

# El territorio local como recurso para el aprendizaje de las ciencias: una propuesta didáctica desde la educación para el desarrollo sustentable

The local area as a resource for learning science: a teaching proposal from education for sustainable development

## Resumen

A nivel nacional existe una baja calidad de los resultados de aprendizaje en ciencias, que puede ser atribuido a una enseñanza descontextualizada, que no vincula los contenidos curriculares al entorno social y físico del estudiante ni de la escuela, que implica que a los estudiantes no les haga sentido. A su vez, una falta de comprensión del propio territorio local por parte de los estudiantes, dificulta la generación de responsabilidad para con el medio ambiente y como consecuencia el no contar con futuros ciudadanos que sean actores activos de un Desarrollo Sustentable para el país. El presente trabajo tiene como objetivo socializar una propuesta en su fase inicial para promover la inclusión de la Territorialidad como temática multidisciplinaria en el currículo escolar desde el enfoque de la Educación para el Desarrollo Sustentable.

**Palabras clave:** alfabetización científica, desarrollo sustentable, enseñanza aprendizaje del territorio

## Abstract:

Nationally there is a low quality of learning outcomes in science, which among other factors, can be attributed to a teaching decontextualized, which links the curriculum to social and physical environment of the student or the school, which implies that students often do not make sense what they are learning, and therefore not be motivated to learn. In turn, a lack of understanding of the local territory by students, makes the generation of responsibility towards the environment and consequently the failure to have future citizens to be active agents of sustainable development for the country. This paper aims to socialize a proposal to promote the inclusion of multidisciplinary and thematic Territoriality in the school curriculum from a focus on Education for Sustainable Development. Similarly, it is expected to incorporate the practice of teaching methodologies that enable local land use for the formulation of relevant problems to students in order to promote them not only the achievement of curricular goals, but also understanding of their environment through exploration and an attitude of respect for the natural and human environment.

**Keywords:** sustainable development, scientific literacy, teaching and learning of local area.

## Introducción

En la actualidad, la Ciencia constituye un eje estratégico del desarrollo humano, ya que implica no sólo el fortalecimiento de la capacidad crítica de una sociedad, sino también, una contribución a la inclusión y equidad social, bajo la idea de que en la actualidad el contar con *competencia científica* – entendida como un conjunto de conocimientos, capacidades y actitudes científicas- permite una mejor comprensión del medio natural-social, de las realidades que allí se establecen y el poder actuar de manera participativa y fundamentada en el territorio. En Chile, los resultados de pruebas internacionales en Ciencia nos ubican por debajo del promedio internacional, y por sobretodo evidencian una alta inequidad en los aprendizajes. Lo anterior es crítico, toda vez que la falta de comprensión de contenidos científicos y su implicancia en la vida cotidiana redundan, también en una falta de comprensión del entorno por parte de los estudiantes, lo que a su vez dificulta la generación de responsabilidad para con el medio ambiente, y como consecuencia el contar con futuros ciudadanos que sean actores de un Desarrollo Sustentable del país. Una causa probable que explica la baja calidad de los resultados de aprendizaje en ciencias, es una enseñanza que contextualiza poco los contenidos curriculares, y no los vincula al entorno del estudiante ni de la escuela, lo que implica que a los estudiantes muchas veces no les haga sentido lo que están aprendiendo, y en consecuencia no se motiven por el aprendizaje. En el mejor de los casos, el entorno se menciona como un simple ejemplo de algún tópico, sin medios activos de enseñanza, en vez de utilizarlo como recurso para problematizar situaciones familiares al estudiante que sirvan para la real comprensión del territorio en que vive. En general, esta falta de conexión entre el contenido a enseñar y el entorno del estudiante se expresa no sólo en la enseñanza que realiza el profesor en el aula, sino también en la relativa ausencia y/o baja relevancia de proyectos de Ciencia realizados por los docentes (ref. Programa Explora<sup>1</sup>), que valoren el entorno natural y cultural en que estudian y viven los estudiantes (Territorio Local).

