

TICs para educación en Chile

Resultados del Programa TIC EDU de Fondef



ICTs for education in Chile

Results of the TIC EDU Fondef Program



Index

1	Presentación <i>Presentation</i>
2	TICs y educación en Chile. Una alianza con perspectivas y desafíos <i>ICT's and education in Chile.</i> <i>An alliance with potential and challenges</i>
4	Programa TIC EDU de Fondef Tecnologías para mejorar los procesos de aprendizaje <i>Fondef TIC EDU Program</i> <i>Technologies to improve learning</i>
6	Proyectos 2006 <i>Projects 2006</i>
10	• Experiencias virtuales con átomos, números y planetas • <i>Virtual experiences with atoms, numbers, and planets</i>
14	• Redes para encontrar y compartir conocimiento • <i>Networks to find and share knowledge</i>
18	• Web Lab para practicar técnicas de manufactura • <i>Web Lab to practice manufacturing techniques</i>
22	• Aprendizaje colaborativo basado en repositorios de Objetos de Aprendizaje • <i>Collaborative learning based on Learning Objects repositories</i>
22	Síntesis de proyectos TIC EDU, Concursos 2003 y 2004 <i>Synthesis of TIC EDU projects, Contests 2003 and 2004</i>

Publicación financiada por el Programa TIC EDU de Fondef, a través de los proyectos 2006 ejecutados por la Universidad de Chile, Universidad de Concepción, Universidad Técnica Federico Santa María y Pontificia Universidad Católica de Chile.

Publication funded by TIC EDU Fondef Program through 2006 projects carried out by the Universidad de Chile, Universidad de Concepción, Universidad Técnica Federico Santa María and Pontificia Universidad Católica de Chile.



Universidad de Chile



Universidad de Concepción



UNIVERSIDAD TÉCNICA
FEDERICO SANTA MARÍA



PONTIFICIA UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE CHILE

Contenidos y edición *Contents and editing*
Ideaconsultora Ltda. (www.ideaconsultora.cl).

Se autoriza la reproducción parcial de la información contenida en este documento, siempre y cuando se cite la fuente.

Partial reproduction of the information contained in the document herein is authorized, provided that reference is made to the source.

Registro de Propiedad Intelectual N° 175.723
Registration N° 175.723

© CONICYT-Fondef, U. de Chile, U. de Concepción,
U. T. F. Santa María, PUC.

Santiago de Chile, Noviembre 2008.

Presentación

El gobierno de la Presidenta Bachelet ha puesto en marcha la Estrategia Nacional de Innovación para la Competitividad, una política que atiende directamente a las necesidades del país en los ámbitos de la formación de capital humano avanzado, fortalecimiento de la base científica del país y desarrollo de la innovación productiva.

En ese marco, CONICYT asume el desafío de fortalecer la base científica y apoyar el desarrollo de la innovación productiva en Chile, implementando programas capaces de sumar a la investigación de excelencia, la participación e involucramiento del sector productivo privado, para desarrollar conocimiento en áreas en que el país muestra grandes fortalezas y proyecciones futuras.

Por su parte, el Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico (Fondef) de CONICYT, tiene el objetivo principal de vincular al sector científico y tecnológico con el mundo empresarial, mediante el desarrollo de proyectos de investigación aplicada, desarrollo precompetitivo y transferencia tecnológica. En los últimos años este Fondo ha sumado a sus líneas de apoyo centrales, el estímulo a programas que impulsen áreas prioritarias, como salud, acuicultura o genómica, entre otras.

Con esta misma orientación, el año 2001, el Programa de Desarrollo e Innovación Tecnológica (PDIT) -desarrollado por el Gobierno de Chile con recursos del BID- situó a las tecnologías de información y comunicación (TIC) como una de las áreas prioritarias para fortalecer la competitividad del país y entregó a CONICYT recursos para financiar proyectos de I+D que impulsaran el desarrollo de estas tecnologías en Chile. Nuestra institución lideró entonces una amplia reflexión, que buscaba identificar ámbitos relevantes para el desarrollo de las TIC en el país y que señaló a las aplicaciones en educación como una de las áreas de alta prioridad y potencialidad.

