

Resolución de problemas en matemáticas desde la transversalidad: educar en valores éticos

Verónica Díaz Quezada & Alvaro Poblete Letelier

mvdiaz@ulagos.cl apoblete@ulagos.cl

Departamento de Ciencias Exactas, Universidad de Los Lagos; Chile.

Recibido: 15/04/2014 **Aceptado:** 10/09/2014

Resumen

Este artículo describe una propuesta de evaluación de la transversalidad educativa en la formación de valores éticos en relación a la resolución de problemas en matemática para la enseñanza secundaria en Chile. El estudio forma parte de un proyecto de investigación de mayor envergadura que fue financiado por la Comisión Nacional de Investigación, Ciencia y Tecnología de Chile, y se llevó a cabo en el área de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Los Lagos en dos regiones del país. Para su desarrollo se utilizaron metodologías cualitativa y cuantitativa e incluyó entrevistas a profesores y alumnos y aplicación de una prueba de situaciones problemas de matemáticas asociados a valores éticos. Los resultados permitieron además de conocer la situación de los ejes transversales en el ámbito curricular, el grado en que los profesores de matemática desarrollan valores con los contenidos de su área específica de conocimiento.

Palabras clave: Transversalidad educativa, valores éticos, matemática, resolución de problemas

Problem solving in mathematics from transversality: to educate ethical values

Abstract

This article describes a proposal of evaluation of transversal education in the formation of ethical values related to problem solving in mathematics in secondary schools of Chile. The study is part of a research project of wide range, that was sponsored by the Comisión Nacional de Investigación, Ciencia y Tecnología de Chile (National Commission of investigation, science and technology), and was part of the didactics of Mathematics area of Universidad de Los Lagos, in two regions of the country. Quantitative and qualitative methodology were applied, and teachers and students interviews were included. Also, a test about math solving problem situations related to ethical values was conducted. Moreover, the results allow knowing the situation of the transversal focus in the curricular field, the degree in which math teachers foster values with the contents of their specific knowledge.

Keywords: transversal education, ethical values, mathematics, problem solving.

Introducción

En el mundo entero, tratados y leyes reconocen que la educación es un derecho humano fundamental. Añádase a eso que la educación imparte conocimientos y competencias que permiten a las personas desarrollar plenamente su potencial, y se convierte así en un factor catalítico para alcanzar los demás objetivos de desarrollo. Aumenta también las probabilidades de que la gente lleve una vida saludable, y propicia el cambio de actitudes en pro de la

protección del medio ambiente. Mejorando los conocimientos, inculcando valores, respaldando las convicciones y modificando las actitudes, la educación tiene un poder considerable para cambiar los modos de vida (UNESCO, 2014).

Por otra parte, las reformas educativas vigentes en Iberoamérica, establecen de manera explícita en sus currículum de la enseñanza secundaria, que las prácticas educativas en esta etapa no se basarán exclusivamente en la adquisición de conceptos y conocimientos académicos, sino que incluirán otros aspectos relativos al desarrollo de las habilidades prácticas, las actitudes y los valores. Desde esta perspectiva, lo que se intenta fomentar es el desarrollo integral del alumno, dando respuesta a las exigencias de una sociedad moderna que demanda no sólo personas con conocimientos, sino también con sentimientos, autónomos y responsables ante los demás, y con juicio propio ante los acontecimientos cotidianos. La adquisición de conocimientos se concibe, por tanto, como un apartado más del proceso educativo, en el que se conjugan, además, la formación social y moral. Con ello se pretende que el alumno sea capaz de actuar con responsabilidad en una sociedad plural, en la que las convicciones personales deben convivir con el respeto a las actitudes y valores de los demás.

La incorporación de los llamados Objetivos Fundamentales Transversales (OFT) en todas las áreas del currículum, supone un impulso de la formación del alumnado para que sea capaz de construir racional y autónomamente su propio sistema de valores, enjuiciar de forma crítica la realidad que le rodea e intervenir activamente en su mejoramiento (Díaz y Poblete, 2013). No obstante, no se registran evaluaciones de la formación ética-valórica del estudiante asociada a la enseñanza de la matemática.

Lo que está claro es que el tema valórico preocupa. La necesidad e importancia del estudio que presentamos radica, por una parte, en que responde a prioridades como tema transversal del sistema de educación, y por otra, ha hecho posible que la resolución de problemas en matemáticas se aplique en función de la formación de valores.

Antecedentes Teóricos

Es importante reconocer que aun cuando el tema de los valores éticos ha cobrado relevancia en la actualidad desde que se insertó en la llamada Educación para la Ciudadanía,

no es un tema nuevo en el debate educativo, ya que las distintas visiones de la educación en la historia, han tenido posiciones muy claras al respecto.

La era escolar que conocemos, centrada en la exposición, el trabajo con el libro de texto y el uso del material didáctico, y que además plantea un conjunto de recomendaciones explícitas sobre el tema de los valores se remonta a la propuesta didáctica de Comenius. Dos siglos después, y en el marco de la filosofía moderna, Herbart replantea el tema pero desde una perspectiva de la formación integral. Comenius formula una pregunta fundamental para discutir el tema: “¿de qué le sirve a un estudiante aprender matemáticas, si al mismo tiempo pierde la posibilidad del placer estético?”. Este planteamiento indudablemente se encuentra en la perspectiva de la formación humanista, al tiempo que se vincula con un plano ético subyacente a toda estrategia educativa. En este autor aparece con claridad la triada que acompañará el desarrollo de la educación: formación de conceptos, desarrollo de la sensibilidad ante lo estético y la formación en valores (Díaz, A., 2006). El tema de los valores adquirirá distintos énfasis en cada una de las épocas posteriores y en cada contexto nacional.

Un siglo después, Durkheim, en Francia, y Dewey, en Estados Unidos, enfatizan los valores de una educación centrada en los procesos de ciudadanía, desarrollo industrial y progreso. En los conceptos de Dewey, la moralidad – como conducta responsable – va íntimamente asociada a la democracia, pero ésta se construye desde abajo, esto es, desde la educación (Apel, 1979). Por su parte Durkheim enfatiza el papel de la educación en la socialización. Uno de los primeros cursos que dio en París fue el de Educación Moral, en el cual establecía que así como en la fisiología existen límites, también las “sociedades requieren de un límite que regule y ordene la actividad del hombre” (Durkheim, 1976), y la disciplina escolar debe crear en el alumno esta necesidad de autolimitación. Además, es ampliamente conocida su concepción de la educación como transmisión de valores de la generación adulta a la nueva, con la finalidad de que con el tiempo ésta los recree para volverlos a transmitir a la siguiente generación (Díaz y Poblete, 2006).

En los desarrollos actuales del campo del currículo, existen aproximaciones para analizar el problema de la formación en valores tales como la propuesta constructivista y la estrategia de la elaboración de temas transversales en el currículo. La inclusión de temas transversales en el campo del currículo son temas que atraviesan el currículo tanto de forma

horizontal como vertical y pueden constituirse como ejes vertebradores del trabajo académico en un mismo ciclo escolar por la posibilidad de ser trabajados en diversas asignaturas en un mismo lapso de tiempo escolar, de ahí su horizontalidad. O bien, pueden constituirse en elementos que atraviesen varios ciclos de organización curricular, lo que significa que se pueden trabajar en el primer semestre o trimestre y luego en los posteriores; de ahí también su verticalidad.

Los nuevos modelos curriculares suelen fundamentarse en la transversalidad o ejes transversales que se insertan en los currículos con el fin de cumplir objetivos específicos que proporcionan elementos para la transformación de la educación. Los ejes transversales permiten establecer una articulación entre la educación fundamentada en las disciplinas del saber, los temas y las asignaturas con las carreras de educación superior para formar profesionales integrales.

Concepción de calidad de la educación

En un análisis al monitoreo y posterior diagnóstico realizado por la UNESCO (2013) del estado de avance de 41 países de América Latina y el Caribe respecto del cumplimiento de los objetivos de educación para todos (EPT), que fueron establecidos en el marco de acción surgido del Foro Mundial de la Educación de Dakar en 2000 y que identifica un conjunto de desafíos y temas relevantes que debiesen ser parte de una agenda de discusión en la perspectiva post-2015 (plazo que los gobiernos se dieron para cumplir con los objetivos del mencionado marco de acción) podemos indicar que, en términos generales, el informe identifica varios e importantes avances de la región en el cumplimiento de las metas de educación para todos, sin embargo reconocen que cada vez más los nuevos criterios con que se deben juzgar los avances en educación remiten a la calidad, más que a la simple expansión de la educación. La concepción de la calidad educativa en el marco de educación para todos implica: los logros de aprendizaje académico, los docentes, el clima escolar, la educación para la ciudadanía, y las tecnologías de información y comunicación.