Por otra parte, y observando el currículo escolar, existe una cierta *dispersión curricular*, que dificulta el uso del territorio y su comprensión de manera integral. A menudo, incluso dentro de una misma asignatura, las unidades aparecen desconectadas entre sí, dificultando una visión integral y más compleja de lo que es la naturaleza y las sociedades. Menos frecuente aun es la presentación integrada de contenidos curriculares de diferentes asignaturas, lo cual incide en que en general, no existe un trabajo colaborativo interdisciplinar por parte de los docentes y de modo general no se incentiva a ello. De esta manera, y si bien hay una intención de inter y multidisciplinariedad desde los Contenidos Mínimos Obligatorios y los Objetivos Fundamentales (evidenciable en particular en los mapas de progreso), se requieren enfoques y materiales que planteen de manera más explícita y concreta esta integración. Por otra parte, los propios textos escolares, como la mayoría de los materiales didácticos son genéricos para todo el país, y no contextualizan a la realidad de cada contexto en particular, lo que no fomenta la utilización didáctica del territorio local por parte del docente ni la comprensión de él por parte de los estudiantes. Bajo este escenario, se hace fundamental involucrar a los docentes en trabajos de reflexión colaborativa que les permitan incorporar a sus prácticas el uso del territorio desde una visión multidisciplinaria. Finalmente, y como contexto de la propuesta, vale destacar que el año 2011 es declarado por el MINEDUC como el “Año de la Ciencia”, siendo además, el tema central del Programa EXPLORA

---

<sup>1</sup> Programa EXPLORA: programa gubernamental chileno que apoya la realización de proyectos científicos escolares, entre otros.

de CONICYT: “Territorio e identidad”. Adicionalmente el 2011 es el Año Internacional de la Química, sesiona la Unión Geográfica Internacional en Valparaíso (incluyendo la sección de Educación Geográfica). A su vez, la ONU-UNESCO ha declarado el período 2005- 2014 como Decenio de la Educación para el Desarrollo Sustentable.

## Marco de referencia

La implementación de la propuesta implica una serie de cambios al interior del aula y de la propia práctica docente. Exige un trabajo en grupo y promueve el diálogo y el intercambio entre docentes y estudiantes y de éstos entre sí. El uso del territorio como fuente de investigación, exploración y experimentación permite observar, describir, hipotetizar, registrar, analizar, evaluar y apreciar, lo cual contribuye al desarrollo de la competencia científica y la capacidad de expresar ideas y experiencias, proponer puntos de vista y actuar informadamente.

*Las demandas del nuevo ajuste curricular y su relación con el uso del entorno local en el marco de una Educación para el Desarrollo Sustentable:* Desde 2009 (¿?) se propone en Chile un nuevo ajuste al currículo de Ciencias y Geografía. Este está alineado con la idea de que los y las estudiantes logren desarrollar una comprensión del mundo natural y social que ayude a interesarse y entender el mundo en sus múltiples escalas y dimensiones (Bedoin, 2001), a ser reflexivos, escépticos y críticos de los planteamientos de otros sobre el mundo natural y social. Por su parte, a través de una Educación para el Desarrollo Sustentable se espera ayudar a las personas a “entender las interacciones globales del planeta, orientado a un compromiso de acción directa en su entorno” (Macedo e Salgado, 2007) En otras palabras, es esta comprensión científica del entorno la que contribuiría a desarrollar una actitud de respeto y cuidado del mismo (MINEDUC, 2009), bajo el entendido que sólo se aprecia lo que se conoce y se comprende.

En el caso de la Geografía el actual ajuste propone que los estudiantes desarrollen el pensamiento espacial, con una visión dinámica y sistémica, que les permita comprender el territorio como una construcción humana posible de modificar en beneficio de la calidad de vida de las personas que lo habitan, proponiendo en análisis de orden territorial de carácter incremental desde 6° básico a IV° medio (6° a 12° grado), que busca que los estudiantes logren integrar variables para explicar la dinámica espacial de distintos procesos en un territorio (MINEDUC, 2009)