El diagnóstico realizado por el PDIT incluyó a la industria de la e-educación entre las actividades económicas más relevantes y viables para Chile. De este modo, se puso en marcha en 2002 el Programa de Tecnologías de Información y Comunicación Efectivas para Educación TIC EDU de Fondef, orientado a mejorar la educación y desarrollar la industria de TIC para la educación en el país.

Hoy, el programa focaliza su esfuerzo en mejorar los procesos de aprendizaje mediante soluciones que incluyan el uso de TIC, impulsando la investigación aplicada, contribuyendo al desarrollo de capacidades científico tecnológicas y favoreciendo la transferencia de resultados al sector educativo.

Esta publicación recoge los resultados más relevantes de los proyectos apoyados por el programa, y busca darlos a conocer al público, en particular a las empresas desarrolladoras de software y de material educativo, docentes y directivos de establecimientos educacionales, especialistas y autoridades vinculadas a la educación.

Desde CONICYT, queremos expresar nuestro reconocimiento a los equipos de trabajo que han desarrollado estas iniciativas y valorar el esfuerzo de los establecimientos educacionales, los docentes, los propios estudiantes y sus familias, por sumarse al uso de estas tecnologías, orientadas al apasionante desafío de construir en Chile una sociedad y una economía basadas en el conocimiento.

Gonzalo Herrera J.
Director Ejecutivo
Fondef de CONICYT

Vivian Heyl C.
Presidenta
CONICYT



Presentation

During President Bachelet's term, her government has launched the National Innovation Strategy for Competitiveness, a policy that directly serves the country's needs in the areas of advanced human capital training, strengthening of the country's scientific foundation and development of productive innovation.

Under this framework, CONICYT has taken on the challenge of strengthening the scientific foundation and supporting the development of productive innovation in Chile, implementing programs that may add to research of excellence, the participation and involvement of the private production sector, in order to develop knowledge in areas in which the country shows great strengths and future projections.

The Fund for Promoting Scientific and Technological Development (Fondef) of CONICYT, is aimed at linking the scientific and technological sector with the business world through the development of applied research, pre-competitive development and technology transfer projects. In the last few years, this Fund has added to its main lines of support with the launching of programs to boost priority areas such as health, aquaculture and genomics, among others.

Along the same lines, the Program for Development and Technological Innovation (PDIT), which was conducted in 2001 by the Government of Chile using IDB resources, placed information and communication technologies (ICT) as one of the priority areas needed to strengthen the competitiveness of the country, and it also provided resources to CONICYT to fund R&D projects to boost the development of these technologies in Chile. Our institution then headed up a period of reflection that sought to identify areas critical to the development of ICT in the country and highlighted its application to the educational sector as one of the areas with the highest priority and potential.

The diagnosis made by the PDIT included the e-education industry among the most relevant and viable economic activities for Chile. As a result, the Program of Effective Information and Communication Technologies for Education (TIC EDU) of Fondef was launched in 2002, with the aim of helping to improve education and develop the ICT for education industry in the country.

Today, the program focuses its efforts on improving the learning processes through solutions that include the use of ICTs, encouraging applied research, contributing to the development of technical and scientific capacities and favoring the transfer of results to the educational sector.

This publication gathers the most relevant results of projects supported by the program and seeks to disseminate them to the general public, in particular among software and educational material development companies, teachers and managers of educational institutions, specialists and authorities linked to education. Here at CONICYT we would like to express our appreciation to the work teams which have developed these initiatives, and also acknowledge the efforts made by educational establishments, teachers, students and their families to join in the use of these technologies, which are directed towards the challenge of creating a knowledge-based society and economy in Chile.

Gonzalo Herrera J.
Executive Director
Fondef de CONICYT

Vivian Heyl C.
President
CONICYT

TICs y educación en Chile

Una alianza con perspectivas y desafíos

La fuerte penetración en Chile de las nuevas tecnologías de información y comunicación es una realidad evidente y el PNUD lo confirma con cifras claras:¹ entre 1989 y 2004, el stock de computadores se multiplicó por 27; y en el caso de Internet, que no existía en 1989, los usuarios aumentaron de 250 mil en 1997 a casi 4,8 millones en 2004. Como resultado del impulso del mercado y de las políticas públicas, señala el PNUD, puede afirmarse que Chile entró de lleno en la era digital, se sitúa a la vanguardia de los países latinoamericanos y se acerca a los países desarrollados.

