

Las actividades científicas y tecnológicas educativas en la Educación Especial

Documentos curriculares para la indagación
científica y tecnológica en el aula

Material destinado a docentes de Educación Especial

Subsecretaría de Educación

Dirección de Educación Especial

Programa de Actividades Científicas y Tecnológicas Educativas (ACTE)

BUENOS AIRES EDUCACIÓN

BA

Índice

Presentación	3
Perspectivas de indagación científico-tecnológicas	5
Enfoque y derecho universal a la educación	12
Orientaciones para el trabajo científico tecnológico en las aulas	13
Bibliografía	21

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 Especial

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 décadas¹ 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.²

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.

¹ 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.

² 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*³ 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

³ 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,⁴ 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.

⁴ 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.⁵

⁵ 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 conocimiento⁶ 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.

⁶ 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).

Enfoque y derecho universal a la educación

La enseñanza de las ciencias en las diferentes trayectorias educativas de la matrícula perteneciente a la modalidad de Educación Especial se encuadra en las perspectivas y enfoques desarrollados en el *Marco General de Política Curricular* de la provincia de Buenos Aires y en los diseños curriculares.

Los saberes y conocimientos que deben aprender todos los niños, adolescentes, jóvenes y adultos de la Provincia son comunes, puesto que son sujetos de derecho y dignidad.

Con respecto a las propuestas destinadas a alumnos con alguna discapacidad que asisten a la escuela especial o tienen proyectos de integración en escuelas de los diferentes niveles, en algunos casos esto se ha entendido como un recorte de contenidos y objetivos del currículum común para adaptarlo a las posibilidades de cada sujeto. Se debe recordar, sin embargo, que los fines de la educación son los mismos para todos los alumnos, tengan o no discapacidad.

Este principio debe guiar el enfoque de las áreas curriculares para la aplicación de propuestas específicas para alumnos con discapacidad en términos de estrategias didácticas y organización de tiempos de aprendizaje adecuados a las diferentes caracterizaciones: ciegos, discapacidad intelectual, sordos, multidiscapacidad, discapacidad neuromotora, trastornos emocionales severos, trastornos específicos del lenguaje, atención hospitalaria y domiciliaria.

Los aportes curriculares de la modalidad constituyen propuestas de reorganización de contenidos y situaciones de intenciones de enseñanza que fortalecerán el currículum común de cada nivel o modalidad. (*Marco General de Política Curricular*, DGCyE, pág. 17).

De esta manera se garantizará el derecho universal a la educación, reconociendo y valorando desde una perspectiva intercultural la diversidad que caracteriza a los sujetos y grupos sociales.

La enseñanza de las ciencias no solo deberá producir nuevos saberes sino modos de vincularse con el conocimiento.

Las trayectorias de los alumnos con necesidades educativas derivadas de su discapacidad requieren de la configuración de apoyos en los diferentes niveles y modalidades del sistema educativo.

En estos itinerarios habrá que precisar las configuraciones de apoyo. Denominamos apoyos a las redes, relaciones, posiciones, interacciones entre personas, grupos o instituciones que se conforman para detectar e identificarlas barreras al aprendizaje y desarrollar estrategias educativas para la participación escolar y comunitaria. (ME, 2009).

Orientaciones para el trabajo científico tecnológico en las aulas

La Dirección de Educación Especial en referencia al trabajo científico tecnológico escolar en las aulas enmarca y da significado a sus propuestas en el modelo social de la discapacidad, abordando los dos planos sobre los que se articula el trabajo científico escolar:

- Alfabetización científico-tecnológica en las aulas como marco para encuadrar la indagación científico escolar.
- Formas de abordar la comunicación de las investigaciones escolares en formatos diversos de acuerdo a los diferentes niveles del sistema y de las particularidades de cada caracterización que atiende la modalidad.