La concepción de calidad aplicada es amplia e incluye no sólo logros, sino condiciones y procesos, no sólo aspectos académicos, sino sicosociales y ciudadanos. Éste es sin duda el aspecto en que la América Latina y el Caribe se encuentra crónicamente retrasada. Según el informe, lo característico de la situación de la región, es que al interior de los países

monitoreados se debe enfrentar simultáneamente desafíos de escolarización y aseguramiento de condiciones mínimas para un buen aprendizaje, pendientes del siglo XX, y desafíos propios del siglo XXI, como la disminución de la brecha digital, el desarrollo de habilidades para el aprendizaje autónomo y la resolución de problemas, críticas para participar en la sociedad del conocimiento y ejercer la ciudadanía en ambientes cada día más plurales y globalizados (UNESCO,2013).

El foco en los aprendizajes es esencial porque releva el desarrollo efectivo de las potencialidades de los estudiantes que les permitan ejercer sus derechos, participar en la sociedad y tener una experiencia de vida digna (Alexander, 2008). Además, complementando la evidencia acerca del aumento en la escolaridad de la población, se ha encontrado que el mejoramiento de la calidad de la educación puede ser un catalizador del cambio social que apunte a superar la pobreza, mejorar la desigualdad en la distribución de ingresos, y aumentar la productividad y el desarrollo de la sociedad (Hanushek y Woessmann, 2009). En consecuencia, las visiones contemporáneas sobre el derecho a una educación de calidad tienden a resaltar su carácter multidimensional (UNICEF y UNESCO, 2008; OREALC-UNESCO, 2008), que incluye como objetivos tanto el desarrollo cognitivo como el desarrollo creativo y psicológico, y como propósitos los objetivos de la paz, la ciudadanía y la seguridad, fomentando la igualdad y transmitiendo los valores culturales mundiales y locales (UNICEF y UNESCO, 2008).

Recurrentemente, tanto los estudios sobre logro académico de los alumnos como los de mejoramiento de los sistemas educacionales coinciden en señalar que la calidad del cuerpo docente es el factor clave de la calidad educacional. Así, considerando las características de las escuelas, se ha identificado a los profesores como el elemento fundamental para promover el aprendizaje de los estudiantes, capaz incluso de contrarrestar el efecto de las condiciones negativas del entorno en que viven los niños con menos recursos o que presentan dificultades de aprendizaje (Barber y Mourshed, 2007; Rockoff, 2004).

En consecuencia, las políticas educacionales han comenzado a reponer a los docentes en el centro, dejando atrás las pretensiones de diseñar reformas educacionales “a prueba de profesores”. Por otra parte, la labor de los profesores es cada vez más compleja y desafiante, deben atender a niños provenientes de sectores diversos de la sociedad, cuyo capital

cultural puede diferir de manera importante. Junto con esto, un docente competente no sólo debe conocer su disciplina sino manejar variadas estrategias pedagógicas que permitan a los niños desarrollar habilidades más complejas, actitudes y motivaciones que les permitan participar en la sociedad y convertirse en aprendices autónomos a lo largo de la vida; todo esto ha puesto en entredicho las instituciones y prácticas tradicionales de formación inicial y continua de los docentes (Darling-Hammond, 2006; Darling-Hammond, Ching y Johnson, 2009; OECD, 2009).

En una revisión de las investigaciones internacionales actualizadas encontramos importantes contribuciones a la educación en valores en general asociadas al rol del profesor.

Benninga et al. (2006) usaron el Índice Académico de California como guía para mostrar una correlación entre el desarrollo de valores de alta calidad (carácter) y el fortalecimiento de los logros académicos. Davidson, Lickona y Khmelkov (2007); Davidson, Khmelkov y Lickona (2010) explican y demuestran una correlación similar en su conexión del *carácter de desempeño* y del *carácter moral*, relacionados integralmente con el desarrollo de la personalidad. Osterman (2010) presenta más evidencias de estos efectos combinados al mostrar que es el profesor quien enseña contenidos de calidad en el contexto de la pedagogía efectiva y establece relaciones positivas para desarrollar ricas relaciones valorativas en los estudiantes para a través de estos valores mejorar sus efectos académicos.

El estado soviético tampoco se ha sustraído a la preocupación de educar en valores, es así como el sistema educacional de Valily Sukhomlinsky (1918-1970) se toma como ejemplo de una comunidad ética de aprendizaje. Una de las mayores preocupaciones de Sukhomlinsky fue la de inculcar en sus estudiantes los valores de compasión y servicio, combinado con la sensibilidad hacia la belleza en la naturaleza, al arte y hacia las relaciones humanas. Para Sukhomlinsky, existieron miles de conexiones entre la educación física, moral, estética, intelectual y vocacional. Su enfoque hacia la educación en valores es inusual, en el sentido que se aplicó en todo el programa escolar y que se combinó con la capacitación práctica en relación al buen desempeño (Cockerill, 2011).

Por su parte, Carr (2011) explora los aspectos relacionados con los valores en la pedagogía y en la educación docente, distinguiendo tres conceptos o sentidos de valor denominados preferencia de principios, compromiso de principios, y disposición de principios.

Para Lovat (2011) la educación en valores es una perspectiva antigua pero a la vez moderna de educación, y tiene un efecto en la calidad de la pedagogía y en el aprendizaje efectivo. Hace referencia a las investigaciones que justifican y explican como la educación en valores funciona para mejorar los efectos positivos en los estudiantes a través del registro completo de medidas de desarrollo personal, emocional, social, moral e intelectual. En la misma línea de investigación sobre pedagogía escolar holística y valores, encontramos un estudio realizado en Finlandia, donde el autor ha definido la pedagogía holística en relación con el desarrollo íntegro del estudiante y con la estimulación de las dimensiones sociales, morales, emocionales y espirituales de la educación. El propósito de esta investigación era identificar los componentes de la pedagogía escolar holística y los valores que la sustentan. Después de analizar las entrevistas hechas a los profesores y estudiantes se pudieron identificar tres componentes distintos en la pedagogía escolar holística: valores y las visiones del mundo, componentes pedagógicos que no varían en el campo de estudio y que son importantes independientemente del contenido de la asignatura, y componentes dependientes del campo de estudio, temas o contextos específicos, como el conocimiento de contenido pedagógico de la matemática o el tipo de escuela (Tirri, 2011).

En Inglaterra exploran la relación binaria entre el desempeño y la moralidad, en relación a una disyuntiva en la forma en que la psicología moral y de desarrollo han influido en la profesión docente. Esto ayuda a tener una mejor comprensión del por qué muchas de las llamadas bases de la enseñanza no han tenido éxito en informar y preparar a los profesores para entregar una educación holística, y a su vez comprender por qué el logro académico de todos los estudiantes sigue siendo un desafío. Arthur y Wilson (2010) exponen un estudio llevado a cabo en el Reino Unido titulado *Learning for Life*, compuesto por cinco proyectos dirigidos a distintos niveles etarios, y que representa una de las mayores investigaciones sobre educación moral de este tipo que hayan sido desarrolladas en el Reino Unido. El estudio no solo se centra en el carácter sino en las virtudes y valores específicos asociados con este y con su potencial de desarrollo y educabilidad (Soko, Hammond y Berkowitz, 2010).

Algunos estudios que brindan una propuesta conceptual reforzada y una verificación empírica de las interconexiones inherentes entre la pedagogía valórica y el bienestar holístico del estudiante, incluyendo una mejora académica, muestran un aumento en el número y en

alcance (Nucci y Narvaez, 2008; Arthur y Wilson, 2010; Lovat, Toomey y Clement, 2010; Lovat et al., 2011). Entre estas investigaciones, una evidencia fundamental es la obtenida en las investigaciones y en la aplicación de los proyectos procedentes del Programa de Educación Moral de Australia, en el que se concluyó que, basado en la evidencia, la pedagogía valórica tiene el potencial de afectar positivamente el ambiente de aprendizaje total de una escuela, lo que origina ciertas características, incluyendo un fortalecimiento en la relación profesor-alumno, clima, actitudes y valores de la sala de clases, actitudes y comportamientos de los estudiantes, conocimiento y entendimiento de los estudiantes, así como sus logros. El Informe del Estado 2 (DEEWR, 2010) identificó conexiones más claras y sofisticadas entre la presentación de la pedagogía valórica y los efectos en el comportamiento y en el desempeño de los estudiantes.

