



## "Ciencias en la Escuela: Educación básica para la participación ciudadana y la cohesión social"

Patricia López Stewart  
Académica Universidad Alberto Hurtado  
Coordinadora de Ciencias, Nivel de Educación Básica, Ministerio de Educación

El artículo reseña el modelo pedagógico basado en la indagación en las clases de ciencias en la escuela básica y detalla la forma en que su orientación metódica contribuye a que los escolares logren aprendizajes curriculares consistentes y desarrollen competencias que, trascendiendo el ámbito del trabajo escolar, constituyen instrumentos valiosos para la vida cotidiana, para el ejercicio de la ciudadanía y para alcanzar mejores niveles de participación, requisito básico para alcanzar mejores niveles de cohesión social.

Este modelo pedagógico, denominado Educación en Ciencias Basada en la Indagación (ECBI), comenzó a ser implementado por el Ministerio de Educación en el 2003, inicialmente en seis escuelas municipalizadas de la Región Metropolitana, escalando en su cobertura a 200 escuelas rurales, urbanas y de educación especial administradas por sostenedores municipales en todas las regiones del país (2009). La modalidad de implementación y los resultados alcanzados por el ECBI han sido evaluados muy positivamente por expertos nacionales y extranjeros con reconocido prestigio internacional<sup>1</sup>.

### El modelo indagatorio

Los fundamentos didácticos del ECBI se orientan a que niñas y niños ocupen un espacio protagónico en la construcción de sus aprendizajes y que desarrollen las habilidades y destrezas adecuadas, tanto para alcanzar los aprendizajes previstos en curriculum como para enfrentar situaciones del cotidiano mundo real. La introducción de ciertos usos metódicos del quehacer científico en las clases de ciencias de la escuela básica, sustento esencial del modelo indagatorio, posibilita el desarrollo de las competencias necesarias para alcanzar aprendizajes consistentes y la comprensión suficiente para proyectarlos e incorporarlos a su haber de saberes activos. Esta aproximación de la clase de ciencias a formas del trabajo científico, por cierto adecuadas al nivel escolar básico, otorga a la curiosidad infantil un espacio en el aula y en el trabajo escolar. Se trata de incentivar la reflexión y el cuestionamiento, revitalizando en una dimensión pedagógica la etapa de búsqueda del *qué* de las cosas y del *porqué* de los procesos. La legitimación en el aula del *querer saber*, motivación implícita en las primeras formas de comunicación de niñas y niños, facilita el protagonismo de los escolares en el aprendizaje en la medida que sus intereses e inquietudes adquieren la categoría de aporte social que enriquece el trabajo del grupo.

Las clases de ciencias concebidas con el modelo indagatorio conceden esencial importancia al trabajo colaborativo entre pares escolares y al rol de guía y mediador con que el docente conduce el trabajo del grupo curso. Una clase indagatoria se desarrolla a partir de preguntas motivadoras en torno a las cuales los niños y niñas formulan predicciones, establecen relaciones con sus conocimientos previos y sus observaciones vivenciales y diseñan estrategias que les permitan obtener resultados en torno a los problemas planteados. Para este proceso el curso se organiza en grupos cuyo estilo de trabajo

---

<sup>1</sup> Evaluación formativa de la implementación del programa ECBI". Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, 2008

interactivo puede recurrir al análisis, a la observación, a la inferencia, al debate, a la argumentación respaldada por evidencias, a la experimentación. Cada grupo registra los diseños indagatorios empleados y las conclusiones alcanzadas, incluyendo las dificultades encontradas, las dudas que persistan y los intentos indagatorios que resultaron inconducentes. Los protocolos de cada grupo condensan los aportes individuales y son presentados al curso, instancia en que los registros serán analizados, contrastados y debatidos hasta alcanzar conclusiones que resuman los resultados.