En este escenario, la incorporación de las TICs plantea al país complejos desafíos en materia de acceso equitativo, conectividad, desarrollo de competencias, creación de productos y contenidos que aprovechen el potencial de estas tecnologías, entre otros. En educación, estos desafíos son particularmente claros y han motivado un conjunto de iniciativas para ir abordando las diversas tareas que requiere incorporar las TICs de manera efectiva en los procesos de aprendizaje.

Los primeros esfuerzos

- 1992: se crea el programa Enlaces, del Ministerio de Educación, con el objetivo de constituir una red nacional de las escuelas y liceos subvencionados del país e incorporar las nuevas TICs en la educación.
- 1998: como parte de la reforma educacional, se incorpora la informática a los programas de Educación Media, para asegurar que los estudiantes desarrollen capacidades de manejo de software y búsqueda y selección de información a través de las redes de comunicación; el MINEDUC y otras entidades centran sus esfuerzos en el desarrollo de contenidos y servicios en español, para asegurar que las TICs tengan sentido y utilidad en la realidad educativa del país.
- 1999: el documento "Chile, hacia la sociedad de la información" (Comisión Presidencial Nuevas TICs) propone en materia de educación consolidar el programa Enlaces y proyectarlo hacia el fortalecimiento de la formación de profesores y el desarrollo de contenidos vinculados al nuevo currículo de la educación en Chile.
- 2001: se crea el portal educarchile.cl, mediante una alianza entre el Ministerio de Educación y Fundación Chile. Su objetivo es contribuir a mejorar la calidad de la educación, siendo un lugar de participación que ofrece información, recursos, servicios y experiencias educativas a docentes, estudiantes, familias y especialistas.
- 2002: un estudio del Programa de Prospectiva Tecnológica² del Ministerio de Economía incluye a la e-educación entre las actividades económicas que tienen la potencialidad de convertirse en pilares productivos del Chile del Bicentenario y la califica "como una de las actividades económicas más relevantes y viables... que pueden implementarse con las capacidades que Chile ya tiene hoy día o que puede alcanzar en los próximos años".



ICT's in Chile

An alliance with potential and challenges

It is evident that there has been a strong penetration of new information and communications technology in the lives of Chileans, and the UNDP report confirms this perception with clear figures:¹ between 1989 and 2004, the number of computers grew 27 times; and in the case of the Internet, which did not exist in the country in 1989, the number of users went from 250 thousand in 1997 to almost 4.8 million in 2004. As a result of market forces and public policies, according to the UNDP Report, Chile can be considered to have fully entered the digital age; the country is at the forefront of Latin American countries in this respect and it is closing in on the numbers from developed nations.

In this scenario, the incorporation of ICT's poses some difficult challenges to Chile on issues such as equal access, connectivity, the development of competencies for its full use, and the creation of products and contents that can take full advantage of the potential offered by these technologies. These challenges are particularly stark in the realm of education, and they have given rise to a set of initiatives aimed at gradually taking on the multiple tasks required by the effective incorporation of ICT's to learning processes.

First efforts

- 1992: The Ministry of Education creates the Enlaces program, aimed at the creation of a network connecting state-financed elementary and secondary schools and at the incorporation of new ICT's on education.
- 1998: As part of the educational reform, Computer Science enters the secondary school curriculum in order to insure that students are able to develop skills in software handling, and information search and selection throughout the communication networks. The Ministry of Education and other entities center their efforts in developing contents and services in Spanish in order to insure that the application of ICT's makes sense and is useful in the country's educational reality.
- 1999: The document "Chile, toward the information society" (Presidential Commission for New ICT's) recommends that the Enlaces program be strengthened and projected to enhance teacher training and the development of contents linked to the new Chilean educational curriculum.
- 2001: The educarchile.cl web portal is created through an alliance between the Ministry of Education and the Chile Foundation. Its goal is to contribute to improve the quality of education by becoming a site that offers information, resources, services, and educational experiences to teachers, students, families, and specialists.
- 2002: a study of the Ministry of the Economy's Technological Prospective Program² includes the "e-education" industry among the economic activities capable of becoming one of Chile's production pillars by the Bicentennial (2010), and describes it as "one of the most relevant and viable economic activities ... that can be implemented with the capabilities already existent in today's' Chile or the capabilities that can be achieved in the next few years."