Dasoo (2010), expone un programa Sudafricano diseñado para inculcar valores pedagógicos en los profesores y para tratar el gran impacto demostrado por el aumento en la autoestima y bienestar de los profesores a medida que experimentaron una mejora en las respuestas de aprendizaje de los estudiantes como resultado de las prácticas pedagógicas. Crotty (2010), recurre a una perspectiva Habermasiana para darle sentido al foco académico mejorado, que tan claramente se vio demostrado en los estudios de caso presentados en el *Australian Journal of Teacher Education* en relación a los estudiantes involucrados en la pedagogía valórica. Esta perspectiva le permitió nominar el efecto como un pensamiento superior que conllevó a un conocimiento emancipatorio; una forma de aprendizaje superior, que Habermas (1972, 1974) llamó conocimiento humano auténtico. De esta perspectiva, Crotty (2010) concluye que no sorprende que el desarrollo de tales capacidades de conocimiento pudiera tener efectos de flujo en el desempeño académico.

La evidencia de Australia y de otros países muestra claramente que el objetivo del tipo de educación holística identificado en las Declaraciones de Adelaide y Melbourne ha sido de utilidad para la pedagogía valórica. La evidencia también sugiere que tal psicología tiene un efecto significativo en los sistemas escolares en varias partes del mundo (Nucci y Narvaez, 2008; Arthur, 2010; DEEWR, 2010; Lovat, Toomey y Clement, 2010).

Hoy en día, las escuelas luchan por preparar a sus estudiantes para los desafíos de carácter moral y de desempeño, que les depara el siglo XXI. Es de igual importancia reforzar

el desempeño académico, reducir las tasas de deserción, o mejorar la integridad, seguridad, desarrollar un carácter y una cultura de excelencia y valórica puesto que son de gran importancia en el sistema escolar. Y sin embargo, esto se debe hacer con limitaciones de dinero y tiempo, en un mar de prioridades y requerimientos y sin el apoyo del currículo, capacitación o profesionales que se necesitan.

Y en América Latina, ¿qué se está haciendo en relación a la educación de valores éticos?. Al respecto podemos indicar que recientemente y en ocasión de la II Cumbre de la Comunidad de Estados Latinoamericanos y Caribeños (CELAC), se acordó en educación, potenciar la educación en valores, para la formación de una ciudadanía activa, ética, solidaria, creativa, humanista, tolerante, participativa, respetuosa de la ley y del medio ambiente (CELAC,2014).

En una revisión a las investigaciones en el tema, se encuentra un estudio de Villegas (1996) que explora la educación de valores éticos y democráticos en sociedades latinoamericanas, quien reporta una encuesta realizada en 15 países de la región (Argentina, Bolivia, Colombia, Costa Rica, Chile, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, Jamaica, México, Nicaragua, Panamá, Perú y la República Dominicana), donde se examinaron los programas oficiales y los libros de textos oficiales sobre Educación Cívica o Ciudadana, Educación Moral, y Educación para la Democracia, y donde también se obtuvo información sobre la historia, organización, estructura y distribución de los programas oficiales, al igual que información sobre la preparación de los maestros, y los materiales de enseñanza utilizados en cada una de estas asignaturas.

Los resultados de este estudio muestran muy poco énfasis en la enseñanza de estas materias, unos docentes preparados muy pobremente en la enseñanza de estas asignaturas, unos contenidos de los programas que no responden a las necesidades de las sociedades de hoy en día. De igual forma, todos los programas incluyen la enseñanza de valores cívicos, pero éstos enfatizan actitudes que no necesariamente promueven un desarrollo democrático, ni habilidades para la toma de decisiones éticas. Los valores más enfatizados son el respeto a la autoridad, el patriotismo y el ser un buen miembro de la familia. Muy poco énfasis (o ninguno en muchos casos) se le da a valores como la participación, los trabajos por el bien común, la

honestidad, la participación en los procesos de toma de decisiones en la sociedad, la responsabilidad, la solidaridad, el respeto a la diversidad, etc.

Un estudio más actualizado es el de Beltran et al (2005), que reportan un estudio comparativo sobre un programa de estudio relativo a valores éticos en estudiantes de la enseñanza superior. Para los autores, una de las conclusiones que pueden derivarse de los resultados, es la necesidad de fortalecer los valores en los estudiantes universitarios; de manera particular, los valores relacionados con la adquisición del conocimiento, es decir, con el “amor al conocimiento” y que se tendría que manifestar en sus conductas de estudio o su propensión al aprendizaje de información novedosa.

A la luz de la evidencia disponible en relación a los efectos de la pedagogía valórica en el desarrollo de los estudiantes a través de las distintas medidas, es quizás sorprendente que la educación docente no muestre más señales de ajustarse para acomodar esta evidencia. Esto ha ocurrido en ocasiones (Toomey et al., 2010), pero en su mayor parte, la educación docente se presenta como una industria conservadora, conocida más por su reactividad y pro-actividad; igualmente, es poco probable que haya una respuesta generalizada de la educación docente hasta que los sistemas educativos se saturen en la pedagogía valórica y/o en las prácticas pedagógicas similarmente orientadas, junto con sus supuestos de aprendizaje y resultados.

Valores Éticos y Resolución de Problemas

¿Por qué educar en valores además de enseñar matemáticas?. Responder a ello implica trabajar en el marco constructivista actual que supone no sólo pensar que los alumnos y alumnas tienen que construir su pensamiento o sus valores, sino que los enseñantes, también tienen que ir construyendo su conocimiento a partir de la práctica. En este sentido, es importante dedicar el tiempo necesario para la discusión e incluso la metacognición de los conocimientos previos del profesorado en torno al mismo concepto de valor ético o moral. De esta manera, se está en condiciones de posibilitar la participación y crear el conflicto socio-cognitivo necesario para consensuar los valores que han de estar presentes en todo proyecto educativo.

Investigaciones que relacionen la matemática y los valores éticos prácticamente no se encuentran en la literatura, aun cuando específicamente en matemática, como sector de

aprendizaje, la presencia de los Objetivos Transversales, exigen que desde la práctica docente se contribuya a la formación para la vida, conjugando en un todo integrado el desarrollo intelectual con la formación ético-social de los alumnos.

En lo que respecta a Chile, el Ministerio de Educación (MINEDUC) declara que

[...] la Transversalidad Educativa enriquece la labor formativa de manera tal que conecta y articula los saberes de los distintos sectores de aprendizaje y dota de sentido a los aprendizajes disciplinares, estableciéndose conexiones entre lo instructivo y lo formativo. La transversalidad busca mirar toda la experiencia escolar como una oportunidad para que los aprendizajes integren sus dimensiones cognitivas y formativas, por lo que impacta no sólo en el currículum establecido, sino que también interpela a la cultura escolar y a todos los actores que forman parte de ella”. (MINEDUC, 2014, p.12)

En el marco curricular, la transversalidad se expresa en los Objetivos Fundamentales Transversales (OFT), y en las nuevas bases curriculares está presente a través de los Objetivos de Aprendizaje Transversales (OAT). Por su carácter transversal, el logro de los OFT - OAT radica en que sean trabajados en todos los sectores de aprendizaje y en todos los espacios de desarrollo curricular que componen la institucionalidad y la cultura escolar: los sectores de aprendizaje, las prácticas de enseñanza y de aprendizaje en el aula, el clima organizacional y de relaciones humanas, las actividades recreativas, de Consejo de Curso, de libre elección y las actividades definidas por los jóvenes, las actividades especiales periódicas, el sistema de la disciplina escolar, el ejemplo cotidiano, entre otros.

Por otra parte, las bases curriculares actuales para matemática, se fundamentan en el desarrollo de cuatro habilidades: resolver problemas, representar, modelar y argumentar y comunicar. El Ministerio de Educación de Chile explicita que

[...] “al poner el énfasis en la resolución de problemas, se busca, por un lado, que los alumnos descubran la utilidad de las matemáticas en la vida real y, por otro, abrir espacios para conectar esta disciplina con otras asignaturas. En este contexto, muchas veces lo que más aporta al aprendizaje de los estudiantes no es la solución a un problema matemático, sino el proceso de búsqueda creativa de soluciones” (MINEDUC, 2013, p. 107)

Del mismo modo, se promueven un conjunto de actitudes que derivan de los objetivos de la Ley General de Educación y de los Objetivos de Aprendizaje Transversales (OAT). Estas actitudes se relacionan con la asignatura y se orientan al desarrollo social y moral de los estudiantes.