Mediante el debate en torno a las diferentes posiciones y visiones consignadas en los protocolos, se aproxima a los escolares a una cultura de intercambio de ideas, de argumentación fundamentada y a la valoración del diálogo como camino para dilucidar entre posiciones contrapuestas. Esta dimensión metódica del modelo contribuye en forma decididamente efectiva al mejor uso del lenguaje oral y escrito. El grupo curso confiere atención a la claridad y precisión de los argumentos expuestos. Del mismo modo, los escolares deben replantearse la forma de redactar sus registros personales, adecuándolos de manera que éstos sean comprensibles para todos los integrantes del grupo y no sólo para sí mismos. Con este replanteamiento del estilo de registro, niñas y niños se inician en un ejercicio complejo que debe conducir a la formulación completa de sus ideas y la secuencia que condujo a una u otra conclusión. La calidad de los registros se incrementa paulatinamente en la medida que los escolares desarrollan mayor habilidad para ordenar el curso de su pensamiento y jerarquizar y diferenciar los elementos que generaron sus distintas ideas. En la clase de ciencias indagatoria el uso del lenguaje oral y escrito tiene la categoría de instrumento necesario para el aprendizaje.

En las clases indagatorias no se busca la repetición de respuestas prediseñadas y memorizadas. Por el contrario, tales enunciados –con frecuencia planteados como definitivos e inmutables– servirán de insumo para una actividad indagatoria que valide su vigencia, la desvirtúe o indique la necesidad de su actualización o reinterpretación. De igual modo, los preconceptos, mitos y creencias que los escolares recogen en su vida cotidiana pueden ser utilizados como instancias de aprendizaje por los docentes. En las clases de ciencias basadas en la indagación, las consignas y los enunciados son objeto de análisis y de debate, sin cabida para ningún “es así porque sí”.

*“...La diferencia es que antes era teoría y no quedábamos muy convencidos y ahora lo vemos con nuestros propios ojos...”*

Luis, alumno 7º Básico, Escuela de Cerro Navia, Santiago

### **El modelo indagatorio y el ejercicio ciudadano**

La indagación como sistema pedagógico para las clases de ciencias en la escuela básica no aborda en forma directa o explícita la cuestión de los aprendizajes específicos indispensables para el ejercicio de la ciudadanía. Aunque su objetivo primordial es la consecución de los objetivos curriculares, la relación con la formación ciudadana se establece mediante las orientaciones que esta concepción didáctica introduce en el trabajo de aula, las que pueden proyectarse como elementos característicos en un orden social democrático.

Evidentemente el modelo indagatorio no postula que los escolares decidan mediante votación si un concepto o una conclusión es correcta o falsa, pero sí destaca como principio que *todos* los alumnos de una clase tienen igualdad de derechos para acceder a iguales oportunidades de participar, de aportar, de escuchar y de ser escuchados, independientemente de su condición socioeconómica, familiar, étnica, religiosa o de cualquier otra índole. Adicionalmente, los docentes que utilicen el modelo indagatorio deben presuponer que todos los escolares pueden lograr los aprendizajes y pueden desarrollar las habilidades y destrezas consignadas en el marco curricular y en las orientaciones del modelo.

*“Yo creo que nosotros como alumnos somos soñadores. Vamos por el mundo con ganas de descubrir cosas nuevas, de aprender. En ciencias he aprendido a descubrir...”*

Diego, alumno 8º Básico, escuela El Salitre  
Comuna de Pudahuel, Santiago

El principio metódico de “igualdad ante el saber” no pretende desconocer la diversidad en los ritmos y estilos de aprendizaje propios de cada estudiante o las características individuales que podrían representar obstáculos o ventajas para el trabajo escolar. La existencia de estas diferencias se enfrenta estimulando el estilo colaborativo y solidario del trabajo en equipo. Los aprendizajes de cada clase serán, tal como en el trabajo científico o en cualquier emprendimiento humano, un producto que incorpora los aportes de todos los integrantes de un grupo de trabajo, en este caso, los escolares que participaron en la indagación planteada al curso. En las clases indagatorias los docentes desempeñan un rol de guía que mantiene el trabajo de los escolares dentro del marco y el objetivo diseñado para la clase y de mediador que valida “en terreno” los principios metódicos del modelo. Así, colaborará con los estudiantes en la definición de los aspectos principales y los accesorios de un tema y velará por la organización en el trabajo y en el debate.