En el caso de la Química, el ajuste propone que los estudiantes movilicen aprendizajes sobre el conocimiento científico en la búsqueda de explicaciones acerca de los fenómenos del entorno relacionados con las transformaciones de la materia. De esta forma, se promueve tanto la movilización del conocimiento científico como habilidades propias del quehacer en ciencias y particularmente en química, referidas al estudio de la estructura atómica de la materia, su modelación como también el ordenamiento de los diversos elementos que conforman la tabla periódica; de igual manera, enfatiza en el estudio de las interacciones entre átomos iguales o diferentes y finalmente, por medio de las reacciones químicas como además promueve el estudio de las leyes de combinación química. Estos conocimientos, desarrollados permanentemente con las habilidades científicas propias para cada nivel, permiten desarrollar secuenciadamente niveles de abstracción significativos que a la vez posibilitan la comprensión del

comportamiento dinámico de la materia es decir, en constante transformación, todo esto en miras de la comprensión y la intervención en el mundo de forma sostenible y sustentable (MINEDUC, 2009)

En el caso de la Física, el ajuste curricular propone la construcción de conocimiento científico a través de la Indagación y a la vez, se promueve relación con otras áreas como la geología, meteorología, astronomía. De este modo se permite que los y las estudiantes se relacionen con el entorno utilizando nociones de una complejidad y profundidad que complementan de una manera crucial el saber obtenido desde el sentido común y de la experiencia cotidiana. Se pone énfasis en las habilidades de pensamiento científico tales como el reconocimiento de variables en estudios empíricos, su control riguroso, confiabilidad y validez de los resultados obtenidos, representar información a través de la construcción de modelos, mapas y/o diagramas, entre otras (MINEDUC, 2009)

Finalmente, en el caso de la Biología, el ajuste propone que los estudiantes comprendan, por una parte, la estructura y funcionamiento de los seres vivos, y por otra, el cómo los seres vivos se relacionan con su entorno (MINEDUC, 2009). De esta manera, la exploración del territorio desde el punto de vista biológico contribuiría tanto a la comprensión de las características de los seres vivos, como al análisis de las relaciones ecológicas que se dan entre ellos, incluyendo el impacto que el propio ser humano ha causado en el ambiente.

Transversal a los distintos subsectores curriculares, está la promoción de habilidades de pensamiento científico, orientadas particularmente a la obtención e interpretación de evidencia en relación con una pregunta o problema del mundo natural y la tecnología, con el fin de tomar decisiones de manera informada.

Considerando lo anterior, los ajustes realizados al programa de Ciencias (MINEDUC, 2009), son una oportunidad para replantear el diseño de la enseñanza y el aprendizaje de la ciencias, en términos de qué, por qué, cómo, y con qué medios promover una educación científica de calidad para todos, que promueva y desarrolle competencias científicas ante el enfrentamiento a la resolución de problemas. Vale mencionar que adicionalmente, en Marzo de 2011, la UNESCO convocó a concurso público la revisión del Currículo Nacional para realizar un profundo juicio sobre los sentidos, propósitos, contenidos y prácticas docentes, para que éstas contribuyan en la construcción de un futuro sostenible.

*La resolución de problemas como estrategia de aprendizaje que ayudaría a acercar al estudiante a su entorno:* La base de generación de conocimiento científico es el enfrentamiento a problemas. Problemas que demanden generar nuevos modelos, lenguajes, técnicas/procedimientos, para resolver problemas ya sea extendiendo el saber hacia nuevos fenómenos, resolver problemas inter o intradisciplinarios, resolver controversias. No obstante, resolver problemas como estrategia de aprendizaje implica repensar los problemas, como problemas para aprender, es decir, problemas que hacen posible la emergencia de nuevo conocimiento. Han de ser problemas auténticos (Lee, 2007; Norton, Mcrobbie *et al.*, 2007; Reigosa e Jimenez-Aleixandre, 2007), en el sentido de problemas que plantean buenas preguntas: que hacen pensar, que el estudiante puede entender y compartir, que puede formular con sus propias palabras (Chin e Chia, 2004; Garlick e Laugksch, 2008). Asimismo, han de ser relevantes para

los alumnos en el contexto del aprendizaje de ciencias, es decir, problemas relevantes para la disciplina. Así, deben conectar con problemáticas globales (territoriales) que resulten interesantes para los especialistas, porque también son problemas para ir aprendiendo a ser científicos. En resumen, los problemas a resolver por los estudiantes han de incidir en las ideas clave de los programas, han de tener en cuenta los conocimientos previos de los estudiantes (en contenidos y en procedimientos) y han de plantear buenas preguntas.