Para García (2014), la resolución de problemas corresponde a una competencia que no se adquiere o desarrolla en abstracto, sino a partir de situaciones concretas, en espacios

concretos, por personas concretas y a través de actividades concretas que forman parte del quehacer del educando, por lo que tienen un carácter pragmático y reflexivo y están indisolublemente asociadas a la adquisición de una serie de saberes (conocimientos, habilidades, valores, actitudes, emociones, y otros) por parte del sujeto (Coll, 2007). También, demandan desempeños voluntarios, conscientes y racionales, reflejados en actitudes que demuestran valores éticos (Frade, 2009) con el objetivo de estimular la creatividad, la innovación y la potencialidad para ir más allá de la realidad inmediata.

En términos más generales, existe una visión de las matemáticas como "la ciencia de patrones" (Steen, 1988). Este amplio encuadre incluye tanto el planteamiento de problemas como la resolución de problemas, y una cierta forma de empirismo, que se hizo explícita con el título de Pólya (1954) *In doing Mathematics* que explora "patrones de inferencia plausible." (Schoenfeld, 2013).

En el marco de la Asociación Internacional para la Evaluación del Rendimiento Educativo IEA se lleva a cabo el International Mathematics and Science Study TIMSS, se explicita en el TIMSS 2003, la exigencia de resolver problemas enmarcados en contextos matemáticos o de la vida real de los que es muy poco probable que los alumnos hayan encontrado ítems similares (Beaton, 2003).

Los resultados del Programme for International Students Assessment (PISA) de 2004, 2007 y 2010 (OECD) también han puesto de relieve la importancia de la resolución de problemas matemáticos en la educación obligatoria. Uno de los aspectos tácitamente aceptados en los programas de estudios de este nivel educativo es la influencia del efecto en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en general y de la resolución de problemas matemáticos en particular.

El desafío actual, es lograr que los alumnos desarrollen competencias matemáticas consideradas en algunos currículum como esenciales y que los alumnos deberían desarrollar a lo largo de la enseñanza. Estas integran aptitudes, conocimientos y capacidades, que implican una actitud favorable al intentar entender la estructura de un problema y la capacidad para desarrollar los procesos de resolución.

La resolución de problemas continúa siendo un tema importante del currículum y más aún en la perspectiva de los temas transversales de las reformas educativas emprendidas en Iberoamérica en la última década. Tanto en los artículos de didáctica de la matemática como en los textos de matemáticas, se reconoce a la resolución de problemas como un modelo de actividad por excelencia. En Chile, la resolución de problemas también constituye un elemento fundamental en la enseñanza actual de la matemática en los diversos niveles, y gran parte de su justificación la reciben de su necesidad de aplicación y utilidad en la vida cotidiana (Díaz y Poblete, 2009). Pero cabe preguntarse ¿de qué le sirve a un o una estudiante pasar por la educación formal y aprender: matemáticas y demás asignaturas; si no aprende a convivir, respetar y apreciar a sus congéneres?

A partir de esta pregunta de investigación y centrados en los Objetivos Fundamentales Transversales, formulamos un proyecto cuyo objetivo general es el siguiente:

- Diseñar una evaluación en el campo del desarrollo valórico acorde a los objetivos transversales.

Y a partir de este objetivo general, los siguientes objetivos específicos:

- Elaborar y validar instrumentos evaluativos con situaciones problemas matemáticos asociados a valores.
- Desarrollar un estudio cualitativo de los aspectos valóricos, en segundo año de educación secundaria.

Las hipótesis de trabajo que se formularon fueron las siguientes:

H1: Existe una falta de desarrollo de competencias en resolución de problemas asociadas a situaciones valóricas.

H2: Existe una falta de incorporación de valores a través de la enseñanza de la matemática

En este artículo, por razones de espacio y cantidad de información, se presenta sucintamente el desarrollo cualitativo y resultados cuantitativos obtenidos en este proyecto.

Metodología

Esta investigación forma parte de un proyecto de mayor envergadura (Fondecyt N°1040035) financiado por la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica de Chile CONICYT, y se llevó a cabo en el área de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Los Lagos.

Corresponde a un estudio descriptivo exploratorio con desarrollo de metodología cualitativa y cuantitativa. Desde la perspectiva cualitativa – foco de interés del presente artículo – y particularmente, desde la hermenéutica, Aguayo (1992, p. 33 citado por Kísnerman y Mustieles 1997, p. 13) afirma que la sistematización "apunta a encontrar el significado, la comprensión de la práctica social, a través de ordenar y relacionar lógicamente la información que la práctica nos suministra y que hemos registrado". Taylor y Bodgan (1986) consideran a la investigación cualitativa como "aquella que produce datos descriptivos: las propias palabras de las personas, habladas o escritas y la conducta observable". Partiendo de esta definición el estudio es de tipo descriptivo ya que se basa en la observación del fenómeno durante el estudio.

Para efectos cuantitativos, se consideró como población a los estudiantes de la enseñanza media de 23 establecimientos con modalidad científico- humanistas municipalizados, pertenecientes a las regiones de Los Ríos y de Los Lagos, en las provincias de Valdivia, Osorno, Llanquihue y Chiloé. La muestra fue escogida al azar por muestreo aleatorio simple y la constituyeron 285 alumnos de 15 años de edad, que cursaban el año 2011 el segundo año de la enseñanza media en Chile. A este nivel, se les aplicó instrumentos evaluativos validados por contenido mediante el juicio de expertos en el tema de educación y de matemática, con un grado de concordancia entre ellos mayor o igual a 85%.

Con la finalidad de obtener través de la opinión de los estudiantes, una medida directa de la apropiación de valores y su relación con la resolución de problemas propuestos en matemática, se realizaron tres entrevistas, y se aplicó una prueba de doce situaciones problemas de matemática asociados a valores, distribuidos de manera proporcional entre las cuatro provincias sujetas a estudio. Las entrevistas contenían 78 preguntas referidas a situaciones valóricas y ocho preguntas relacionadas con el conocimiento de los ejes transversales, las cuales se transcribieron literalmente en notas de cada sesión de

investigación. Estas entrevistas incluían por una parte, la presentación de situaciones relativas a los 14 valores siguientes: educación sexual, educación para la salud, educación ambiental, educación para la paz, autonomía, autoestima, solidaridad y compañerismo, tolerancia y respeto a los demás, sinceridad, responsabilidad, honradez, libertad personal, autenticidad y coherencia, bondad, y por otra, preguntas relativas a los ejes transversales.

Por su parte, la prueba que contenía las situaciones problemas de matemática, involucraba valores específicos tales como solidaridad, compañerismo, educación para la salud, educación ambiental, tolerancia y respeto a los demás, justicia, trabajo en equipo, responsabilidad, respeto a la naturaleza, bondad y cuidado personal, los cuales debían ser reconocidos por ellos. a través de las situaciones problemas presentadas. En esta aplicación se esperaba conocer además, el grado en que los profesores de matemática desarrollan estos valores con los contenidos de la disciplina.

Las situaciones problemas fueron previamente piloteadas, y aceptadas para la prueba definitiva sólo aquellas en que se logró un porcentaje mayor o igual a 70% de resultados positivos, con lo cual se conformó la versión final con 12 problemas idóneos al nivel, ni muy fáciles ni muy difíciles, sino representativos de las habilidades características en matemáticas de los alumnos típicos del ciclo medio.

Los niveles de logro se consideraron en relación al grado de avance de los estudiantes en la resolución de los problemas matemáticos, y se estimó de acuerdo al modelo de Rasch (NCTM 1980, adaptado por Díaz y Poblete, 1998) en una misma escala con la dificultad de los problemas. Este modelo postula una interacción entre una persona y un problema, colocando el desempeño personal en función de la habilidad de la persona y la dificultad del problema presentado.

Se establecieron los grados de discriminación interna a través de la correlación biserial y los de dificultad para cada problema y para la prueba en su totalidad, previa definición de los criterios estadísticos aceptados universalmente para tal ejecución. La confiabilidad de la prueba basada en la homogeneidad, se estimó con el coeficiente Alfa de Cronbach y fue 0,89 considerados altamente adecuados dada la naturaleza del instrumento evaluativo y su extensión.

