

## EL MÉTODO DE PROYECTOS EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES: RELATO DE UNA VIVENCIA

### *Project Method in Teaching Natural Sciences: an Experience Report*

Claudio Molina Díaz<sup>1</sup>

#### **Abstract**

*The purpose is to achieve the account of experience having applied the project method for more than two decades in a private paid school of the Metropolitan region, considering its application in teaching and learning of Natural Sciences, final courses of basic education and initial courses of high school.*

*With base in to know disciplinary of the Natural Sciences, recounted to the own contents of the physical, chemical and biological phenomena, and in to know didactically that it implies the development of scientific skills as observing, measuring, reporting, formulating hypothesis as well as implementing experimental designs, between others, all of them linked with the scientific method, a review of the project method is done.*

*The above mentioned method is characterized by thinking that it provides varied opportunities to achieve major curricular coverage, as well as to develop skills claimed by the sector of learning and that reach to the integral development of pupils.*

**Key words:** *Didactics - project method - teaching - natural sciences - classroom experiences.*

#### **Resumen**

Se trata de lograr el relato acerca de la vivencia de la aplicación del método de proyectos por más de dos décadas en un establecimiento particular pagado de la

---

<sup>1</sup>Profesor de Estado en Biología y Ciencias, Investigador del Centro de Estudios, División de Planificación y Presupuesto, Ministerio de Educación. E- mail: claudio.molina@mineduc.cl

región Metropolitana, en la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales, en los cursos terminales de educación básica e iniciales de educación media, con base en el saber disciplinario de las Ciencias Naturales, referido a los contenidos propios de los fenómenos físicos, químicos y biológicos, y en el saber didáctico que implica el desarrollo de habilidades científicas como observar, medir, comunicar, formular hipótesis, así como implementar diseños experimentales, entre otros, todos ellos vinculados con el método científico; se hace una revisión del método de proyectos, el cual se caracteriza considerando que provee variadas oportunidades para lograr mayor cobertura curricular y desarrollar habilidades pretendidas por el sector de aprendizaje, que aportan al desarrollo integral de los estudiantes.

**Palabras clave:** Didáctica - método de proyectos - enseñanza - ciencias naturales - método científico.

### **Saber disciplinario y saber didáctico**

En la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales, al menos, están involucrados dos tipos de saber: el saber disciplinario y el saber didáctico.

En relación con el saber disciplinario, se trata de los aspectos esenciales vinculados con el conocimiento propio de los campos de la Física, Química y Biología, considerando la estructura de las ciencias, a partir de las ideas centrales del paradigma de investigación denominado analítico explicativo.

Quienes enseñen y aprendan ciencias naturales deben conocer las ideas centrales de la opción paradigmática que emplean las ciencias para la resolución de los problemas científicos, que generan conocimiento nuevo mediante la investigación, así como conocer la estructura de las ciencias, esto es, la trama de conceptos, leyes, principios y teorías que organizan el conocimiento desde los fenómenos físicos, químicos y biológicos que ocurren en la realidad.

Una alternativa para analizar la organización del saber y del saber hacer en el ámbito de las ciencias naturales, la constituye el estudio de los mapas de progreso (Disponibles en: [www.curriculum-mineduc.cl](http://www.curriculum-mineduc.cl)), cuyos títulos son:

- Estructura y función de los seres vivos
- Organismos, ambiente y sus interacciones.
- Materia y sus transformaciones.
- Fuerza y Movimiento.
- Tierra y Universo.

El diseño y la construcción de estas innovaciones se ha desarrollado dentro de las definiciones establecidas en el Marco Curricular, es decir, teniendo como referente en su elaboración los Objetivos Fundamentales (OF) y los Contenidos Mínimos Obligatorios (CMO). De este modo, los Mapas de Progreso del Aprendizaje y Niveles de Logro, complementan las actuales herramientas curriculares (Marco Curricular de OF/CMO y Programas de Estudio) y, en ningún caso las sustituyen.

Dichos mapas responden a la pregunta: ¿Qué saben, comprenden y son capaces de hacer los estudiantes en distintos momentos de su trayectoria escolar? También señalan el recorrido típico de aprendizaje que efectúa un estudiante a lo largo de su trayectoria escolar dentro de una misma competencia o dominio en cada disciplina, y posibilitan que los docentes puedan observar y analizar el aprendizaje de sus estudiantes, a lo largo de su trayectoria escolar, desde Primero Básico a Cuarto Medio.