Planos del trabajo de las ciencias en la escuela

Alfabetización científico tecnológica en el aula (indagación científico escolar)

Formas de abordar la comunicación de las indagaciones escolares

Trasposición didáctica ajustada a las características propias de cada caracterización

Determinación de configuraciones de apoyo (redes, relaciones, posiciones, interacciones para determinar barreras y desarrollar estrategias educativas para la participación escolar y comunitaria).

Los procesos de indagación científica tecnológica escolar se contextualizarán en el papel que juega la ciudadanía colectiva en la toma de decisiones relacionadas con el uso de conocimientos científicos y tecnológicos en la vida cotidiana. Estas decisiones forman parte de una política científica y tecnológica.

La transposición didáctica de los contenidos de las ciencias (saber experto-saber escolar) debe priorizar las capacidades de los sujetos de aprendizaje, siendo las propuestas de la modalidad respuestas para cada caracterización que posibilitarán el acceso al currículum común.

De aquí se desprende que las ideas que la enseñanza de las ciencias producirá en los alumnos dependerán de las formas y los contextos en que son producidas.

En este sentido, a partir de la incorporación de las escuelas de la modalidad Educación Especial al Programa Conectar Igualdad, el modelo 1 a 1 incrementa la posibilidad de producción colaborativa de proyectos tecnológicos potenciando el acceso a la información y la construcción del conocimiento a través de diversos recursos digitales y multimedia.

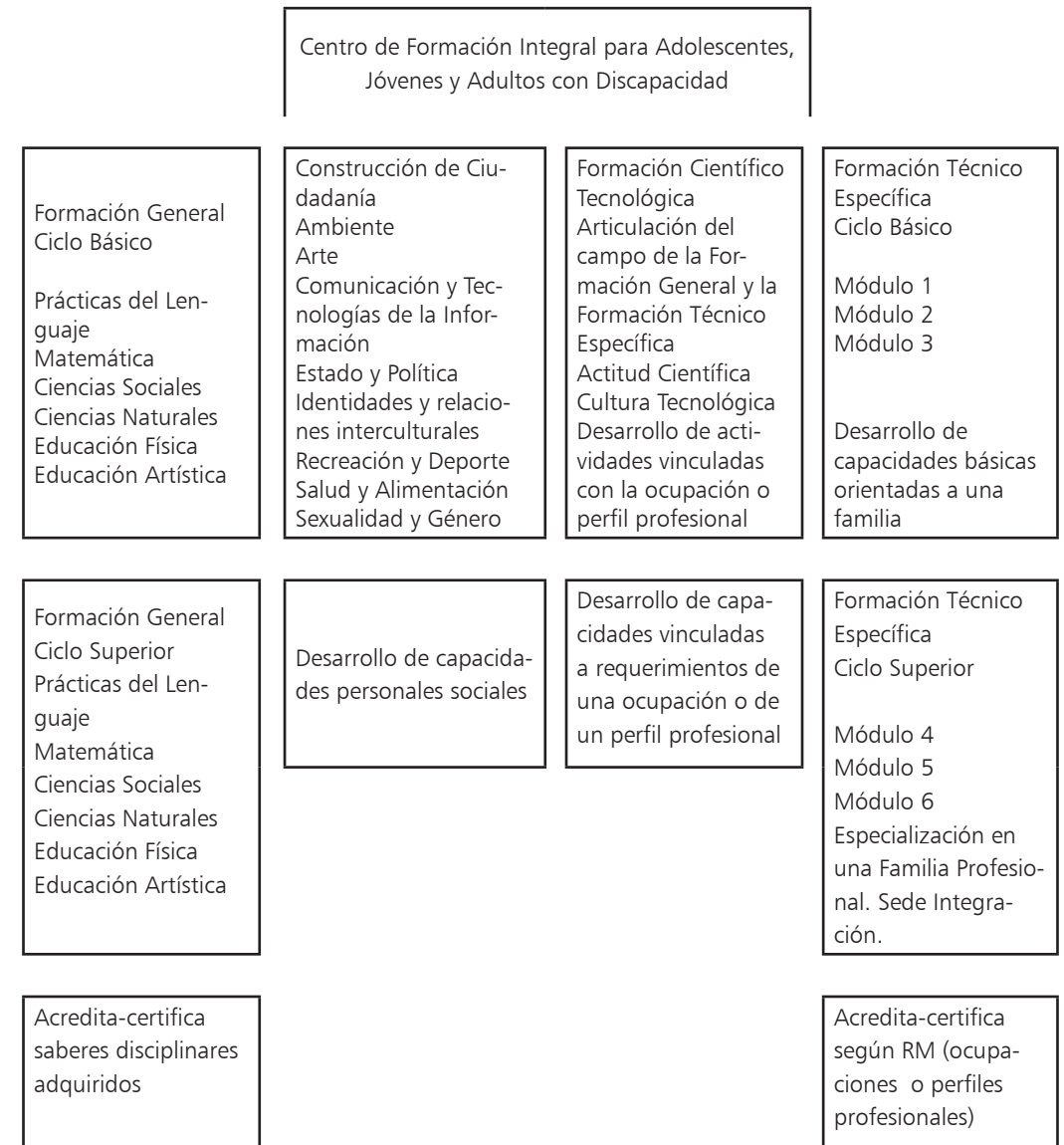
Desde este lugar y planteando el enfoque de resolución de problemas, la planificación y desarrollo de secuencias didácticas vinculadas al campo científico tecnológico se ven enriquecidas con el uso de las *netbooks* que se suman y potencian a los materiales didácticos convencionales.