El aludido trabajo escolar en equipo, modalidad esencial en una clase indagatoria, se enfrenta valorando y evaluando el respeto entre pares, la argumentación fundamentada y la reflexión previa a cada intervención. La interacción entre pares implica un doble ejercicio de responsabilidad: la responsabilidad personal de cada escolar de contribuir al mejor desempeño de su grupo y otro, en una dimensión social, en la que el grupo asume la tarea de incentivar la participación y el aporte individual de todos sus integrantes. La introducción y permanente valoración en el aula de la responsabilidad, tanto individual como colectiva, es fundamental para sustentar una concepción de la disciplina diferente al uso en la clase tradicional. La pedagogía indagatoria prioriza la organización y la participación por sobre el silencio y la inmovilidad de los escolares. El orden que se busca en la clase ECBI se centra en torno a un manejo cuidadoso de los materiales e instrumentos, a escuchar sin interrumpir al par que expone una idea o a reconocer el momento oportuno para cuestionar un planteamiento o refutar una aseveración. La rápida adaptación de los escolares a esta diferente visión de la disciplina y del orden en el aula es fácilmente comprobable incluso en cursos con un breve período de trabajo con el modelo indagatorio. Más aún, con frecuencia, son los propios escolares quienes se encargan de “llamar al orden” a los pares que entorpecen el trabajo o dificultan la atención.

*...se observa cambio en los alumnos: más cariño, más entusiasmo, más expectativas. Trabajan con más libertad y si se desplazan por la sala, es para compartir aprendizajes o intercambiar opiniones. Además, es notable el mejoramiento en el lenguaje y se observa mayor compromiso en alumnos con dificultades de aprendizaje y de conducta.*

Profesora de 7º Básico, Escuela República de Croacia  
Cerro Navia, Santiago

### **En torno a la formación para la ciudadanía**

La proyección hacia el quehacer ciudadano de esta visión pedagógica no debe suponerse sólo como una preparación para la futura incorporación de los escolares al ejercicio de los deberes y derechos ciudadanos de las personas. Por el contrario, esta concepción de formación y de enseñanza reconoce que por el único acto de incorporarse a la escuela, niñas y niños hacen uso de sus derechos y deberes ciudadanos, independientemente de las restricciones jurídicas que regulen el ejercicio de ciertos actos propios de la ciudadanía.

Al integrarse a la escuela, niñas y niños –ahora escolares– empiezan a compartir su entorno próximo y privado con un “espacio público” integrante de un sistema educativo al cual la sociedad confiere la categoría de fundamento para la realización de sus proyectos y programas de progreso. Al incorporarse a la escuela, ya en el primer año, niñas y niños perciben que cierran un “contrato social” y manejan la noción de que mediante tal contrato queda establecido que deben lograr aprendizajes que les permitan ejercer su derecho a participar en la sociedad. Perciben también que la escuela, por su parte, ha recibido la misión de proporcionarles las oportunidades para acceder a los aprendizajes que les facultarán para ocupar un lugar en el quehacer social, en el espacio ciudadano y en los emprendimientos en pos del progreso. Las respuestas a la tradicional, y al parecer obligada, pregunta de los adultos a los niños ¿Qué quieres ser cuando grande? denotan, por lo general, cierta precoz comprensión de los términos del mencionado contrato: quiero ser esto o aquello; quiero trabajar en este o en aquel otro ámbito. Cuando a

veces, ante la misma pregunta, recibimos por respuesta un “No sé”, es quizás lícito preguntarse si se trata de una indefinición individual o la temprana percepción de que la sociedad no le ofrece explícitamente espacios para recibir sus aportes, su trabajo, su entusiasmo.

Los enunciados precedentes buscan destacar la factibilidad y las ventajas de que la escuela adopte una orientación más activa en torno a la cuestión de la formación y el ejercicio ciudadano de los escolares, trascendiendo el tratamiento teórico de contenidos relacionados con la “educación cívica”. Se trata de promover la evolución desde el “ser parte” a la categoría de participante, cuyos aportes son considerados y, si corresponde, valorados. La introducción de adecuaciones en el trabajo de aula que concuerden con esta visión, no requiere de reformas del marco curricular ni de reingeniería de la organización escolar. Basta con incorporar en el trabajo de aula las ideas y los conceptos referidos a la formación ciudadana contenidos en el mencionado marco curricular, tal como se implementa en el modelo ECBI.