Los Mapas de Progreso definen siete niveles de aprendizaje para cada área fundamental en los sectores curriculares - entre primero básico y cuarto medio - y describen una secuencia de aprendizaje que los estudiantes recorren a diferentes ritmos, por lo que no corresponden exactamente a lo que todos logran en un determinado grado escolar. El Nivel 1 corresponde aproximadamente al logro que se espera para la mayoría del estudiantado al término del segundo básico; el Nivel 2 corresponde al término de cuarto básico y así, sucesivamente. El último nivel (7), describe el aprendizaje de un alumno o alumna que al egresar es “sobresaliente”, según se indica para uno de los cinco mapas de progreso de que se dispone en el sector de aprendizaje de ciencias naturales:

### Mapa de Progreso de Estructura y Función de los Seres Vivos



Fuente: [www.mineduc.cl](http://www.mineduc.cl)

Los mapas de progreso facilitan la aplicación del método de proyectos en las ciencias naturales por cuanto, a partir de los enunciados de cualquier nivel, es fácil conocidos los programas de estudio- identificar aquellos contenidos susceptibles de ser considerados dentro de la oferta temática a los alumnos que, organizados en grupos de trabajo, pueden optar por alguno de ellos para vivenciar el método científico en torno a un tópico que responde a sus intereses.

### **Los procesos científicos**

Pero también quienes enseñen y aprendan ciencias deben recrear en el aula los principales procesos científicos - básicos y avanzados - en las actividades conducentes al desarrollo de las habilidades y competencias científicas. Tales procesos científicos son, entre otros:

- Observar
- Usar relaciones espaciales y temporales
- Utilizar números
- Clasificar
- Medir
- Comunicar
- Inferir
- Predecir
- Interpolar
- Extrapolar
- Formular hipótesis
- Definir operacionalmente
- Controlar variables
- Interpretar datos
- Elaborar diseños experimentales
- Experimentar

Estos procesos científicos son fáciles de implementar en el aula, en el laboratorio, en el patio o en cualquier otro espacio educativo, donde la ciencia tenga lugar, considerando proyectos específicos que se ofrezca a los alumnos, a fin de que implementen una actividad indagativa y recreen el método científico.

## **Los modelos didácticos susceptibles de utilizar en el espacio educativo**

Desde la didáctica, existe una gran diversidad de modelos para usar en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias. Una sistematización de las estrategias didácticas que pueden facilitar la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias en el aula, está disponible bajo el título “20 modelos didácticos para América Latina”, en el portal digital educativo de la OEA, editado por Karl-Heinz Flechsig y Ernesto Schiefelbein, disponible en:

[http://www.educoas.org/portal/bdigital/contenido/interamer/interamer\\_72/Schiefelbein-Chapter17New.pdf](http://www.educoas.org/portal/bdigital/contenido/interamer/interamer_72/Schiefelbein-Chapter17New.pdf).

Dicha sistematización considera los siguientes 20 modelos didácticos:

- Enseñanza Frontal o Tradicional (Enseñanza Cara a Cara)
- Asignación de Trabajos o Contrato de Tareas
- Coloquio en Pequeños Grupos
- Congreso Educativo
- Curso Académico
- Diálogo Educativo, de Tipo Socrático
- Disputa, Confrontación o Debate
- Educación Tutorial
- Exhibiciones Educativas
- Exploración de Campo
- Gabinete de Aprendizaje
- Instrucción a Distancia
- Instrucción Programada
- Lugar Individual de Aprendizaje
- Método de Casos
- Práctica Especializada
- Proyecto Educativo
- Red de Educación
- Simulación
- Taller Educativo

En este artículo, se analizará el modelo didáctico denominado “proyecto educativo”, que se corresponde con el método de proyectos. Lo anterior, por considerar que no obstante la inversión de tiempo inicial que involucra la utilización del método de proyectos, tiene mayor potencia para instalarse y auto sustentarse, además de posibilitar una mayor cobertura curricular e integrar gran parte de los demás modelos didácticos del listado anterior.

Aún cuando el método de proyectos se puede utilizar, prácticamente, en cualquier sector de aprendizaje, su caracterización se orientará hacia su utilización en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales, sobre la base de la experiencia acumulada durante 23 años cumpliendo labores de docencia en cursos terminales de la educación básica y en cursos iniciales de enseñanza media, de un colegio particular pagado, de la región metropolitana.