Si optamos por estos tipos de problemas, la forma de entender los problemas científicos escolares de estudiantes y profesores cambia sustancialmente. No obstante, el docente se enfrenta a un reto mayor: inventar nuevos problemas, en los cuales aquello que quiere enseñar sea sugerido a partir de la situación problemática que se plantea, que el alumnado ha de poder interpretar (al menos en parte) gracias a los conocimientos que ya tiene para que, con la ayuda del profesor, de compañeros o de la guía del propio problema, pueda desarrollarlos al responder a las preguntas que esta situación les plantea. Los problemas para aprender, además, se han de enseñar a resolver explícitamente y de manera heurística, conectando con los modelos teóricos propios de la disciplina y no pasar únicamente por mecanismos rutinarios que oculten la reflexión.

*El proceso de transformación de la práctica docente para la incorporación del territorio como recurso de enseñanza:* El diseño de nuevas formas de enseñanza (incluyendo el diseño de problemas) para aprender ciencias que consideren la sostenibilidad y la territorialidad, pasa necesariamente por un proceso de transformación de las prácticas que tradicionalmente ejercen los docentes para enseñar Ciencias. Según un informe de la Academia Chilena de Ciencias la formación científica del alumno, particularmente en secundaria, se caracteriza por un aprendizaje memorístico de contenidos disgregados, con una comprensión de la ciencia descontextualizada y alejada de lo cotidiano (Albertini, Cárdenas-Jiron *et al.*, 2005). Ante esta realidad, se hace imperioso un cambio en las prácticas docentes, que vire desde una enseñanza basada en el profesor, a una centrada en el alumno, lo cual requiere que el docente reflexione sobre su quehacer en el aula. La literatura señala las dificultades a la hora de definir e investigar sobre el concepto de reflexión, debido al amplio rango de creencias asignadas a términos asociados a este concepto. Por ejemplo los términos de reflexión, reflexión crítica, práctica reflexiva han sido usados indistintamente para describir el mismo concepto. En el caso de la formación del profesorado, el origen del concepto reflexión, se encuentra en los trabajos de Dewey (1933 citado en Hatton y Smith, 2006) quien lo considera como una forma especial de resolución de problemas, lo cual involucra un cuidadoso ordenamiento de las ideas que se conjugan con ideas previas. El pensamiento reflexivo es entendido como un proceso que se distingue de las actividades meramente rutinarias, llevándose a cabo un examen activo, persistente y cuidadoso de toda creencia o supuesta forma de conocimiento a la luz de los fundamentos que la sostienen y las conclusiones a las que tiende (Marcelo, 1999). De esta forma, autores como Dewey, Schön y Van Manen permiten configurar tres formas distintas de reflexión: técnica, práctica y crítica (Zeichner y Liston, 1987 citado en Marcelo, 1999) que dan una nueva connotación al carácter docente: la de profesional reflexivo. Por otra parte, la estrategia de los Círculos de Reflexión Profesional Docente poseen un valor y oportunidad para la mediación de cambios en niveles de colaboración, intercambio y redefinición de roles didácticos donde habitualmente los modelos de formación permanente de docentes, orientados individualmente o de observación/evaluación (Imbernon, 2004), no lo

logran, al no incluir dentro de su articulación la valoración y resignificancia de los sustratos de creencias y experiencias contextuales vivenciadas que poseen los docentes.

Finalmente, esta propuesta sugiere que la incorporación del territorio como recurso para el aprendizaje a través de la transformación de la práctica docente mediante la reflexión contribuirá a la construcción de un imaginario colectivo respecto al pasado de un territorio común (Audigier, 2002) como espacio vivido, sentido, valorado y percibido (Zarate, 1995). Por ello, es de gran importancia la interacción territorial de los establecimientos educativos con su entorno inmediato (natural, social, identitario), contextualizando el accionar educacional a las realidades específicas de cada localidad o región (Araya, 2006) y lo que permite desarrollar una conciencia territorial desde un proceso colectivo, es decir, un espacio del que uno se siente actor responsable, sea cual sea la escala en que se piense (Tutiaux-Guillon, 2003).