*“Con las clases de ciencias siento que yo y mis compañeros hemos empezado a subir una escalera, peldaño a peldaño...y que podremos llegar muy lejos...es un camino hacia arriba, que nunca baja...”*

Maximiliano, alumno de 6º Básico  
Escuela de Lo Prado, Santiago

### **Formación ciudadana básica en la escuela**

La influencia del entorno próximo y del contexto social, esquematizada en los párrafos anteriores, torna más complejo el desafío que la escuela debe asumir en la formación de una conciencia ciudadana en niños y niñas. Cualquier discurso que en el aula intente destacar las ventajas de la participación social o los beneficios de la cohesión social se enfrentará a la biografía de los escolares, plena en vivencias que establecen límites a sus expectativas y aspiraciones. Las escuelas públicas de sectores más postergados reciben a escolares que además de ser realmente pobres, pueden ser guiados al convencimiento intrínseco de que la pobreza es un estado imposible de revertir. Es probable que allí resida el trasfondo de la aseveración formulada a menudo por docentes de escuelas municipalizadas: “Los niños no quieren aprender”. Tal diagnóstico puede entenderse como expresión de cierta sensación de que los aprendizajes escolares no conducirán a un futuro cambio significativo de la precaria condición actual de los escolares.

**Sin embargo, por compleja que parezca la tarea, la escuela básica y especialmente la escuela pública no debe soslayar su obligación de ocupar con decisión y adecuada preparación el tratamiento de los valores democráticos y ciudadanos indispensables para el funcionamiento fructífero de la sociedad. Le corresponde asimismo un rol determinante para equilibrar la influencia de las variables, como la familia y el entorno, que intervienen en la formación de las personas y su expresión ciudadana. Tampoco es adecuado que postergue la formación para el ejercicio de la ciudadanía aduciendo que debe abordarse en niveles posteriores, con alumnos con mayor desarrollo cognitivo. Tal argumento resultaría falaz en razón a que confunde la formación ciudadana con la adquisición de un cúmulo de conocimientos y preceptos, cuyo dominio no implica automáticamente su ejercicio o proyección conductual.**

El ejercicio de la ciudadanía en su expresión democrática se fundamenta en la libertad de cada individuo y en la consecuente responsabilidad que cada cual debe asumir de sí mismo y de sus actos. En las clases indagatorias, los escolares, desde el primer año, descubren que son libres de participar en la discusión y el intercambio al mismo tiempo que aceptan que deben responsabilizarse de sus juicios y acciones. La visión didáctica de la indagación en la escuela básica promueve la internalización de la responsabilidad y su proyección social, más allá del deber de responder por juicios o actos individuales. El estilo de trabajo en grupo requiere que cada integrante comprenda que su participación entusiasta y su aporte creativo es fundamental para el logro de mejores resultados del quehacer colectivo. Esta arista formadora de las clases ECBI puede contribuir a mitigar el excesivo individualismo en la educación tradicional y su proyección al ámbito social y laboral.

Los docentes ECBI promueven e incentivan la reflexión, individual y colectiva como principio que asegura resultados más consistentes del trabajo en el aula. Esta práctica de la reflexión conlleva el desarrollo de habilidades y destrezas que ofrecen a los escolares instrumentos que los capacitan para intervenir en forma consciente y libre en el quehacer ciudadano. La convicción y certeza de que en el aula es posible y necesario cuestionarse el sustento y proyección de preconceptos y saberes de origen informal, puede proyectarse hacia el desempeño social. Así será posible analizar la validez de ciertos enunciados que el cuerpo social, con demasiada frecuencia, acepta como correctos por la simple razón de haber sido formulados por un líder de opinión y repetido por otros hasta alcanzar el rango de verdad indiscutible. O, en el mismo sentido, cuestionar la inmutabilidad de situaciones que, también con insistencia, se aceptan "porque siempre ha sido así". La reflexión y el cuestionarse, pilar metódico esencial de la pedagogía indagatoria, pueden entenderse como un aprendizaje útil para participar más activamente en el ejercicio de la ciudadanía y de las libertades democráticas.