## **El método de proyectos**

### **Aclaraciones previas**

Después de escribir un primer borrador de este artículo que he denominado “método de proyectos” según me fue enseñado<sup>2</sup>, contrasté mi actividad docente en el colegio con lo que aparece en el portal digital educativo de la OEA, bajo el nombre de *proyecto educativo* en la obra “20 modelos didácticos para América Latina”, editado por Karl-Heinz Flechsig y Ernesto Schiefelbein, y no se correspondían plenamente. Seguí buscando y encontré muchas similitudes al consultar otros modelos o estrategias didácticas en obras como “Las Técnicas Didácticas en el Modelo Educativo del Tec de Monterrey”, de su Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo del Sistema, Vicerrectoría Académica (2000). Allí hay una completa sistematización acerca de otros dos modelos o estrategias didácticas: Aprendizaje Basado en Problemas (ABP o PBL) y Aprendizaje colaborativo. En lo que a mí concierne, además de compartir gran parte de las características de ambos modelos, el método de proyectos tal como lo concibo y apliqué por años, Se refiere también a

---

<sup>2</sup>Natalio Glavic, Cátedras de Didáctica de las Ciencias Naturales y de la Biología, año 1969, Facultad de Filosofía y Humanidades, Departamento de Biología, Universidad de Chile.

los procesos tutoriales que plantea Barrows, H. S. (1992), *The tutorial process*. Springfield, IL: Southern Illinois University, School of Medicine.

En su obra, acerca del rol de facilitador que el docente asume en procesos tutoriales, Barrows afirma:

*“La habilidad de un tutor para usar destrezas de facilitación durante el proceso de aprendizaje de grupo pequeño, es el mayor determinante para la calidad y el éxito de cualquier método educativo que apunte a 1) desarrollar pensamiento crítico o habilidades de razonamiento de los estudiantes al tiempo que ellos aprenden, y 2) ayudarlos a convertirse en aprendices independientes y auto-dirigidos (aprender a aprender, dirección de aprendizaje). Las tutorías son una habilidad de enseñanza central para el aprendizaje auto-dirigido y basado en problemas”.* (p 12).

En cada oportunidad, el facilitador modela un pensamiento de orden superior por medio de preguntas que permita a los estudiantes explorar sus conocimientos en forma más profunda. Para este efecto, el facilitador constantemente pregunta ¿Por qué? ¿Qué quieres decir?, ¿Cómo sabes que eso es verdad? Barrows es inflexible en cuanto a que la interacción de los facilitadores con los estudiantes sea a nivel metacognitivo (excepto en las tareas logísticas) y no utilice su conocimiento del contenido para plantear preguntas que conducirán a los estudiantes a la “respuesta correcta”.

Un segundo rol del tutor es desafiar el pensamiento del estudiante. El facilitador (y ojalá los otros estudiantes en el ambiente colaborativo) preguntará constantemente: “¿Sabes lo que eso significa? ¿Qué implicaciones tiene eso? ¿Hay algo más que no hayamos tomado en cuenta? ¿Qué pasaría si?”.

Todo lo anterior, ciertamente, describe muy bien el rol docente en el contexto de la aplicación del método de proyectos en la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias Naturales.

El ABP, si bien organiza el quehacer sobre la base de lo que se podría señalar

como los pasos esenciales en la aplicación del método propio de las ciencias y de los investigadores científicos, realmente no corresponde a su totalidad, por cuanto no se trata de tareas sino de la resolución de problemas por la vía de la investigación, o lo que equivale a decir, que los alumnos aprendan haciendo en cualquier espacio educativo, lo mismo que hicieron en su oportunidad los científicos.

En este modelo, que en el presente artículo denominamos “método de proyectos”, los alumnos participan en proyectos orientados a generar prácticas innovadoras y esa participación les permite aprender a aplicar los conocimientos adquiridos en situaciones reales y, al mismo tiempo, contribuir al mejoramiento de la calidad de vida en su entorno.

Según Flechsig y Schiefelbein, otras denominaciones del modelo son: Proyecto de aprendizaje; proyecto; proyecto de desarrollo; proyecto didáctico, grupo de trabajo; misión imposible; etapas. Y agregan que son variantes de este método:

- Cabina de planificación; comando estratégico; control de comando.
- Experimentos inusuales (que sólo ocurren por una vez)
- Práctica; estadía
- Proyecto piloto; modelo de proyecto.

Se suele hablar de proyecto dentro de una institución, cuando un grupo diseña, elabora y lleva a cabo alguna actividad novedosa. En el caso de las ciencias naturales, se trata de un proyecto de investigación acerca de algún fenómeno físico (por ejemplo, la refracción de la luz), químico (por ejemplo, las reacciones químicas) o biológico (por ejemplo, la reproducción) o, más específicamente, la investigación acerca de parte de un determinado fenómeno (por ejemplo, la refracción de la luz entre los medios aéreo y acuoso, la reacción que ocurre al agregar agua a la sal de fruta, la anatomía del aparato reproductivo de los peces).