Resultados

En lo referente al estudio cuantitativo, la aplicación de los cuestionarios de valores a estudiantes y a profesores, aportaron al conocimiento del desarrollo de aspectos curriculares y valóricos en el proceso de enseñanza y aprendizaje en general, y en matemáticas en particular. A continuación, en el Gráfico 1 se muestran los diez valores reconocidos por los estudiantes como siempre o casi siempre fomentados por sus profesores de matemáticas.

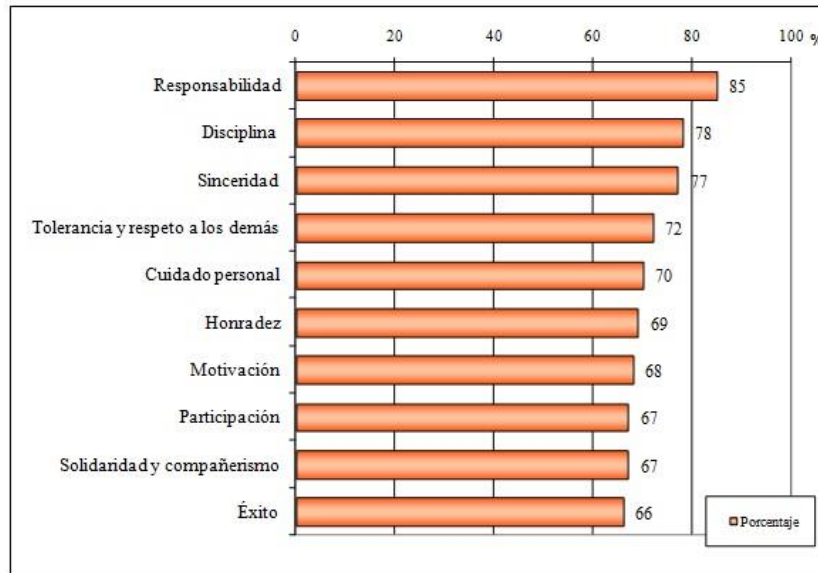


Gráfico 1- Valores fomentados por los profesores según los estudiantes

Los diez valores reconocidos por los estudiantes como nunca o casi nunca fomentados por su profesor de matemática, se muestran en el Gráfico 2.

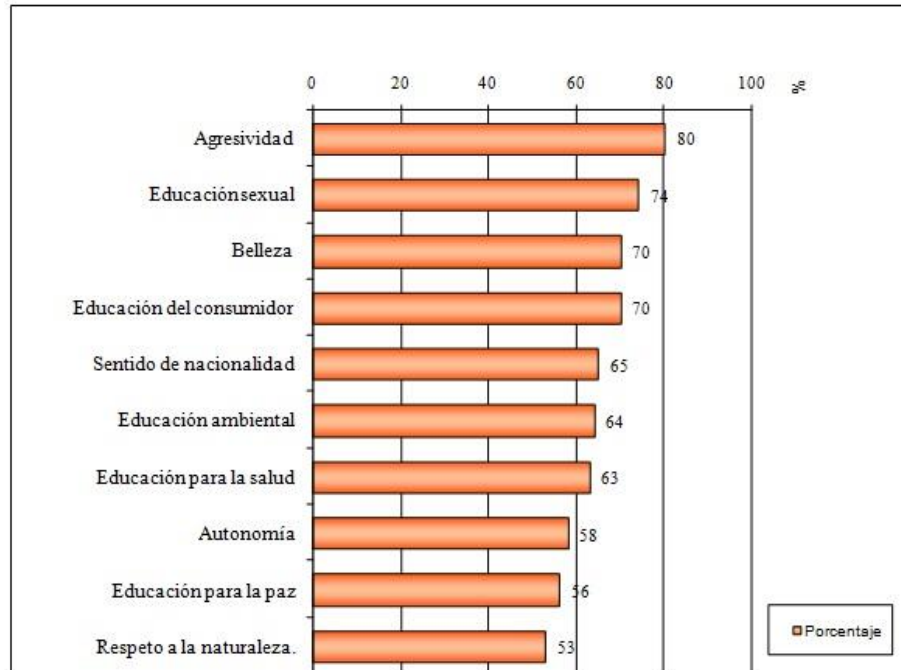


Gráfico 2- Valores no fomentados por los profesores según los estudiantes

Al igual que a los estudiantes, se le presentó al profesor una lista de 33 valores, para conocer aquellos, que de acuerdo a su opinión, fomenta a sus alumnos. A continuación se muestra en el Gráfico 3, los reconocidos por ellos como siempre o casi siempre y sus correspondencias porcentuales.

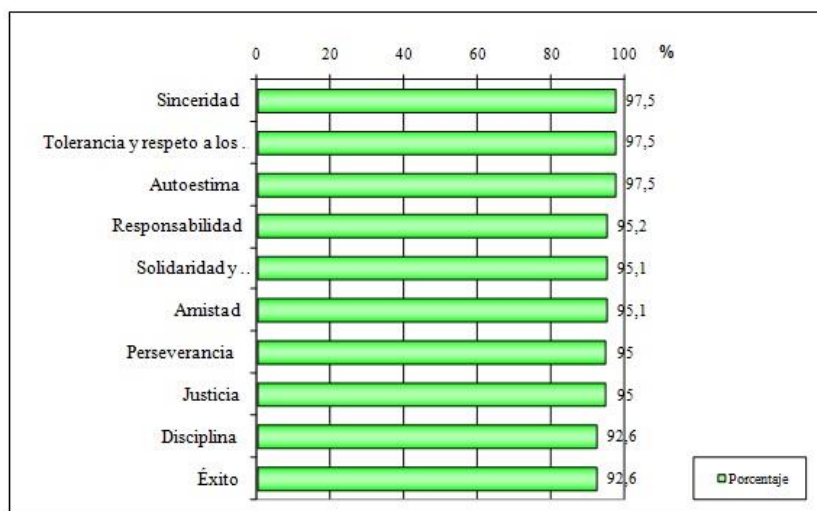


Gráfico 3- Valores fomentados a los estudiantes según los profesores

Los diez valores reconocidos como nunca o casi nunca fomentados por los profesores de matemática, se muestran en el Gráfico 4.

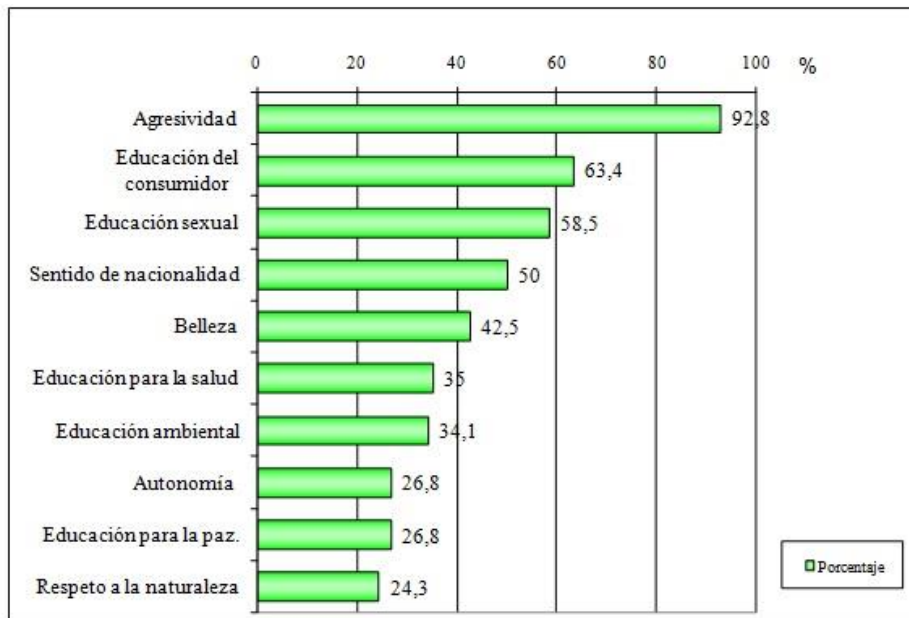


Gráfico 4- Valores no fomentados a los estudiantes según los profesores

Los estudiantes en su mayoría aseguran que los valores y actitudes no se trabajan en conjunto con los contenidos de matemática, porque el profesor de matemática no los plantea. También coinciden en que no les asignan tareas en matemática que involucren el reconocimiento de valores. Además indican que los valores y actitudes se desarrollan algunas veces en el Liceo, específicamente en actividades de orientación escolar, y aseguran que el profesor de matemática no incluye actividades en clase que le permiten aprender valores y actitudes positivas, a diferencia de los profesores que aseguran plantear diversas actividades en clase que contribuyen a desarrollar los valores y actitudes de sus alumnos.