¹ PNUD. Informe sobre Desarrollo Humano en Chile 2006. "Las tecnologías: ¿un salto al futuro?"

² Programa de Prospectiva Tecnológica de Chile Innova, Ministerio de Economía. Prospectiva Chile 2010, Industria de la e-educación. 39p.

¹ PNUD. Informe sobre Desarrollo Humano en Chile 2006. "Las tecnologías: ¿un salto al futuro?"

² Technological Prospective Program, Chile Innova, Ministry of Economy. Prospectiva Chile 2010, Industria de la e-educación. 39 p.

Mejores contenidos e impulso a la I+D

- 2002: se crea el programa TIC EDU de Fondef-CONICYT, programa estratégico para financiar proyectos de I+D, que tiene hoy el objetivo de contribuir a elevar la calidad de la educación mediante el desarrollo de productos o servicios TIC innovadores orientados a mejorar los procesos de aprendizaje.
- 2004: la Agenda Digital 2004-2006, en el área educación, pone el énfasis en la integración de las TIC en las prácticas curriculares y la generación de contenidos de calidad, que puedan originar una industria de exportación. Destaca la necesidad de aumentar la dotación de computadores desde 45 a 30 alumnos por computador en 2006 (meta superada ese año, con 27 alumnos por computador).
- 2005: Enlaces se transforma en Centro de Educación y Tecnología de Chile, para constituirse en articulador de las políticas públicas vinculadas a la informática educativa.
- 2006: un estudio coordinado por la Subsecretaría de Economía³ señala que el número y la inversión en proyectos de I+D en TIC para educación son bajos frente a otros sectores; y que se trata de un área en etapa inicial de crecimiento, que requiere desarrollarse para poder impactar al sistema educacional. Recomienda incentivar la investigación básica, la formación de investigadores y la ampliación de la base de equipos de I+D; y crear un rol de fomento y regulación de la oferta de contenidos, incorporando la certificación, estructurando la demanda y entregando lineamientos para una mejor oferta.



Hacia un uso pertinente y con sentido

- 2007: el Comité de Ministros para el Desarrollo Digital presenta la Estrategia Digital 2007-2012, para fortalecer el esfuerzo de desarrollar digitalmente al país. En educación, enfatiza los objetivos de que profesores y alumnos cuenten con las competencias digitales necesarias para un aprendizaje de calidad y que el sistema educativo cuente con contenidos y modelos de uso que incorporen TIC.
- 2007: la Ruta Digital de la Educación, lanzada por el gobierno, busca poner a Chile al nivel de los países desarrollados en el acceso a las tecnologías desde la escuela y se propone llegar a 10 alumnos por computador al 2010 (el promedio nacional ha mejorado desde 70 a 26 alumnos por computador entre 2000 y 2007).

El Informe del PNUD reconoce que, en equipamiento, Chile ha reducido claramente la brecha con los países desarrollados. Pero advierte que el país debe hacer un esfuerzo adicional de difusión de estas tecnologías, para acercarse al nivel de esos países. El informe hace suya la constatación de que el acceso a las TIC no elimina por sí solo las diferencias de resultados de aprendizaje. Por eso enfatiza que, existiendo ya la oportunidad de conocer y usar estas herramientas, es preciso avanzar hacia un "segundo piso", donde se requieren claros sentidos pedagógicos, un entorno de hábitos de aprendizaje y docentes que usen la computación con fines didácticos.

Así lo reconoce también el programa Enlaces, que en su nuevo plan Bicentenario "Tecnologías para una Educación de Calidad" busca que las escuelas y liceos avancen significativamente en el uso pertinente de TIC en los procesos educativos. En esta etapa, señala el plan, el aumento de infraestructura va acompañado de una nueva visión donde la escuela piensa integralmente el uso de las tecnologías en todos los espacios educativos.