Este método no sólo busca el aprendizaje de individuos, sino que también estimula el aprendizaje de los colectivos. Hay un problema que se comparte, así como todas las decisiones vinculadas con su resolución al interior de un grupo de personas que trabaja en equipo, por lo que este método también aporta al desarrollo de actitudes y a la vivencia de valores que el sistema escolar privilegia: democracia,

participación, equidad, autonomía, compromiso tras un propósito compartido, corresponsabilidad, respeto al medio ambiente y a toda expresión de vida, autocuidado, respeto a la opinión ajena, solidaridad, paciencia, tolerancia. Del mismo modo, más allá de la generación de un proyecto de investigación, su implementación y comunicación, aporta al desarrollo de habilidades propias de la comprensión lectora y del desarrollo oral y escrito del lenguaje, al desarrollo del pensamiento crítico, a la administración del tiempo, a la capacidad de análisis, síntesis y evaluación, y a la toma de decisiones.

El método de proyectos, tal como lo comprendo y he aplicado por tantos años en el aula, está muy bien caracterizado en sus ideas globales por García Pérez en su artículo "Los modelos didácticos como instrumento de análisis y de intervención en la realidad educativa" (2000), cuando plantea su Modelo Didáctico Alternativo o Modelo de Investigación en la Escuela, por cuanto se tienen en cuenta los intereses y las ideas de los alumnos, tanto en relación con el conocimiento propuesto, como con la construcción de ese conocimiento. Igualmente, existe similitud respecto al cómo enseñar, puesto que se privilegia una metodología basada en la idea de "investigación (escolar) del alumno", un trabajo en torno a "problemas", con secuencia de actividades relativas a su tratamiento, en el cual el estudiante sume un rol activo como constructor (y reconstructor) del propio conocimiento. Esta misma semejanza es posible de encontrar en la evaluación, concebida, a la vez, como el seguimiento de la evolución del conocimiento de los alumnos, de la actuación del profesor y del desarrollo del proyecto, con atención de manera sistemática a los procesos y realizada mediante diversidad de instrumentos de seguimiento.

Los proyectos pueden ser simples o complejos, dependiendo de la edad y condiciones de entrada de los alumnos pero, en definitiva, pueden aplicarse a niños y jóvenes de cualquier edad.

El método de proyectos se desarrolló en el primer tercio del siglo pasado, como una forma de organizar el aprendizaje de las reformas de los sistemas educacionales, tratando de homologar la actividad de la sala de clases a la "verdadera vida", lo que en el campo de las ciencias naturales supone hacer transitar a los alumnos por los mismos caminos que han recorrido quienes identificamos como

“científicos”.

La gran crítica que se levantó en la reforma de los sesenta, fue que los planes y programas eran excesivamente largos e involucraban una gran cantidad de contenidos, imposibles de cubrir durante el año lectivo. En la época se habló de un “excesivo enciclopedismo”.

En la década de los setenta hubo un movimiento reformista que se planteó desde el otro extremo, sobre la base de que todo aprendizaje debía centrarse en el alumno, concebido como el principal motor de su propio aprendizaje, sin más límite que sus características individuales, en el cual el docente asume un rol de facilitador. Era común escuchar entonces la crítica docente respecto de que esta forma de organizar el aprendizaje involucraba demasiado tiempo lectivo para un escaso logro de conocimientos.

La reforma de los noventa mantuvo estas dos ideas y, prueba de ello, es que el denominado “ajuste curricular” ha avanzado, tanto en equilibrar la alta cantidad de habilidades y destrezas a desarrollar en los alumnos, como en reorganizar en ejes el conocimiento a transferir sobre la base de que los alumnos aprendan a aprender, durante los doce años de escolaridad, lo cual, actualmente, es un derecho ciudadano. Bajo este prisma, opera tanto la selección de habilidades como de contenidos, lo que se expresa en los Objetivos Fundamentales (OF) Verticales y horizontales y Contenidos Mínimos Obligatorios (CMO).

Evidentemente, la aplicación del método de proyectos supone que los alumnos cuenten con ciertas condiciones, habilidades y competencias para su aplicación, lo cual, es fácil de lograr, si se produce un acercamiento natural a las ciencias por la vía de recrear los procesos científicos considerando cualquier contenido (dentro de lo posible que corresponda a los CMO del curso o grado), y cualquier espacio educativo. De esta manera, en forma progresiva se puede “experimentar” el modelo, evaluarlo en sus fortalezas y limitaciones, y utilizarlo como parte del repertorio didáctico, sin descuidar el hecho de que otros modelos didácticos pueden ser más adecuados en relación con determinados objetivos y contenidos. Así, por ejemplo, el método de proyectos puede perfectamente coexistir

con el método frontal, con la discusión grupal y otros modelos del listado expuestos anteriormente.

