education*. Col. Science and Technology Education and Future Human Needs. Vol. 6. Oxford: Pergamon.
- Ratcliffe, M. y Grace, M. (2003). *Science Education for Citizenship. Teaching Socio-Scientific Issues*. Maidenhead / Philadelphia: Open University Press / McGraw-Hill Education.
- Rico Vercher, M. (1990). *Educación ambiental: diseño curricular*. Serie Educación y Futuro. Monografías para la Reforma. No. 15. Barcelona: Cincel.
- Selby, D. (1996). Educación global: hacia una irreductible perspectiva global en la escuela. *Aula de Innovación Educativa*. 51: 25-30.
- Vincent-Lancrin, S., González-Sancho, C., Bouckaert, M., de Luca, F., Fernández-Barrera, M., Jacotin, G., Urgel, J. y Vidal, Q. (2019). *Fostering Students' Creativity and Critical Thinking: What it Means in School*. París: Educational Research and Innovation, OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/62212c37-en>
- Wood, B. E., Taylor, R., Atkins, R. y Johnston, M. (2018). Pedagogies for active citizenship: Learning through affective and cognitive domains for deeper democratic engagement. *Teaching and Teacher Education*. 75: 259-267. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2018.07.007>