De este modo, sobre la base de lo mucho que se ha avanzado en estos años, se plantean hoy nuevos desafíos. Como lo señala el PNUD, no basta con introducir infraestructura, hay que incorporar también "criterios, sentidos y acompañamiento".

Better contents and an impulse to R&D

- 2002: The Fondef-CONICYT TIC EDU Program is created. This is a strategic program to finance R&D projects in this area; its goal is to contribute to improving the quality of education through the development of innovative ICT products and services oriented to enhancing learning processes.
- 2004: The 2004-2006 Digital Agenda, in the area of education, stresses the integration of ICT in the educational system's curricular practices and on generating world-quality contents that may give rise to an export industry. It highlights the need to increase the rate of computers from 45 to 30 students per computer by 2006. (This goal was accomplished with 27 students per computer that year).
- 2005: The Enlaces program becomes the Education and Technology Center of Chile, which seeks to coordinate public policies linked to educational computing.
- 2006: A study coordinated by the Subsecretary of the Economy³ shows that the number and investment figures in R&D projects in ICT for education are low in comparison to other sectors. It also indicates that this is an area in its initial growth and maturation stages and that it needs to be further developed in order to impact the educational system as a whole. The study's recommendations include incentives to basic research, the training of researchers and the expansion of R&D teams, along with the creation of a promotion instance for the digital content supply, incorporating certification, structuring demand and providing guidelines to channel a better supply.

Toward a pertinent, rational use

- 2007: the Ministers' Committee for Digital Development announces its Digital Strategy 2007-2012, in order to strengthen the effort to continue the digital development of the country. On education, the agenda puts a stress on teacher and student acquiring the digital competencies required to guarantee a quality educational experience and that the educational system possesses the pedagogical models and contents that incorporate ICTs into them.
- 2007: The Education Digital Route, launched by the government, is an effort that seeks to place Chile at the level of developed nations with respect to access to digital technology from schools; its goal is to increase the student to computer ratio to one computer per 10 students by 2010 (national average has improved from 70 to 26 students per computer between 2000 and 2007).

The UNDP Report highlights Chile's advances with respect to equipment, acknowledging that Chile has clearly reduced the gap with developed nations, but it also warns that the nation must make an additional effort to broaden access to these technologies in order to get closer to developed country levels. The report states that access to ICTs does not eliminate by itself the gaps in learning outcomes. That is why it emphasizes that, given that the opportunity is there to know and use these tools, it is necessary to climb to a "second stage" which requires clear pedagogical design, an environment that reinforces learning habits, and teachers who actually use computers in teaching.

This theme is also taken up by the Enlaces program, which in its new bicentennial plan "Technologies for a Quality Education" aims at helping schools advance significantly in the process of integration and appropriate use of ICTs in education. In this stage, according to the plan, the increase in infrastructure goes hand in hand with a new vision in which schools conceptualize the use of technology in all learning situations in an organically integrated manner.

Therefore, from the significant advances of the last few years, new challenges arise. As the UNDP Report states, it's not enough to introduce infrastructure: "criteria, design, and follow-up" must also be incorporated in the design as goals.

³ Capacidades nacionales para utilización de las TIC en el campo educativo; reporte sobre proyectos de informática educativa y recursos digitales para la educación. Subsecretaría de Economía (coord.). 98p.

³ Capacidades nacionales para utilización de las TIC en el campo educativo; reporte sobre proyectos de informática educativa y recursos digitales para la educación. Subsecretary of the Economy (coord.). 98 p.

Tecnologías para mejorar los procesos de aprendizaje

El Programa de Tecnologías de Información y Comunicación Efectivas para la Educación (TIC EDU) de Fondef, creado a fines de 2002, tiene hoy el objetivo de contribuir a elevar la calidad de la educación chilena mediante el desarrollo de productos o servicios TIC innovadores orientados a mejorar los procesos de aprendizaje.

Su creación se enmarcó en el Programa de Innovación y Desarrollo Tecnológico, que el Gobierno de Chile inició en 2001 con recursos del BID y que buscaba impulsar cuatro áreas prioritarias: Biotecnología, TICs, Tecnologías Limpias y Gestión de la Calidad. En materia de TICs, el programa contemplaba el fortalecimiento y desarrollo de las capacidades de este sector en Chile, mediante el financiamiento de proyectos de I+D, innovación tecnológica y desarrollo de nuevos productos en instituciones y empresas del sector, a través de Fondef y otros programas.