El método de proyectos es una forma de aprendizaje colaborativo que ocurre en la acción. Se trata de un *aprendizaje innovador*, en cuanto a que en cada oportunidad el nuevo proyecto que se desarrolla amplía el campo para recrear y agregar otras habilidades vinculadas con el saber, el método, los equipos y materiales de laboratorio, todo lo cual siempre tiene como correlato la realidad, la calidad de vida y su mejoramiento. Pero el método de proyectos también representa la oportunidad para generar una forma de *aprendizaje integrado e integrador de sectores de aprendizaje*, que apunta a la cooperación y comunicación entre diferentes competencias y ámbitos del conocimiento. Por otra parte, el método de proyectos provee la posibilidad de un *aprendizaje global y globalizado*, en el sentido que se adquieren métodos y técnicas, se desarrollan habilidades y exhiben competencias sociales y se desarrolla la capacidad de organización de personas y grupos humanos de manera integrada y continua.

### **Ambientes de aprendizaje**

El método de proyectos considera cualquier espacio como propicio para su implementación. Por ejemplo, en el Colegio vale tanto el aula, como la biblioteca o el patio, la sala de Enlaces o cualquier otro ambiente. Todos estos espacios tienen su proyección natural en la casa de los estudiantes, si así lo determinan los grupos de trabajo, o bien y en situaciones formalizadas desde la escuela, la playa, el campo, la ciudad, una plaza, un parque, hasta una reserva natural.

Mientras más sustentación tenga este método de proyectos en cuanto a su aplicación y experiencia acumulada por los docentes y alumnos, más alejados de la escuela pueden ser estos espacios de aprendizaje que se elijan, habida cuenta que es inherente a su uso el desarrollo de aquellas habilidades vinculadas con la responsabilidad, la auto disciplina y el auto cuidado.

## **Contrato didáctico**

El método de proyectos supone un contrato didáctico, acuerdo que se establece al momento de plantear las reglas del juego; se trata de un trabajo autónomo, sobre la base de la opción del tema de estudio y del interés de los estudiantes, conforme a la planificación que ofrece diversos temas a varios grupos como ventaja comparativa del método, en tanto logra mayor cobertura curricular, y debe realizarse en un tiempo determinado.

Tal vez el mayor tiempo dedicado al desarrollo de los proyectos pueda ser una desventaja respecto, por ejemplo, al uso del método de enseñanza frontal, aunque eso se equilibra con aprendizajes más significativos, más a largo plazo, más relacionales, más integrados y, además aporta a los objetivos transversales según se indicó en páginas precedentes.

## **Distribución de los alumnos en grupos**

Estando en régimen, el método de proyectos - dado que, aunque de carácter individual el aprendizaje ocurre en un ambiente socializado - debe procurar la alternancia de distintas formas de adscribir a los alumnos a los grupos de trabajo, que debieran constituirse en número de cuatro a seis por grupo.

Así, por ejemplo, y como motivación inicial, se puede comenzar organizando grupos por afinidad, amistad, empatías personales, etc., para luego organizar los grupos según orden de lista, y luego, por sorteo. De esta manera se controla, hasta donde ello es posible, que no siempre queden juntos los alumnos de mayores o de menores habilidades, o aquellos que compartan cualidades según cualquier criterio, favoreciendo la integración y el aporte de aquellos que presentan mayores fortalezas.

Salvo excepciones, no todos los estudiantes poseen fortalezas en todos los ámbitos, y eso se constata cotidianamente en las aulas, por lo que no es dable esperar que todos los alumnos sumen la presencia de habilidades y competencias a un alto interés por las ciencias naturales. Sin embargo, mi experiencia señala que mientras más años implementé este método, en los estudiantes creció el interés por las ciencias

tanto en cantidad de alumnos como en intensidad en gran parte de ellos.