Es decir, para el desarrollo de una secuencia de trabajo, partimos de la formulación de numerosos interrogantes: ¿qué programa del escritorio de las *netbooks* del alumno puede favorecer la mejor comprensión y el mejor desarrollo? ¿En qué medida facilita o complejiza el aprendizaje? ¿Cuál es la producción óptima que él puede alcanzar? ¿Cómo se realizará el cruce entre soportes analógicos y digitales? ¿Serán necesarias instancias diferentes para el manejo instrumental del software y el de la aplicación al proceso de aprendizaje? ¿Qué características tiene este programa o el procesador que pone a disposición y permite una mejor configuración de apoyo para el alumno?

Ante tal o cual situación de enseñanza incluida en esta secuencia, la incorporación de los recursos digitales al aula no cambia lo pautado desde los Diseños Curriculares, sino que enriquece los formatos y recursos de trabajo, sin olvidar nunca que la centralidad de la tarea a desarrollar debe estar en el proceso educativo, al cual los recursos tecnológicos le suman multimedialidad y conectividad. No se puede perder de vista que siempre el objetivo estará puesto en la construcción de un núcleo de aprendizaje, no en lograr un producto final atractivo, respetando durante este recorrido las producciones y posibilidades de los alumnos, orientándolos para mejorarlas pero sin suplir su espacio de protagonismo en la tarea.

Teniendo en cuenta la importancia de resignificar prácticas escolares e intervenciones didácticas en el concepto de sujeto pedagógico –donde la habitual enseñanza de espacios curriculares a veces por uso inadecuado o rutinario va perdiendo su valor formativo– la modalidad, en la Resolución N° 4418/11, aprueba la Propuesta Curricular para

la Iniciación a la Formación Laboral en Educación Especial, donde se explicitan dos ejes transversales, Construcción de ciudadanía y Formación científico-tecnológica. Ambos ejes propician el desarrollo de capacidades vinculadas a requerimientos de una ocupación o de un perfil individual.



La explicitación de estas líneas de trabajo en las aulas no debe interpretarse como limitación sino como encuadre que pretende significar en los docentes una perspectiva de abordar lo curricular con estrategias de enseñanza que favorezcan la indagación científico-tecnológica.

Los espacios de feria y las actividades científico-tecnológicas educativas son un escenario más en el desarrollo de los itinerarios educativos. Resulta de significación la instalación en las aulas de la formulación de problemas que requieran de intercambio de ideas, opiniones y fundamentos en las prácticas habituales para fortalecer la noción de comunidad de aprendizaje y una actitud de indagación científica hacia alguna de las experiencias de la vida cotidiana.