En ese marco, Fondef consultó a investigadores, directivos universitarios y de centros tecnológicos y ejecutivos de empresas, sobre focos posibles para un programa estratégico en TICs. Después de identificar diversos ámbitos relevantes, se seleccionó como de alta prioridad y potencialidad el sector de TICs para la educación y se creó así el Programa TIC EDU.

Hasta 2006, el Programa tuvo como foco el desarrollo de productos y servicios que mejoraran la efectividad de las empresas desarrolladoras de TICs para educación. En ese período Fondef convocó a tres concursos, a los que postularon 62 proyectos, de los que se financiaron 11, con un aporte total de \$ 1.860 millones. Este monto movilizó recursos por \$ 1.954 millones, comprometidos por las instituciones ejecutoras y contrapartes asociadas, sumando así \$ 3.814 millones. En sus primeros años, el programa operó con recursos del BID y luego se consolidó como un programa regular de Fondef.

Favorecer una educación de calidad

En 2008, el programa reorientó su foco hacia el mejoramiento de los procesos de aprendizaje, una de las áreas que hoy resultan prioritarias. Esta definición se tomó considerando la necesidad creciente de una educación de calidad y equitativa; la utilización cada vez más intensiva de las TICs en la sociedad chilena; el aumento de la infraestructura; y la necesidad creciente de ofrecer soluciones educativas basadas en TICs.

Así, el concurso 2008 puso su foco en el mejoramiento de los procesos de aprendizaje mediante soluciones educativas que incluyan desarrollos de TICs, ya sean productos o servicios finales para comunidades educativas con escasa o nula capacidad de pago; o prototipos de productos o servicios finales o intermedios para instituciones educativas con capacidad de pago o empresas desarrolladoras de aplicaciones TIC EDU.

Junto a su objetivo central, el programa se orienta al mismo tiempo a un conjunto de objetivos específicos, vinculados en particular al desarrollo de capacidades y a la transferencia de resultados:

- Promover el desarrollo de proyectos de investigación aplicada sobre el uso de las TICs para mejorar los procesos de aprendizaje.

Technologies to improve learning

The Program of Effective Information and Communication Technologies for Education (TIC EDU) of Fondef, created at the end of 2002, currently has the goal of contributing to enhance the quality of Chilean education through the development of innovative ICT products or services, oriented to improving learning.

The TIC EDU program was created in the context of the Program for Development and Technological Innovation set in motion by the Chilean government in 2001 with funding from the Interamerican Development Bank, to strengthen four priority areas: Biotechnology, ICTs, Clean Technologies, and Quality Management.

As related to ICTs, the program included the strengthening and development of the sector's capacities in Chile by means of funding R&D projects, technological innovation and development of new products in sector institutions and businesses through Fondef and other programs.

In this context, Fondef consulted with researchers, academic leaders and leaders from technological centers and businesses, about possible foci for a strategic ICT program. After identifying several relevant environments, the ICT education sector was selected as one of high priority and potential; and thus the TIC EDU program was created.

Until 2006, the program focused on the development of products and services that increase the effectiveness of ICT for education development enterprises. During that period Fondef sponsored three calls for projects; 62 projects were presented, of which 11 received funding for a total of 1860 million Chilean pesos. This amount, in turn, was matched by resources up to 1954 million granted by executing institutions, businesses and other stakeholders, yielding a total of 3814 million. In its early years, the program was financed with funding from the IDB and later on it was incorporated permanently as a Fondef regular program.

Favoring quality education as a priority

In 2008, the program reoriented its focus to the improvement of the learning processes, that currently constitutes a priority area. This redefinition was made considering the growing need to have quality, equal education, the intensive use of ICTs in the Chilean society, the growth in the infrastructure for the use of ICTs, and lastly the growing need to offer educational solutions based on ICTs.

Therefore, the 2008 call for projects focused on the improvement of learning processes through educational solutions using ICTs developments, including products or end-services for educational communities with little or no capacity to pay; and prototypes for products or intermediate and end-services for schools capable of paying or for companies devoted to develop ICTs for educational applications.