### **Secuencia de pasos a seguir en la utilización del método de proyectos**

A grandes rasgos, la secuencia de pasos para la aplicación del método considera lo siguiente:

- Organizar, de acuerdo al programa de estudio y a la planificación disponible, los temas a ofrecer para el trabajo de los grupos, considerando su organización y secuencia.
- Realizar una actividad de motivación para los alumnos, presentando la importancia de cada uno de los temas que se ofrecen (al menos, tantos temas como grupos se espere formar).
- Plantear las reglas del juego a los alumnos en relación con la forma en que se conformarán los grupos (por afinidad, sorteo o lista del curso).
- Dar el tiempo para que los alumnos tomen sus decisiones acerca de la forma en que se generarán los grupos.
- Motivar a los alumnos para que elaboren sus proyectos según los temas escogidos, considerando siempre que, a lo menos, debe formularse un problema de investigación a resolver (una pregunta a responder), una hipótesis a comprobar, y un experimento o una secuencia de actividades, destinadas a probar la hipótesis, y resolver el problema<sup>3</sup>.
- Organizar la distribución horaria que se dedicará a implementar los proyectos (que pueden ser las horas de una semana o más, según la naturaleza de los temas ofrecidos); se debe procurar que la resolución de los problemas pueda lograrse en un tiempo similar, en todos los grupos.
- Hacer el seguimiento del avance de los grupos durante las actividades prácticas.
- Determinar el horario y tiempo para la presentación oral de cada uno de los temas desarrollados.

---

<sup>3</sup> En los cursos inferiores, los temas deben ser cubiertos con guías previamente elaboradas por los profesores; en los cursos superiores y a mayor experiencia en el uso del método, los alumnos pueden generar su propia guía, en función del tema elegido, el problema de la investigación y/o las preguntas que se intentará responder.

- Realizar la presentación oral de los grupos asumiendo este espacio, eminentemente, como de evaluación formativa, y aprovechando la oportunidad para conectar los temas, integrar contenidos y conceptos. Igualmente, dar también tiempo para preguntas y comentarios de los demás grupos a los integrantes del equipo que, a su turno, presenta su trabajo. Se trata de una sesión plenaria donde lo esencial es que cada grupo exponga su problema de investigación, la metodología utilizada, sus resultados y conclusiones.
- Fijar plazo para la entrega de los informes escritos de cada grupo, y la entrega de los informes corregidos a los grupos.
- Entregar los informes utilizando esta oportunidad, también, como instancia de evaluación formativa pero, especialmente, de integración de conocimientos cubiertos por todos los grupos.

### **Oportunidades para la evaluación formativa y sumativa al utilizar el método de proyectos**

Uno de los aspectos que constató como estresante para muchos profesores de aula, considerando la presión de los directivos y las fechas impuestas en la planificación anual, es disponer de la cantidad de calificaciones en forma oportuna. Como puede verse en la secuencia de los pasos a seguir cuando se utiliza el método de proyectos, este modelo didáctico ofrece múltiples oportunidades para asignar calificaciones. Entre otras, se pueden asignar calificaciones considerando los siguientes objetos de evaluación:

- Calidad de los proyectos presentados (en este caso tiene sentido, como criterios o indicadores de calidad, desde la coherencia interna hasta la redacción y la ortografía).
- Calidad del trabajo práctico realizado por los alumnos (habilidades y competencias ligadas a los procesos científicos y al trabajo de laboratorio).
- Apreciación del trabajo individual de cada alumno.
- Apreciación de la calidad de los aportes al trabajo del grupo.
- Calidad de la presentación oral de los trabajos realizados (los mismos

criterios señalados para el primer objeto de evaluación, sirven para este objeto de evaluación y el siguiente, considerando la comunicación oral y escrita, respectivamente).

- Calidad del informe escrito de los trabajos realizados.

Dependiendo de las rutinas instaladas en el establecimiento educacional acerca de la cantidad de calificaciones que los profesores deben consignar en un plazo determinado, estas pueden dar paso a calificaciones promedio, a algunas con mayor coeficiente o ponderación (por ejemplo, las calificaciones de los informes escritos).

Lo importante es que, teniendo varias calificaciones parciales, también se da la instancia de poder “negociar” con los alumnos, buscando un bien mayor: acrecentar el interés por las ciencias naturales. No pocas veces otorgué algunas décimas, en un instante, a cambio de una impresionante modificación de la dedicación, perseverancia y voluntad de mejoramiento de un alumno en quién se instaló por siempre una relación positiva con las ciencias naturales. Obviamente, también es posible que el profesor “elimine” algunas calificaciones, especialmente si ellas no se condicen con las demás (están fuera de rango como dirían los estadísticos).

Muchas veces es posible identificar otros momentos donde pueden establecerse estímulos especiales (“un 7 por...”), tales como:

- Las mejores preguntas durante las presentaciones orales.
- Los mejores comentarios durante las presentaciones orales.
- Las mejores críticas constructivas a los proyectos de investigación elaborados.
- Los mejores apuntes, esquemas y contenidos del cuaderno.
- El mejor *power point* de apoyo a las presentaciones orales...
- La mejor presentación realizada.