### **Pregunta e hipótesis**

A través de esta propuesta se espera incorporar a través instancias de formación docente una manera de trabajo que permita instalar el uso del territorio como recurso didáctico y de desarrollo profesional docente, para mejorar aspectos de la competencia científica de los estudiantes, en particular, la comprensión del territorio local en que habitan, el desarrollo de habilidades de pensamiento científico, así como actitudes favorables hacia el medio ambiente. Lo anterior, implica el fomento de la capacidad de reflexión colaborativa entre los docentes para la construcción de conocimiento científico y didáctico, así como una valoración por parte de docentes y estudiantes de las distintas dimensiones del Desarrollo Sustentable: lo ambiental, lo social y lo temporal.

Lo anterior, se vincula con un ejercicio de enriquecimiento curricular con un fuerte componente contextual e interdisciplinar que conecte los contenidos de las diferentes áreas del currículo con la realidad del estudiante. Entre las estrategias metodológicas asociadas a esta propuesta, se encuentran la resolución de problemas, la metodología de proyecto y la indagación científica, las cuales, además de encontrarse presentes en el currículo nacional, promueven tanto la capacidad de comprensión de los estudiantes como el desarrollo de habilidades y actitudes.

Pensamos que en aquellos docentes que participen de esta propuesta se evidenciará un cambio en sus prácticas pedagógicas que involucra una incorporación del uso del territorio como recurso en su enseñanza y un mayor grado de reflexión sobre la enseñanza de las ciencias y colaboración docente, lo que a su vez se expresará en el desarrollo de ciertos conocimientos, habilidades y actitudes en el estudiantado orientadas a la comprensión del territorio en que habitan.

### **Objetivo General**

Promover la inclusión de la Territorialidad como temática multidisciplinaria en el currículo escolar desde el enfoque de Educación para el Desarrollo Sustentable estableciendo espacios curriculares para su relevamiento y metodologías adecuadas para su desarrollo en el aula de educación básica y media.

## **Objetivos específicos**

- 1) Realizar un mapeo del Currículo Nacional en el área de las Ciencias y la Geografía, considerando los niveles de I a III Medio (9° a 11° grado), que permita identificar posibles componentes que permitan vincular con el concepto de Territorio Local desde un enfoque de la Educación para el Desarrollo Sustentable.
- 2) Realizar un catastro georreferenciado de los elementos del territorio local de un establecimientos escolar urbano con potencialidad de uso educativo.
- 3) Elaborar una propuesta formativa docente basada en la reflexión colaborativa a partir de la implementación del enfoque de la Educación para el Desarrollo Sustentable desde las potencialidades territoriales y a través de la construcción conjunta de secuencias didácticas.
- 4) Evaluar el impacto del proceso de formación docente, en pos de la construcción de una nueva propuesta de perfeccionamiento.

## **Metodología propuesta**

Se propone una investigación interpretativa en vista a la comprensión de ciertos fenómenos educativos que suceden en el aula escolar. Esta investigación asume que el conocimiento procedente de las contribuciones de los profesores y lo que podemos aprender de ellos es epistemológicamente válido (Fenstermacher, 1994). Por lo tanto, tiene un valor en sí mismo y el valor de guiar la formación docente y/o las mejoras de las prácticas educativas (Imbernón, 2002). Este conocimiento que emerge desde la práctica es aún más relevante cuando se reflexiona y autorreflexiona críticamente (Schön, 1992). Por ello, la perspectiva de la investigación se sitúa desde un marco cualitativo, naturalista, puesto que se cree que los fenómenos humanos se desarrollan en contextos sociales particulares mediante construcciones (conceptos y/o prácticas) que son el resultado de negociaciones de orden social donde interactúan las personas y los grupos creando una realidad mediada por la historia, el lenguaje y las realizaciones humanas (Schwandt, 1998), identificándose con la mirada socioconstructivista de la realidad (Berger y Luckmann, 1996).