The programs is oriented, at the same time, to a set of specific objectives, linked in particular to capacity development and to research results transference:

- *Fostering the development of applied research projects for the use of ICTs to improve learning.*



- Desarrollar capacidades científico-tecnológicas en entidades de investigación y empresas para generar productos y servicios TIC para la educación.
- Fomentar la transferencia amplia y rápida al sector educativo de los resultados que probaron ser eficaces.
- Desarrollar capacidades para formular y gestionar proyectos y programas de mayor alcance, nacionales e internacionales, de TIC aplicadas a la educación.

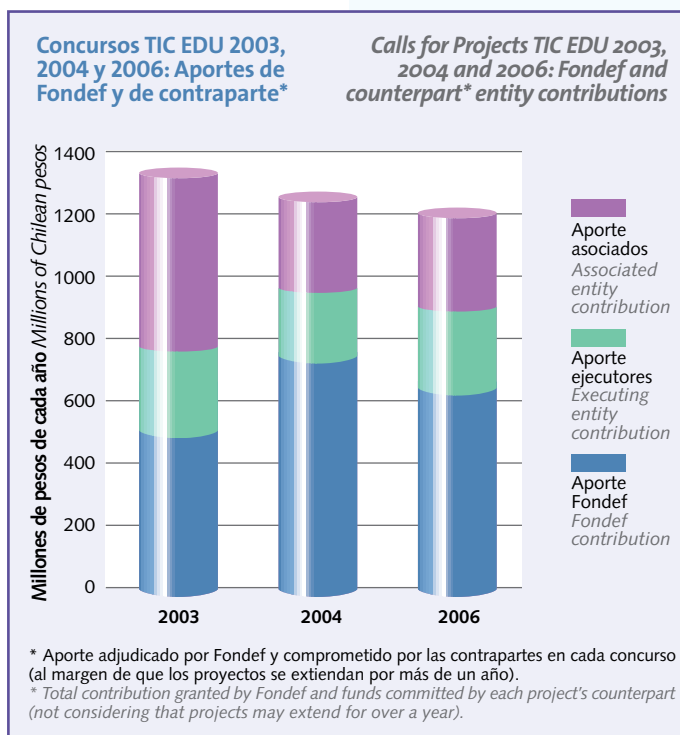
- *Developing scientific and technological capacities in research institutions and businesses in order to generate ICT-for-education products and services.*
- *Insuring that results proven to be effective are transferred widely and quickly to the education sector.*
- *Developing capacities to conceive and manage longer term ICT-for-education projects, at the national and international levels.*

Redes de colaboración

Para asegurar la adecuada ejecución del proyecto y la transferencia de sus resultados, todas las iniciativas que financian TIC EDU requieren la participación activa de empresas y otras entidades que contribuyan a la formulación, ejecución y transferencia de resultados, las que deben aportar al menos el 20% del costo total.

Más allá de los objetivos de cada proyecto, el programa ha fomentado también una vinculación más permanente entre universidades y empresas del sector TIC para el desarrollo de productos educativos de calidad; y ha potenciado la vinculación de los proyectos entre sí y con otros actores relevantes del sistema educativo. En este sentido, el programa cuenta con un Comité Asesor, formado por especialistas de los sectores empresarial, académico e institucional, que participa y entrega su visión en el análisis conjunto de los avances de cada iniciativa.

Otra prioridad ha sido ampliar los vínculos de colaboración internacional en el tema. Un hito importante fue el Seminario Internacional "Estado, empresas y academia: socios en el desarrollo de la industria TIC aplicada a la educación" (2005), con participación de especialistas de Irlanda, Finlandia y Reino Unido. Realizado en colaboración con los programas Unión Europea y Bicentenario de Ciencia y Tecnología de CONICYT, convocó a más de 250 asistentes, para conocer las experiencias conjuntas que han implementado los gobiernos, sector privado y academia en esos países para desarrollar la industria de TICs aplicadas a la educación, difundir los avances en Chile y profundizar vínculos de colaboración en el tema con países de la Unión Europea.