En tanto los profesores, prácticamente la totalidad de ellos asegura tener claro lo que son los objetivos transversales e indican que es necesario incluirlos en forma regular en el currículo de matemática porque los consideran esenciales para el desarrollo personal del alumno, y aseguran que su inclusión hace más interesante la práctica docente. La mitad de los profesores encuestados indican que convendría que se constituyesen en áreas específicas, y que los ejes transversales se deben tratar en el Liceo especialmente en el marco de un área afín. Mientras que la mayoría aun cuando está de acuerdo en que no se trabajan en unidades

didácticas aisladas, aseguran que los desarrollan con los contenidos en matemática, y que los consideran en la programación de sus clases.

En el estudio cualitativo, tanto las entrevistas como la aplicación del cuestionario de situaciones problemas de matemática asociados directamente a valores, aportaron al conocimiento de la importancia que los establecimientos educacionales a través de su proyecto educativo, le dan a la profundización de valores éticos considerados fundamentales en el currículum vigente. El análisis que se lleva a cabo a continuación, considera solo algunos de los problemas diseñados y propuestos en forma personal a los estudiantes.

Prueba de Situaciones Problemas de Matemática

A continuación se presentan ejemplos de situaciones problemas y algunas de sus correspondientes respuestas por parte de los estudiantes.

Situación Problema : En Chile, las estadísticas indican que por cada cuatro chilenos que no fuman, hay tres que si lo hacen. Si se sabe que la población actual es cercana a los 17.750.000 habitantes, determinar el valor aproximado de cuántas personas son fumadores. Determinar cuántas personas son las llamadas “fumadores pasivos” que aunque no fumen directamente, aspiran el humo que desechan los fumadores, siendo aún más perjudicial ya que contiene los residuos más tóxicos del cigarrillo.

A continuación de este planteamiento, cuando se les pregunta: ¿Con qué valores asocias la situación problema planteada?, responden lo siguiente:

Alumno 1: *“Ser buena persona”*

Alumno 2: *“Responsabilidad de cada uno”*

Alumno 3: *“Lo asocio con el valor libertad”*

Alumno 4: *“Lo asociaría con libertad por el motivo de que cada uno es responsable de sus actos”*

Alumno 5: *“De enseñar a las personas de que el vicio como es el cigarrillo es muy severo, que no perdona, el valor que le encuentro para esto es la solidaridad”*

Situación Problema: Si la superficie total afectada por incendios forestales de los bosques en las Regiones de Los Lagos y de Los Ríos y por temporada entre los años 2006 a 2010 fuese la siguiente:

Año	2006	2007	2008	2009	2010
Total País	40.081	43.595	90.888	101.690	17.179
Total Regiones	16.000	901	40.722	3.703	3.703

¿Cuál es el porcentaje de incendios forestales en ambas regiones con respecto al país? Representalo en un gráfico circular. Determina el valor promedio de incendios en todo el país. ¿Qué medidas se deberían tomar para preservar nuestros bosques?.¿Qué cuidados debes tener tú cuando eres turista en un lugar boscoso?

¿Con qué valores asocias la situación problema planteada?

Alumno 1: *“Responsabilidad absoluta de cuidar los bosques”*

Alumno 2: *“Cuidar el medio ambiente”*

Alumno 3: *“Lo asocio con honradez”*

Alumno 4: *“Respeto al medio ambiente”*

Alumno 5: *“Que no se puede hacer fogata tenemos que cuidar nuestros árboles, nuestra naturaleza”*

Alumno 6: *“Irresponsabilidad de los ciudadanos y la falta de inmadurez y respeto por el medio ambiente”*

Situación Problema: Don Luis está organizando una cena para la navidad a la que asistirán 8 personas, por lo que necesita comprar 3 kilos de carne. Se entera que la familia vecina no tendrá cena para esta ocasión, y decide invitar a los 4 integrantes que componen esta familia. ¿Cuántos kilos más de carne deberá comprar Don Luis?

¿Con qué valores asocias la situación problema planteada?

Alumno 1: *“Con el valor de la solidaridad”*

Alumno 2: *“Solidaridad y buenos sentimientos, no ser egoísta”*

Alumno 3: *“Humildad, buena persona”*.

Alumno 4: *“No sé”*

Alumno 5: “Lo asocio con solidaridad por el gesto que ha hecho”

De manera general, podemos indicar que los estudiantes sólo lograron reconocer adecuadamente los valores, que se asocian a cada uno de las situaciones problemas de matemática, en un 35,7 %. El porcentaje restante, es decir el 64,3%, se distribuye entre aquellos estudiantes que no reconocen adecuadamente el valor involucrado y los que declaran no saber con que valor asociar la situación matemática planteada. Sin importar el contenido matemático, el 74,2% de los estudiantes, reconoce no trabajar regularmente en matemática con problemas que incluyen situaciones ético-valóricas.

Niveles de logro

Los grados de logro obtenidos por los estudiantes en la prueba de situaciones problemas, se presentan a continuación en el gráfico 5.

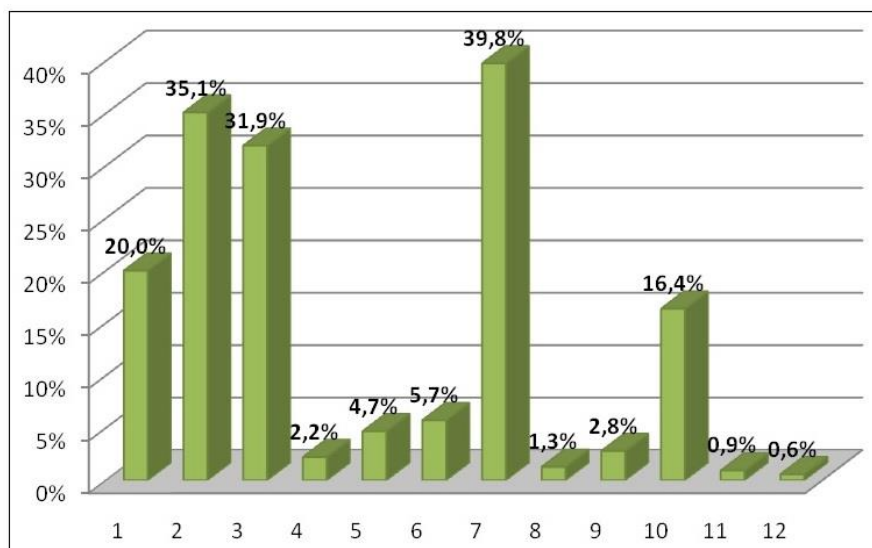


Gráfico 5- Nivel de logro por problema

El nivel de logro en promedio alcanzado por la totalidad de los estudiantes fue de 13,45%. Resultados que dada la naturaleza del instrumento evaluativo se consideran inadecuados, colocando en evidencia que los estudiantes no tienen claridad de cómo utilizar los conceptos matemáticos en una situación concreta. Se agrega, además, la falta de conocimientos en cuanto a propiedades y utilización de fórmulas lo que les dificulta la resolución de los problemas, y deja de manifiesto que la posibilidad de hacer matemáticas en

el aula ocupando la resolución de problemas con una cierta cercanía a contextos familiares para los estudiantes, no es tarea fácil.

Entrevistas

Con la finalidad de obtener una medida directa a través de la opinión de los estudiantes acerca del grado en que reconocen conductas relativas a valores, se les realizaron tres entrevistas individuales.

A continuación y de acuerdo a los análisis de las entrevistas, se muestra en el Gráfico 6, el porcentaje en que se manifiesta la apropiación de estos valores en los estudiantes.