## **Rol del alumno cuando se utiliza el método de proyectos**

En el método de proyectos los alumnos en cada uno de los grupos son los actores responsables de una tarea que busca un propósito común. Ellos son los

principales actores y al interior del grupo surgen las oportunidades para que emerja el liderazgo como en todo grupo humano.

En ellos deben operar las lógicas para una adecuada organización, una distribución equilibrada de las tareas si hay división del trabajo, y una adecuada vinculación de las tareas por hacer respecto a las mayores y mejores habilidades instaladas en los miembros de cada grupo.

### **Rol del profesor en el método de proyectos**

En el método de proyectos el docente cumple varios roles que se pueden derivar a la luz de las fases antes descritas. En primer lugar es el organizador y principal animador, pero también moderador, experto y consejero. En suma, es un facilitador de todas las fases del método.

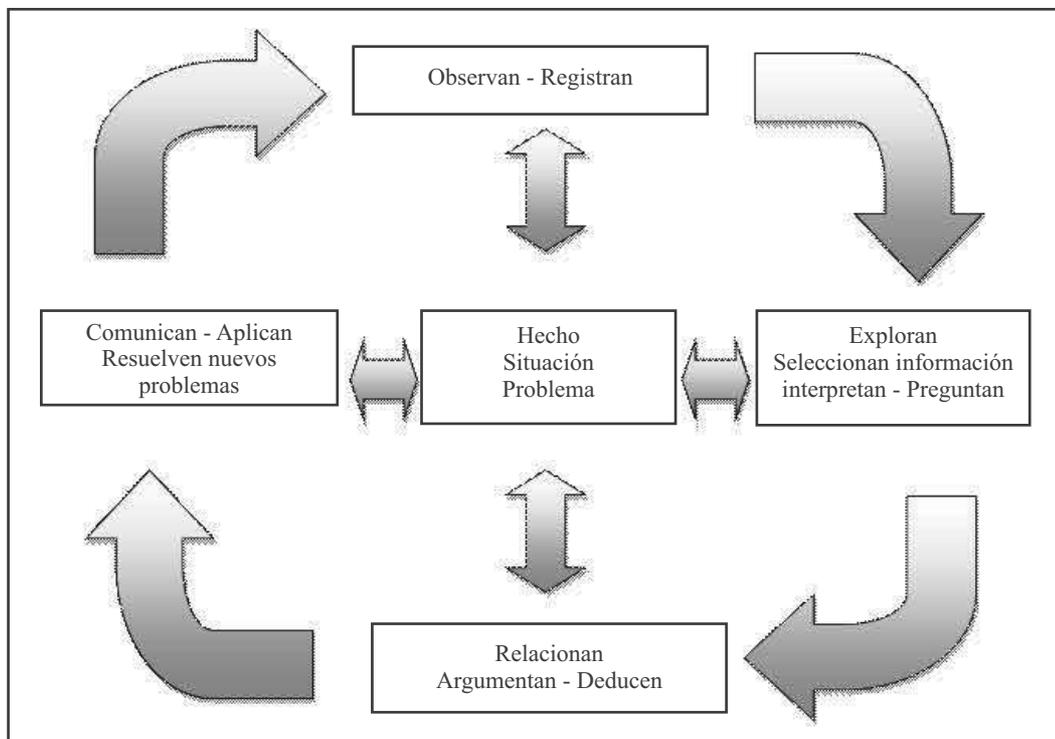
### **Retroalimentación del método de proyectos**

En una mirada de mediano plazo, la aplicación del método posibilita en gran medida la expresión de los trabajos de los alumnos en ferias científicas internas (muchas veces abiertas a los padres) que, a la vez, animen a las autoridades del establecimiento educacional a participar en otros espacios disponibles para compartir experiencias.

### **El método de proyectos y su vinculación con el programa de estudio y la planificación**

Si se analiza un programa de curso, por ejemplo, el correspondiente al primer año de enseñanza básica, es relativamente fácil darse cuenta que los procesos científicos están presentes desde el inicio de la trayectoria escolar. El esquema siguiente muestra que los procesos científicos básicos que representan las habilidades científicas a formar en los alumnos involucran los señalados en el capítulo anterior: observar, registrar, comunicar, explorar, etc., respecto a algún objeto de interés, un fenómeno o una situación específica propia de la realidad, de la naturaleza.

Al esquema le sigue la idea ya expresada, que también se selecciona luego del esquema:



Fuente: [www.mineduc.cl](http://www.mineduc.cl)

En este subsector, la evaluación abarca variados aspectos. Por una parte, interesa evaluar cómo alumnos y alumnas van adquiriendo el conocimiento y comprensión de los temas que se abordan. Por otra, el desarrollo de habilidades relacionadas con la observación, descripción y comparación; formulación de preguntas, búsqueda, selección y comunicación de la información y la narración de acontecimientos en una secuencia lógica.