El modelo indagatorio es un aporte a la formación de niñas y niños en el ejercicio de la ciudadanía en la medida que se implemente conjugando adecuadamente todos sus principios metódicos: la participación de todos los alumnos de un aula; el trabajo en grupo colaborativo y solidario; la reflexión y el aporte fundamentado; el debate como instrumento de construcción social de conocimientos; la indagación y la experimentación como mecanismo de aproximación a la evidencia; la evaluación como instancia de aprendizaje y la disciplina y el orden como expresión de respeto mutuo y como marco funcional al trabajo individual y grupal.

Aunque en el desarrollo del trabajo de aula estos principios son interdependientes y sólo su adecuada dosificación asegura una aplicación exitosa del modelo, una buena clase indagatoria depende en gran medida que niñas y niños aprendan a preguntar y a preguntarse. Se ha formulado en anteriores ocasiones que en una clase ECBI el docente en lugar de respuestas de sus alumnos, espera preguntas. El esfuerzo motivador inicial está centrado en señalar, clara e indistintamente, que la curiosidad es el inicio del saber y que no podrá haber respuestas si no hay preguntas. Este incentivo al cuestionar y cuestionarse es un avance hacia la indagación, una invitación a querer saber y una reposición de aquella necesidad del "¿por qué?" de los primeros años. Esa necesidad que perdió intensidad cada vez que recibió por respuesta un "porque es así". Con la revitalización y relegitimación de aquellos "¿por qué" sublimados, los escolares comienzan a atisbar que en su vida y en el mundo que los rodea nada es así porque es así. Que todo debe tener una explicación y una respuesta fundamentada. Especialmente en la vida ciudadana.

### **Sobre la cuestión de la calidad**

La implementación en Chile del modelo ECBI en las escuelas municipalizadas coincide con una reactivación del debate en torno a la calidad de la educación, con especial acento en los resultados de las escuelas con sostenedor municipal. Sin embargo, en este debate se soslaya, demasiado a menudo, que para analizar la calidad se requiere establecer un parámetro fundamental: qué se quiere conseguir, cuál resultado se busca alcanzar. En el caso de la calidad de la educación, es imprescindible definir cuál es el proyecto de progreso elegido por el cuerpo social. Tal definición conllevará a una mejor elección de la formación, los conocimientos y las capacidades que los individuos deben poseer para integrarse a dicho proyecto. Mientras más precisa sea la definición del resultado deseado y mientras más se base éste en una estricta correspondencia con la realidad, tanto más claros podrán ser los indicadores de calidad aplicables al sistema educacional.

Actualmente, con preocupante frecuencia, se homologa la calidad de la educación exclusivamente en referencia a los resultados obtenidos en mediciones de la cantidad de aprendizajes alcanzados por niños y jóvenes en los diferentes niveles de sistema escolar. Los datos obtenidos mediante este mecanismo de medición, que para la educación básica concede aún una marcada preponderancia a los saberes memorizados, adquieren en la sociedad un valor que supera su propósito diagnóstico y se transforman en juicios irrefutables y exclusivos en el análisis de la calidad de la educación.

La orientación preponderantemente cuantitativa de estas mediciones liberan a la escuela de su parte de responsabilidad en la formación ciudadana de nuestros escolares: en la medida en que no se evalúan los logros o falencias en este ámbito, se relativizan los esfuerzos de la escuela por asumir plenamente el rol equilibrante que le corresponde en la formación integral de niños y niñas. La exclusión en estas mediciones de indicadores de los esfuerzos de la escuela en el ámbito de la formación ciudadana, puede entenderse como una decisión oficial de subvalorar su importancia y trascendencia.