Las actividades científicas y tecnológicas educativas brindan la posibilidad de comunicar a públicos diversos los resultados de lo que ocurre dentro de las aulas en un hacer continuo colaborativo y de investigación.

A continuación exponemos sintéticamente algunas experiencias que reflejan aspectos aquí mencionados, presentados en la Feria de Ciencias en sus distintas etapas.

Experiencia 1

Área formación científico-tecnológica. Construcción de escardillo manual de doble verdedera.



Proyecto que surge de la necesidad de eliminar en forma mecánica las malezas que compiten con el cultivo de la huerta orgánica que poseen en la Escuela 501 de Exaltación de la Cruz. Ésta es una herramienta que se caracteriza por arrancar las malezas o yuyos,

romper los terrones de tierra, arrancar las raíces, airear el suelo y aporcar la tierra hacia los dos costados. Se basa en definitiva en la investigación y adquisición de saberes sobre la utilización de herramientas y en la búsqueda de tecnologías que faciliten las labores de la huerta; para ello, se han tenido en cuenta las siguientes premisas:

- Las máquinas, herramientas, útiles, equipos y dispositivos, deben favorecer la conservación, manteniendo el suelo labrado, lo más naturalmente posible.
- La construcción debe prever la reutilización de materiales reciclables, tanto por el aporte a principios ecológicos como también por la economía de recursos.
- La herramienta debe facilitar la labor y reducir los esfuerzos físicos de operación mediante las adaptaciones anatómicas.

Se desprende a partir de aquí su articulación con contenidos del Diseño Curricular.

El proceso comenzó con:

- La puesta en común de la problemática y el debate sobre la forma en que se debe trabajar el desmalezado y aporque abriendo debates y consulta de material informativo
- Propuestas sobre las características de la herramienta que junto con la información recopilada hace posible el dibujo de un primer diseño. Se practicaron saberes tales como rectas paralelas, perpendiculares, ángulos su construcción y medición. Uso del compás, regla, comparación de medidas, unidades de medida, múltiplos y submúltiplos.
- Prueba y modificación de las distintas piezas elaboradas y la posición de trabajo, hasta llegar al funcionamiento ideal.
- Comienzo de la construcción, perfeccionamiento de piezas, prueba en la huerta. Arreglo de las piezas según el uso probado.

Conclusiones: Los alumnos llegaron a vislumbrar las ventajas del producto elaborado a partir del aprendizaje realizado, mayor capacidad operativa –que permite más eficiencia en la labor del desmalezado– menor tiempo por cantero, una posición cómoda de trabajo, un mecanismo simple y de fácil reparación –que no requiere piezas intercambiables–, bajo costo de mantenimiento y economía en la mano de obra (un solo operario).

Experiencia 2

Área: Ciencias Naturales. “Mariposa Bandera Argentina”.

La problemática que motiva la investigación es conocer las causas que provocan la extinción de la especie Bandera Argentina. Los objetivos tienden a determinar si la causa que

pone en riesgo la extinción de esta especie es la desaparición del coronillo, dado que este es el árbol en el cual se desarrollan las larvas de la mariposa antes mencionada.

Cercano a nuestra localidad, dentro del distrito de Punta Indio, se encuentra el Parque Costero del Sur, reserva de la biosfera natural donde habita la mariposa llamada Bandera Argentina o Mariposa Argentina (*Morpho epistrophus argentinus*). Es una atractiva mariposa de tonalidad blanca, apenas celeste, con manchas parduzcas, mide 10cm de ancho con las alas desplegadas, tiene un vuelo característico lento y ondulante. Su fase de oruga la hace en un árbol nativo, el coronillo, hermoso árbol de follaje verde oscuro, denso y perenne, propio del bosque talar. Motiva esta investigación conocer las causas que provocan la extinción de esta especie para poder concientizar a la población del distrito de Punta Indio de la necesidad de su preservación. En consecuencia se plantea una hipótesis para el trabajo: la mariposa Bandera Argentina se encuentra en peligro de extinción por la tala indiscriminada del coronillo. Se desprenden de aquí, los siguientes objetivos y consideraciones:

Objetivo general: Determinar las causas que ponen en riesgo de extinción de la especie Bandera Argentina.