La utilización de la estrategia del Círculo Profesionales de Reflexión Docente, propicia un itinerario de colaboración y cambio discursivo compuesto por la manifestación de las creencias didácticas, cuestionamiento de las creencias entre los participantes; contrastación con argumentos, reflexión retroactiva personal-colectiva de los argumentos didácticos, construcción y acuerdo de una creencia colectiva, toma de decisión didáctica. En cuanto a las estrategias que orientarían la elaboración de propuestas didácticas en el aula, éstas serían principalmente la resolución de problemas, pudiendo incorporarse la indagación científica y la metodología de proyectos como estrategias complementarias.

El trabajo se desarrolla en cuatro fases:

1. Formación del equipo y Mapeo Curricular
2. Diseño de las secuencias didácticas
3. Implementación de las secuencias didácticas
4. Seguimiento y evaluación

### **Fase 1: “Formación del Equipo y Mapeo curricular”:**

1. Formación de equipo con los docentes de ciencia y geografía de un establecimiento escolar de la Región de Valparaíso (urbano).
2. Revisión general de los objetivos y contenidos de los currículos de educación básica y media (I a III Medio) de acuerdo a los programas del Ministerio de Educación de Chile.
3. Identificación en los planes de las entradas en Educación en Desarrollo Sustentable y Territorialidad (EDST) y su correspondencia con los objetivos verticales y transversales de la educación.
4. Análisis y proposición de nuevas entradas en temáticas EDST en los Programas de Estudios
5. Elaboración del documento de Mapeo Curricular

### **Fase 2: Diseño de las secuencias didácticas:**

6. Diseño de propuesta para la incorporación de la EDST de I a III Medio.
7. Elaboración del documento propuesta para la EDST de I a III Medio.
8. Diseño del programa de habilitación para docentes (fundamentado en desarrollo profesional docente), para contextualizar y modelizar las EDST en sus diseños y planificaciones de aula.
9. Preparación del Objetos de Aprendizajes (ODA) con eventual inclusión de recursos TIC, para la habilitación de docentes, en EDST.

### **Fase 3: Implementación de las secuencias didácticas:**

10. Implementación del material didáctico diseñado por los docentes en sus aulas de de I a III Medio, observación y registro en terreno de los efectos sobre el aprendizaje/motivación del estudiantado.

### **Fase 4: Seguimiento y Evaluación:**

11. Tanto durante como al finalizar la fase de implementación se realizará una evaluación de los procesos de transformación de la práctica de los docentes por una parte, así como una evaluación del desarrollo de aspectos de competencia científica que se ven evidenciados en los estudiantes.

## **AVANCES**

Este proyecto es una propuesta de desarrollo profesional docente que permite la creación de comunidades de aprendizaje al interior de las instituciones educativas promoviendo un trabajo conjunto de los profesores con énfasis en lo multidisciplinario.

Lo anterior, significa integrar dos procesos de cooperación. El primero, es entre docentes de distintas disciplinas dentro de un mismo establecimiento escolar. El segundo, es entre los docentes del establecimiento e investigadores-académicos de distintas disciplinas. A través de esta propuesta se busca impactar en profundidad sobre la efectividad docente y en las prácticas de enseñanza-aprendizaje a un nivel didáctico. Lo que es acompañado de un proceso reflexivo del currículo que facilite la innovación al mismo tiempo que asegure la cobertura de los contenidos, junto a lo anterior se espera repercutir en los siguientes aspectos:

a) Efectividad docente y prácticas de enseñanza aprendizaje: Se busca generar procesos de integración entre los conocimientos disciplinarios, pedagógicos y contextuales estableciendo una metodología de reflexión, diseño y actualización del Conocimiento Profesional Docente para profesores insertos en el sistema escolar. De esta forma, se consolida una estrategia de Formación Continua que impacta en las creencias didácticas, el saber epistemológico de la disciplina y en las prácticas de aula.