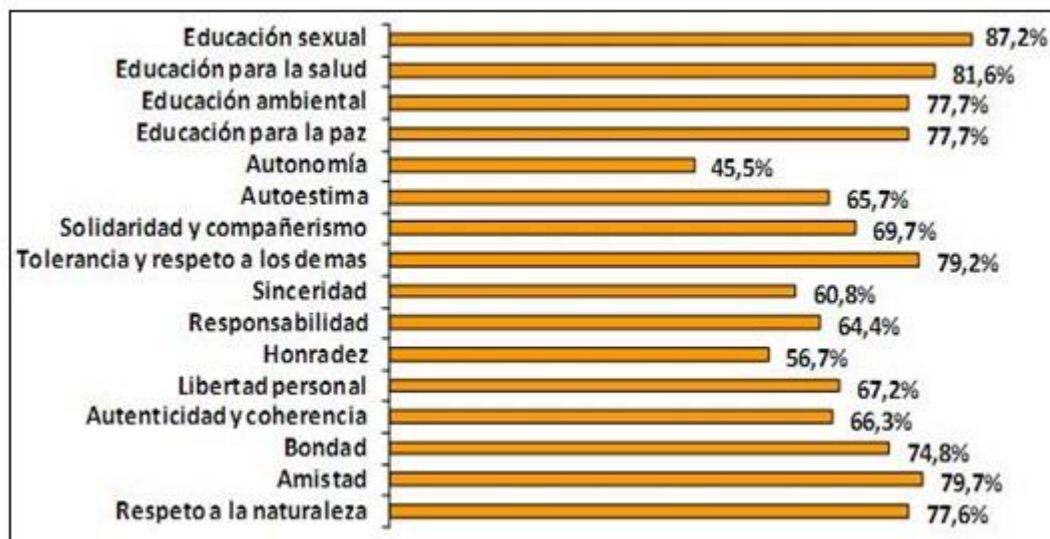


Gráfico 6- Porcentaje en que se manifiestan los valores en los estudiantes

De acuerdo al Gráfico 6, podemos indicar de manera general que las mayores apropiaciones de los valores descritos, corresponden a educación sexual y educación para la salud, mientras que los menores, corresponden a autoestima y honradez.

En lo referente a la oportunidad que tiene el profesor de matemáticas para fomentar los valores y actitudes positivas, además de dar tareas en matemática que los involucran, los estudiantes responden mayoritariamente “*si, en momentos cuando hay malos comportamientos*”, “*el profe de matemática como que nos aconseja más sobre nuestro futuro, o sea nos deja claro que si tu no estudias vas a ser un fracasado en la vida*”, “*no, no me han dado tareas así*”, “*son ejercicios, pero no involucran valores*”.

Una parte de los estudiantes manifiestan que durante la clase de matemáticas tienen oportunidad de demostrar sus valores y actitudes positivas, y dan como argumento lo siguiente: “ *si, ayudando o explicándole a mis compañeros cuando no saben realizar los ejercicios*”, “ *si, conversando más con el profesor y tratando otros tipos de temas*”, mientras que otros, no tienen una respuesta. Finalmente, responden mayoritariamente que el profesor no se apoya constantemente en contenidos matemáticos para fomentar valores y actitudes positivas: “ *no, sólo se dedica a pasar su materia*”, “ *los problemas son de pura matemática*”.

Conclusiones y Discusión

Este estudio deja en evidencia un problema en el tratamiento de los ejes transversales, ya que como enseñanza dotadas de objetivos y contenidos específicos, que deben ser asumidas por el currículum en su conjunto, no están del todo integradas en la estructura curricular en las distintas áreas de la enseñanza, con lo cual no contribuyen significativamente a fortalecer y afianzar la formación ética-valórica de los estudiantes, a orientar, por una parte, el proceso de crecimiento y autonomía personal, y por otra, la forma en que los estudiantes se relacionan con otras personas y con la sociedad.

Su inclusión en los diferentes proyectos educativos en los centros de enseñanza secundaria estatales, no se tienen en cuenta en las programaciones de aula, tampoco se trabajan en unidades didácticas específicas tales como matemática, sólo son trabajados en momentos concretos, con lo cual se transforman en actividades puntuales y episódicas no insertas de manera medular en el currículum del establecimiento educacional.

Específicamente en matemáticas, podemos afirmar que los profesores no están habituados a realizar una enseñanza de la disciplina, donde se manifieste además de lo conceptual y procedimental, lo valórico. Por otra parte, el planteamiento de situaciones problemas dejó en evidencia la falta de desarrollo de competencias en resolución de problemas, su dependencia y disponibilidad con el hacer, además de la falta de incorporación y apropiación de valores a través de la asignatura. Por tanto se comprobaron ambas hipótesis de estudio.

Aún cuando el estudiante se manifiesta dándole importancia a determinados valores, no es capaz de reconocerlos en las situaciones problemas de matemática planteadas. Además,

aseguran no trabajar regularmente en matemática con problemas que incluyen situaciones ético-valórico, lo cual, deja de manifiesto una pérdida de oportunidad del profesor, para formular situaciones problemas de matemática que impliquen la apropiación efectiva de valores., que en el caso de la autonomía, honradez y sinceridad, resultan ser los valores que menor apropiación de ellos manifiestan los estudiantes de enseñanza secundaria.

Asociar los procesos de enseñanza y aprendizaje de una disciplina con los valores éticos principales, consiste en cerrar la brecha de la contradicción que existe entre educar e instruir. Es imprescindible dejar a un lado la tendencia actual de hacer un mayor énfasis de la instrucción en relación con la educación, causa por la cual, la formación integral del estudiante se ha debilitado. Se trata de buscar un balance entre ambas, es tan importante educar, como lo es instruir. Consiste en conectar los contenidos aportados y desarrollados en las áreas académicas con todos aquellos que emanan espontáneamente de la vida cotidiana. También se logra cuando los estudiantes se convierten en individuos capaces de transformar la realidad, pero esto solo es posible con una mejor comprensión de la misma, adquiriendo conocimientos, pero a la vez, analizando a fondo los fenómenos que suceden en la vida diaria. Se trata de que el estudiante asuma una actitud crítica y constructiva en favor del desarrollo de los valores éticos fundamentales, o sea de aquellos valores básicos para la vida y la convivencia que fundamentan el sistema democrático.

No cabe duda que la transversalidad educativa contribuye a los aprendizajes significativos de los estudiantes desde la conexión de los conocimientos disciplinares con los temas y contextos sociales, culturales y éticos presentes en su entorno. Por lo tanto, el saber, el hacer y el ser en torno al medio ambiente, el autocuidado y la prevención, la convivencia democrática, la afectividad y sexualidad, son aprendizajes integrales que permiten el pleno desarrollo como personas individuales y sociales.

A la luz de este estudio, de manera general podemos afirmar que, resulta imprescindible que la adquisición de conocimientos académicos, la formación social y la formación en valores, conformen un todo del proceso educativo, y de manera particular, que la Educación Secundaria puede y debe, al igual que la familia, hacer una contribución importante en el plano ético promoviendo en los estudiantes la capacidad para ejercer con responsabilidad grados de libertad y autonomía, realizar actos de generosidad y solidaridad, en un marco de

reconocimiento y respeto por la verdad, donde las convicciones personales puedan convivir con el respeto a las actitudes y valores de los demás.

Referencias

- Alexander, R. (2008). Education for All, the quality imperative and the problem of Pedagogy. *CREATE Pathways to access. Research Monograph*, nº 20.
- Apel, H. (1979). *Teoría de la escuela en una sociedad industrial democrática*. Salamanca: Atenas.
- Arthur, J.; Wilson, K. (2010). New research directions in character and values education in the UK. In: Lovat, T.; Toomey, R.; Clement, N. (Ed.). *International research handbook on values education and student wellbeing*. Dordrecht, Netherlands: Springer, pp. 339-358.
- Barber, M.; Mourshed, M. (2007). *How the world best performing school systems come out on top*. McKinsey & Company.
- Beaton, A.; Mullis, I. V. S.; Martin, M. O.; González, E. J.; Kelly, D. L.; Smith, T. (2003). A TIMSS Assessment Frameworks and Specifications. *TIMSS International Study Center 2003*. Chestnut Hill, MA: Boston College.
- Beltrán, F.; Torres, I; Fermán, Beltrán A. García, F. (2005). Un estudio comparativo sobre valores éticos en estudiantes universitarios. *Enseñanza e Investigación en Psicología*. v. 10, n. 2, pp. 397-415.
- Benninga, J.; Berkowitz, M.; Kuehn, P.; Smith, K. (2006) Character and academics: What good schools do. *Phi Delta Kappan*, Bloomington, v. 87, pp. 448-452.
- Carr, D. (2011). Values Education and Holistic Learning. *International Journal of Educational Research*, Durham, v. 50, n.3, pp. 171-176.
- CELAC (2014) *Comunidad de Estados Latinoamericanos y Caribeños. II Cumbre*. La Habana. Cuba. Proyecto Plan de Acción de la CELAC 2014.
- Cockerill, A. (2011). Values education in the Soviet State: The lasting contribution of V.A. Sukhomlinsky. *International Journal of Educational Research*, Durham, v. 50, n. 3, pp. 198-204.
- Coll, C. (2007). Las competencias en la educación escolar: algo más que una moda y mucho menos que un remedio. *Aula de Innovación Educativa*, (161), pp. 34-39.
- Comenio, J. A. (1982). *Didáctica magna* (2ª ed., Col. Sepan Cuántos). México: Porrúa. (Trabajo original publicado en 1657).
- Crotty, R. (2010). Values education as an ethical dilemma about sociability. In: Lovat, T.; Toomey, R.; Clement, N. (Ed.). *International research handbook on values education and student wellbeing*. Dordrecht: Springer, pp. 631-644.
- Darling-Hammond, L. (2006). Constructing 21st-Century Teacher Education. *Journal of Teacher Education*, 57, pp. 300-314.
- Darling-Hammond, L., R. Ching, C.M. Johnson, L. (2009). *Teacher preparation and teacher learning: a changing policy landscape*. En Handbook of Education Policy Research.(G. Sykes, B. Schneider & D. Plank, ed.), AERA.
- Dasoo, N.(2010). Nurturing teacher wellbeing through values education. In: Lovat, T.; Toomey, R.; Clement, N. (Ed.). *International research handbook on values education and student wellbeing*. Dordrecht: Springer, pp. 359-376.