Objetivos particulares: Establecer si el coronillo es el único vegetal en el cual se desarrolla la mariposa, determinar la causa que provoca que el coronillo se encuentre en peligro de extinción y concientizar a la sociedad de la necesidad de la preservación de la especie Bandera Argentina.

Las actividades planteadas:

- Investigación y registro del ciclo de vida de la mariposa Bandera Argentina en libros e Internet.
- Investigación de la especie vegetal coronillo.
- Registro fotográfico de las visitas realizadas (Biblioteca Popular Mariano Moreno) y búsqueda de información en el material recolectado.
- Entrevistas a personal capacitado en el tema y a oriundos de la zona.

En un primer momento de la investigación se planteó conocer el ciclo de vida de la mariposa, recopilando saberes previos de los alumnos sobre esta especie para luego realizar una investigación, bibliográfica y en Internet. Luego se realizó, con la misma estrategia de trabajo de sondeo de conocimientos, la recopilación de datos sobre el coronillo. Terminado este primer paso, se concurrió de visita a la Biblioteca Popular para buscar información bibliográfica que aporte datos sobre ambas especies investigadas; se fotografió el material seleccionado –previa lectura del mismo guiados por las docentes– del

cual se tomó la información relevante para este proyecto de investigación, y que ayudaron a definir aspectos de la corroboración de una hipótesis de trabajo (si finalmente se comprueba o no).

Luego de esta investigación bibliográfica, se conversó también con personal capacitado de la zona. De esta charla se obtuvieron datos que aportaron al saber más de la especie coronillo y su desarrollo en el Parque Costero del Sur.

Las etapas del trabajo:

- 1^{er} momento: Planteo de la problemática: riesgo de extinción de la especie Bandera Argentina.
- 2^{do} momento: Investigación de la especie Bandera Argentina y del coronillo.
- 3^{er} momento: (Relacionar) Establecer la relación entre ambas especies para determinar si la hipótesis enunciada en el presente trabajo es verdadera o falsa.
- 4^{to} momento: Difusión de las ideas elaboradas.
- 5^{to} momento: Concientización a la sociedad de Punta Indio de la necesidad de preservar ambas especies, si es que están relacionadas.

Para la realización del presente proyecto se utilizaron diversas fuentes para la recolección y registro de información. Fuentes primarias, como libros varios –que se consultaron en la biblioteca– y fuentes secundarias, como Internet –diversas páginas– y una charla con especialistas. De ambas fuentes, los alumnos, en conjunto con las docentes, realizaron la investigación sobre el ciclo de vida de la mariposa y el lugar donde se ubica en su fase de oruga y en sus otras fases, y sobre qué sucede con el coronillo en el Parque Costero del Sur y cómo esto influye en el desarrollo de la mariposa.

De la Información recopilada, los alumnos pudieron comprobar que la mariposa Bandera Argentina puede estar en peligro de extinción debido a la desaparición del coronillo, ya que esta especie vegetal es la única en la que se desarrollan sus orugas.

Agradecemos a las Escuelas de Educación Especial N° 501 de Exaltación de la Cruz y a la Escuela N° 501 de Punta Indio por sus aportes de experiencias para este documento.

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*, n° 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, *Educación Especial, una modalidad del Sistema Educativo en Argentina. Orientaciones 1*, Buenos Aires, ME, 2009.
- Ministerio de Educación de la Nación, *Ferias Nacionales de Ciencia y Tecnología (Documento 5)*. Buenos Aires, ME, 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 Especial

Prof. Marta Voglioti

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