Considerando lo anterior, podemos avanzar hacia los objetivos declarados y seleccionar, por ejemplo, el primero de los señalados:

- ❖ Describir, comparar y clasificar seres vivos, objetos, elementos y fenómenos del entorno natural y social cotidiano.

Y, considerar también los contenidos que se indican:

- ❖ Diversidad del entorno local: diferenciación de organismos, materia inerte y fenómenos naturales; agrupaciones de animales y vegetales según diferencias y similitudes; características del paisaje.

En vista de lo anterior, la aplicación del método de proyectos podría significar la selección de variados objetos inertes y de partes de seres vivos para ofrecer combinaciones de ellos a los alumnos a fin de que se organicen en grupos y desarrollen una guía específica. En los primeros años el rol facilitador de los profesores supone mayor direccionamiento respecto a lo que se pretende lograr, por lo que una guía facilita y cumple con tal propósito. En los años siguientes, esta parte puede confiarse a los grupos de trabajo los que, organizados respecto a un tema, pueden plantear el problema a resolver y las posibles formas de solucionarlo.

Es posible organizar a lo menos parejas de objetos inertes-partes de seres vivos para ofrecer como objetos de interés.

Dentro de los objetos inertes y partes de seres vivos se debe procurar la selección de aquellos que tengan variadas características, susceptibles de estudiar, observar, analizar. Entre los objetos inertes pueden seleccionarse objetos metálicos, juguetes incluidos “peluches”, piedras y rocas, etc. También se puede agregar a los anteriores, otros objetos inertes “raros” o menos conocidos para los alumnos, con el fin de ampliar el conocimiento de los objetos de la realidad, como partes o piezas de automóviles (por ejemplo, una bujía), o partes de un motor eléctrico (un “inducido de una licuadora, por ejemplo).

Entre las partes de seres vivos se puede seleccionar raíces y tubérculos (zanahoria, papa, camote), hojas, flores y frutos de vegetales, conchas, partes o insectos completos (saltamontes, chinitas, hormigas). Si es el caso, se puede incorporar el uso de la lupa manual para realizar observaciones más completas y detalladas de las características.

Uno de los temas centrales a la hora de observar, utilizando todos los órganos de los sentidos, se refiere a ayudar a que los alumnos distingan entre las observaciones propiamente tales y las interpretaciones. La chinita puede presentar patas, alas, colores, suavidad al tacto, expresiones de movimientos, determinadas conductas como siempre subir al desplazarse de un lugar a otro: todo eso es observable. Pero decir que la chinita es un insecto, eso no es una observación, sino una interpretación que mezcla desde conocimientos previos hasta su clasificación

científica a partir de sus estructuras corporales.

Al momento de planificar para el año, es fácil identificar qué zonas de objetivos y contenidos pueden desarrollarse mediante el método de proyectos, dejando otros objetivos y contenidos para ser cubiertos con los demás modelos didácticos del listado presentado al inicio de este artículo.

## BIBLIOGRAFÍA Y LINKOGRAFÍA

AMERICAN ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF SCIENCE (AAAS). En: [www.aaas.org](http://www.aaas.org).

BARROWS, H.S. (1992). *The tutorial process*. Springfield, IL: Southern Illinois University, School of Medicine.

GARCÍA, F. (2000). Los modelos didácticos como instrumento de análisis y de intervención en la realidad educativa. *Biblio 3W. Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*, Universidad de Barcelona [ISSN 1138-9796] N° 207, 18 de febrero de 2000. En: <http://www.ub.edu/geocrit/b3w-207.htm>

HEINZ-FLECHSIG, K. Y SCHIEFELBEIN, E. (Editores). *20 Modelos Didácticos para América Latina*. Disponible en: [http://www.educoas.org/portal/bdigital/contenido/interamer/interamer\\_72/Schiefelbein-Chapter17New.pdf](http://www.educoas.org/portal/bdigital/contenido/interamer/interamer_72/Schiefelbein-Chapter17New.pdf).

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE MONTERREY. (2010). *Las Técnicas Didácticas en el Modelo Educativo del Tec de Monterrey*, Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo del Sistema, Vicerrectoría Académica. En: [http://www.sistema.itesm.mx/va/dide/docs\\_internos/inf-doc/tecnicas-modelo.PDF](http://www.sistema.itesm.mx/va/dide/docs_internos/inf-doc/tecnicas-modelo.PDF)

Artículo Recibido: 12 de Mayo de 2011

Artículo Aprobado: 23 de Junio de 2011