- Davidson, M.; Khmelkov, V.; Lickona, T.(2010). The power of character: Needed for, and developed from, teaching and learning. In: Lovat, T.; Toomey, R.; Clement, N. (Ed.). *International research handbook on values education and student wellbeing*. Dordrecht: Springer, pp. 427-454.
- Davidson, M.; Lickona, T.; Khmelkov, V.(2007). Smart and good schools: A paradigm shift for character education. *Education Week*, Bethesda, v. 27, n. 12, pp. 32-40.
- DEEW (2010). *Giving voice to the impacts of values education: The final report of the Values in Action Schools Project*. Canberra: Australian Government Department of Education, Employment and Workplace Relations. Available at:
- Díaz, V.; Poblete, A. (1998). Resolver tipos de problemas matemáticos: ¿ una habilidad inhabilitante?. *Revista Epsilon*, n 42, v 14(3) pp. 409-423.
- Díaz, V.; Poblete, A. (2006). Objetivos transversales en situaciones problemas en matemáticas: una evaluación en reforma. *Revista Investigaciones en Educación*, v. vi, n. 1, pp. 129-146.
- Díaz, V.; Poblete, A. (2009). Competencias y transposición didáctica: binomio para un efectivo perfeccionamiento en matemática. *Revista Investigación y Postgrado*, v. 24, n. 2, pp. 77-107.
- Díaz, V.; Poblete, A. (2013). Resolución de problemas en matemática y su integración con la enseñanza de valores éticos: el caso de Chile. *Mathematics Education Bulletin BOLEMA*, v. 27, n. 45, pp. 117-141.
- Durkheim, E. (1976). *La educación como socialización*. Salamanca: Sígueme.
- Frade, Laura. (2009). *Desarrollo de competencias en educación: desde preescolar hasta el bachillerato*. México D.F.: Inteligencia Educativa.
- Habermas, J. (1974). *Knowledge and human interests*. (J. Shapiro, Trans.). London: Heinemann, 1972, and his Theory and practice. (J. Viertel, Trans.). London: Heinemann.
- Hanushek, E.; Woessmann, L. (2009). "Do Better Schools Lead to More Growth? Cognitive Skills, Economic Outcomes, and Causation," NBER Working Papers 14633, National Bureau of Economic Research, Inc.
- Herbart, F. (1983). *Pedagogía general derivada del fin de la educación*. Madrid: Humanitas.
- http://www.valueseducation.edu.au/values/val_vasp_final_report,30121.html,2010.
- Kisnerman, N. (1997). *Sistematización de la práctica con grupos*. Buenos Aires: Lumen-Humanitas. pp 13-17.
- Lovat, T. Values education and holistic learning: Updated research perspectives. *International Journal of Educational Research*, Durham, v. 50, n. 3, pp. 148-152, 2011. Available at: <<http://www.sciencedirect.com/science/journal/08830355>>.
- Lovat, T.; Dally K.; Clement N.; Toomey R. *Values pedagogy and student achievement: Contemporary research evidence*. Dordrecht, Netherlands: Springer, 2011.
- Lovat, T.; Toomey, R.; Clement, N. (2010). (Ed.). *International research handbook on values education and student wellbeing*. Dordrecht: Springer,.31.
- MINEDUC (2013). Ministerio de Educación Chile. *Bases Curriculares 2013. Matemática 7° básico a 2° medio*. Santiago: MINEDUC
- MINEDUC (2014) . Ministerio de Educación Chile. *Transversalidad Educativa*. Santiago: MINEDUC

- Nucci, L.; Narvaez, D. (2008). (Ed.). *Handbook of moral and character education*. New York: Routledge.
- OECD (2004). *Learning for tomorrow's world*. First results from PISA 2003. Paris: OECD.
- OECD (2007). PISA 2006. *Science competencies for tomorrow's world*. 2 vols. París: OECD.
- OECD (2010). *PISA 2009 Results*. Paris: OECD.
- OECD. (2009). *Los docentes son importantes: atraer, formar y conservar a los docentes eficientes*. OECD.
- OREALC/UNESCO. (2013). *Temas educativos centrales en América Latina y el Caribe*. Encuentro Preparatorio Regional 2011. Naciones Unidas–Consejo Económico y Social. ECOSOC – RMA. Borrador 2.
- Osterman, K. F. Teacher practice and students' sense of belonging. In: Lovat, T.; Toomey, R.; Clement, N. (Ed.). *International research handbook on values education and student wellbeing*. Dordrecht: Springer, 2010. pp. 239-260.
- Pólya, G. (1954). *Mathematics and plausible reasoning* (Volume 1, *Induction and analogy in mathematics*; Volume 2, *Patterns of plausible inference*). Princeton: Princeton University Press.
- Rockoff, J. (2004). The Impact of Individual Teachers on Student Achievement: Evidence from Panel Data. *The American Economic Review*, v. 94, n. 2
- Schoenfeld, A. (2013). Reflections on Problem Solving Theory and Practice. *The Mathematics Enthusiast*, ISSN 1551-3440, Vol. 10, nos.1&2, pp.9-34.
- Soko, B.; Hammond, S.; Berkowitz, M. (2010). The developmental contours of character. In: Lovat, T.; Toomey, R.; Clement, N. (Ed.). *International research handbook on values education and student wellbeing*. Dordrecht: Springer, pp. 579-604.
- Steen, L. A. (1988). The science of patterns. *Science*, 240, 611-616.
- Taylor S. , Bodgan R. (1986). *Introducción a los Métodos Cualitativos de Investigación* Buenos Aires. Paidós.
- Tirri, K.(2011). Holistic school pedagogy and values: Finnish teachers' and students' perspectives. *International Journal of Educational Research*, Durham, v.50, n.3, pp.159-165.
- Toomey, R.; Lovat, T.; Clement, N.; Dally, K.(2010). (Ed.). *Teacher education and values pedagogy*. A student wellbeing approach. Sydney: David Barlow Publishing.
- UNESCO. (2013). *Situación Educativa de América Latina y el Caribe*. Hacia una Educación para todos 2015.
- UNESCO. (2014). *Informe de seguimiento de la EPT en el mundo*. Enseñanza y aprendizaje: lograr la calidad para todos.
- UNICEF - UNESCO. (2008). *Un enfoque de la educación para todos basado en los derechos humanos*. UNICEF / UNESCO, Nueva York, USA.
- Villegas-Reimers, E. (1996). Educación de valores éticos y democráticos en las escuelas: La situación actual en Latinoamérica. *Pensamiento Educativo*. v. 18, pp. 263-286.

Este artículo se apoya en los datos recolectados a través de la ejecución del
Proyecto de Investigación Nacional FONDECYT 1040035

Autores:

Dra. Verónica Díaz y Dr. Álvaro Poblete.

Académicos - Investigadores del Departamento de Ciencias Exactas.

Universidad de Los Lagos, Osorno. Chile.

Directores de los programas de

Doctorado en Educación Matemática y Magister en Educación Matemática

Universidad de Los Lagos. Campus Santiago de Chile.

Línea de trabajo: Didáctica de la Matemática.

Dirección postal: Casilla 933. Depto. Ciencias Exactas. Universidad de Los Lagos, Osorno.

E Mail: mvdiaz@ulagos.cl apoblete@ulagos.cl