b) Curriculum y Evaluación de los aprendizajes: Al proponerse la reflexión e implementación de la multidisciplinariedad a un nivel didáctico como base de la investigación, se está contribuyendo con el diseño de una forma concreta de tratar los Objetivos Fundamentales Transversales, ofreciendo una metodología probada que abarca la didáctica de las Ciencias Experimentales, las Ciencias Sociales, Humanidades y/o las Artes. Los resultados de esta investigación también permitirán contar con datos y conclusiones relevantes sobre el ejercicio de un currículo integrado apoyado en el enfoque de la multidisciplinariedad. En el plano de la evaluación, la metodología descrita permite ofrecer un proceso de evaluación transparente y continua que potencia la Autoeficacia individual y grupal de los docentes. Esto debido a que a la hora de estimar sus prácticas de enseñanza en relación con los resultados de aprendizaje de los estudiantes, los profesores tendrán acceso directo a una red de apoyo autónoma de la cual participa directamente en la de toma de decisiones de sus criterios evaluativos.

c) La gestión del conocimiento para el sistema escolar como una estrategia de Desarrollo local: Promover la creación de redes que permiten una colaboración sostenible facilita la generación de sinergias estratégicas entre el sistema escolar y las universidades como centros de investigación. De este modo, se está hablando de fortalecer factores para el desarrollo local, ya que las escuelas y las universidades son agentes del desarrollo económico y cultural de sus comunidades. En efecto, si tomamos tan solo el caso de las universidades, el 70% de la fuerza de trabajo en los países de la OCDE pertenece al sector servicios, y las industrias “culturales” o de gestión del conocimiento representan ya el 7% del Producto Interior Bruto (PIB) de la zona y crecen a un ritmo del 10% anual (OECD, 2007).

La existencia de una política pública para la gestión del conocimiento impactaría favorablemente en el desarrollo regional y local del país.

**Agradecimientos:** Producto científico derivado del Proyecto DI SEMILLA-PUCV (2011) patrocinado por la Vicerrectoría de Investigación de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

## Referencias

ALBERTINI, R. et al. **Enseñanza de las ciencias a nivel escolar y formación en ciencias en el pregrado universitario.** Análisis y proyecciones de la ciencia chilena. URETA, T.;BABUL, J., et al. Santiago de Chile: Academia de Ciencias 2005.

AUDIGIER, F. Un estudio sobre la enseñanza de la historia, la geografía y la educación cívica en la escuela elemental de Francia: temas, métodos y preguntas. **Enseñanza de las Ciencias Sociales**, v. 1, p. 3-16, 2002.

CHIN, C.; CHIA, L.-G. Problem-based learning: Using students' questions to drive knowledge construction. **Science Education**, v. 88, n. 5, p. 707-727, 2004.

GARLICK, R.; LAUGKSCH, R. C. Teaching children to ask investigable questions in science. **School Science Review**, v. 90, n. 331, p. 119-127, 2008.

IMBERNON, F. **La investigación educativa como herramienta de investigación del profesorado: reflexión y experiencias de investigación educativa.** Barcelona: Graó, 2004.

LEE, Y. C. From a museum demonstration to problem solving: Promoting the construction of concepts. **Physics Education**, v. 42, n. 4, p. 378-384, 2007.

MACEDO, B.; SALGADO, C. **Educación ambiental y educación para el desarrollo sostenible en América Latina.** Forum Sostenibilidad: UNESCO 2007.

MINEDUC. **Fundamentos del ajuste curricular para el sector de Ciencias Naturales.** Ministerio de Educación de Chile. Santiago de Chile. 2009

NORTON, S. J.; MCROBBIE, C. J.; GINNS, I. S. Problem solving in a middle school robotics design classroom. **Research in Science Education**, v. 37, n. 3, p. 261-277, 2007.

REIGOSA, C.; JIMENEZ-ALEIXANDRE, M.-P. Scaffolded problem-solving in the physics and chemistry laboratory: Difficulties hindering students' assumption of responsibility. **International Journal of Science Education**, v. 29, n. 3, p. 307-330, 2007.

ZARATE, A. **Aprendizaje significativo y geografía de las representaciones mentales.** Anales de Geografía. Madrid: Universidad Complutense: 831-840 p. 1995.