Si la responsabilidad formadora se introduce en el debate sobre la calidad de la educación, debe tenerse en cuenta que en la formación del individuo como ser social interviene una compleja conjunción de variables, cada una con apreciable nivel de influencia. Entre estas variables destacan el entorno próximo de niñas y niños, especialmente el grupo familiar independientemente de su caracterización legal, y el contexto social, con sus componentes económicos, culturales e históricos, que enmarca a los niños y a su entorno próximo.

Este entorno próximo condiciona en medida importante el desempeño escolar de niñas y niños y es posible establecer una simetría entre el nivel educacional y cultural de los padres o figuras significativas y los resultados del trabajo de cada escolar. Las vivencias, la reacción ante situaciones conflictivas o las contradicciones que dificultan la realización de proyectos familiares o del círculo cercano, puede condicionar positiva o negativamente, con diferentes niveles y matices, la disposición de niños y niñas ante el aprendizaje y el ejercicio de la ciudadanía. La intensidad, en ocasiones dramática, de ciertas situaciones vivenciales y la carencia de competencias para enfrentarlas por parte de los adultos próximos, pueden ser percibidas por los menores como manifestaciones propias de un predeterminado e irreversible rol y lugar en la sociedad. El fracaso laboral, social o familiar de las figuras significativas, pueden provocar en niñas y niños escepticismo y desinterés por la escuela, el aprendizaje y la participación social.

Por su parte, la influencia del contexto político, cultural, social y económico en la formación del ser ciudadano es permanentemente tangible a partir de las condiciones y características del entorno próximo las que, para buena parte de los alumnos de las escuelas municipalizadas, son reflejo de inequidad y carencias. Adicionalmente, el mensaje de los medios de comunicación insiste en relacionar, con escaso contrapeso editorial, el entorno de "sectores de bajos recursos" con delincuencia y marginalidad.

Incluso en el debate sobre la calidad de la educación, líderes de opinión y comunicadores destacados, proclaman con vehemencia que la educación en las escuelas públicas es mala. La persistente reiteración de este enunciado se revitaliza cada vez que se dan a conocer los resultados de las evaluaciones del sistema educativo. En tales ocasiones se informa que las escuelas municipalizadas demuestran bajo rendimiento sin precisar que los resultados de las escuelas particulares subvencionadas son similares o con diferencias estadísticamente despreciables. Tampoco se menciona con similar vehemencia que los resultados obtenidos por los alumnos de colegios particulares pagados no son proporcionalmente mejores si se considera las enormes ventajas comparativas en cuanto a infraestructura, al capital cultural y a la fortaleza potencial del apoyo del entorno próximo de esos escolares.

Las consideraciones precedentes podrían servir de invitación para reflexionar en torno a una reformulación de los indicadores y parámetros referidos a la calidad de la educación. Es necesario, y podría ser extremadamente urgente, que la discusión sobre la calidad de nuestro sistema educacional abandone la tendencia monocausal que ha prevalecido hasta ahora. En la formación y la educación de nuestros niños y jóvenes confluyen variables que interactúan condicionando sus proyecciones y resultados. Entre ellas destaca la tendencia a adoptar como paradigma de calidad las experiencias de otros países sin considerar que éstas son posibles en esos contextos y en esas definiciones sociales. En el mismo sentido, con insistente frecuencia, se menciona como factor determinante en la calidad de la educación, deficiencias en la formación inicial de los docentes en ejercicio, singularmente en las escuelas municipalizadas. Quienes atribuyen mayor influencia a esta variable suelen desconocer que, al igual que en el ejercicio de cualquier otra profesión, la formación inicial es el punto de partida de una permanente actualización, profundización y perfeccionamiento profesional, especialmente en esta época de veloz enriquecimiento y extensión del saber en todos los ámbitos. Una reconsideración sobre las posibilidades

de intervenir esta variable implica cambios en la organización de cada unidad escolar. Del trabajo docente, concebido exclusivamente como “hacer clases”, debe transitarse a sistemas horarios que posibiliten la actualización pedagógica y de contenidos disciplinares, la autoevaluación y la evaluación entre pares, la búsqueda colaborativa de mejores prácticas y, entre muchas otras, la posibilidad de mayor interacción con los escolares y su entorno.