Collaboration networks

To ensure the adequate development of the project, and the transference of the results, all the initiatives funded by the program require the active participation of private companies and other entities that contribute to the formulation, execution, and results transference. They must contribute with a minimum of 20% of the project's total cost.

The program has succeeded also in fostering a more permanent association among universities and ICT education sector firms for the development of high quality education products. It has also maximized the potential for linkage among projects in execution and among other relevant education programs. Regarding this, the program involves an Advisory Committee, that includes specialists from

the private, academic and institutional sectors, providing their view on the joint analysis about the advances in each initiative.

The program has also worked to widen international collaboration. An important milestone was the Seminar "Government, businesses, and academia: partners in the development of ICT industries applied to education" (2005), with the participation of specialists from Ireland, Finland, and the United Kingdom. This meeting was organized in collaboration with the CONICYT's European Union and Science and Technology Bicentennial programs. The goals were to acquaint participants with the experiences, strategies, and practices that government, the private sector, and academia have implemented jointly in those countries in order to foster and develop ICT-for-Education industries, to inform about advances in Chile and to strengthen collaboration links on the subject with European Union countries.

Concursos TIC EDU 2003, 2004 y 2006: montos adjudicados por Fondef y comprometidos por entidades ejecutoras y asociadas Calls for projects TIC EDU 2003, 2004 and 2006: amounts granted by Fondef and committed by executing and associated institutions

Concurso Call	Nº Nº	Costo total (\$ millones) Total cost (million Chilean pesos)	Monto y % adjudicado por Fondef Amount and % from Fondef	Instituciones ejecutoras Executing Institutions	Entidades asociadas Associated institutions
2003	3	1.329	507 (38,2%)	- Fundación Chile - Pontificia Universidad Católica de Chile - Fundación DUOC UC	1 3 10
2004	4	1.269	730 (57,5%)	- Universidad de Chile, Universidad Arturo Prat, Universidad de Tarapacá y REUNA - Universidad de Concepción - REUNA y Universidad de Bío Bío - Universidad de Santiago de Chile	9 1 2 2
2006	4	1.215	624 (51,3%)	- Universidad de Chile, U. Arturo Prat y REUNA - Pontificia Universidad Católica de Chile - Universidad Técnica Federico Santa María - Universidad de Concepción	4 1 1 2

Experiencias virtuales con átomos, números y planetas

www.visualizacionmatematica.com

Proyecto

Plataforma de desarrollo de ciencias integradas 3DCIENCIAS basada en tecnologías de visualización y elementos hápticos para modernizar y apoyar la enseñanza de las ciencias físicas, matemáticas y químicas en la educación básica.

Institución ejecutora: Universidad de Concepción, Facultad de Ingeniería.
Entidades asociadas: LOM Editores y Midas Educa.
Financiamiento de Fondef: \$ 224,9 millones.

Director general: Ricardo Sánchez S. (Facultad de Ingeniería).
Director científico: Sergio Torres I. (Facultad de Ingeniería).
Equipo de desarrollo de software: Lientur Orellana, Antonio Lataillade, Claudio Castro, Andrés Lataillade, Pablo Aracena.
Asesores pedagógicos: Rodrigo Ulloa (Facultad de Educación), Margarita Segura y Carolyn Rivas (profesoras).

El contexto

La enseñanza de la física, química o matemática a niños y niñas de educación básica presenta desafíos específicos, por tratarse de asignaturas que trabajan con conceptos y problemas abstractos. Hoy están disponibles tecnologías que pueden hacer un valioso aporte a la enseñanza integrada de estas ciencias, tales como las tecnologías multimedia y de visualización y los laboratorios virtuales hápticos, que mediante un dispositivo conectado al computador permiten al usuario tener sensaciones táctiles que pueden asociarse a ciertos conceptos.

La aplicación de estas tecnologías permitiría a los estudiantes experimentar con conceptos que de otra forma son de difícil representación, tales como fuerza, energía, movimiento o presión; observar cómo actúan los vectores o cómo se modifica la forma de

Virtual experiences with atoms, numbers and planets

www.visualizacionmatematica.com

Project

Integrated sciences development platform 3DCIENCIAS, based on visualization technologies and haptic elements, with the aim of updating and supporting the teaching of physics, mathematics, and chemistry in elementary education.

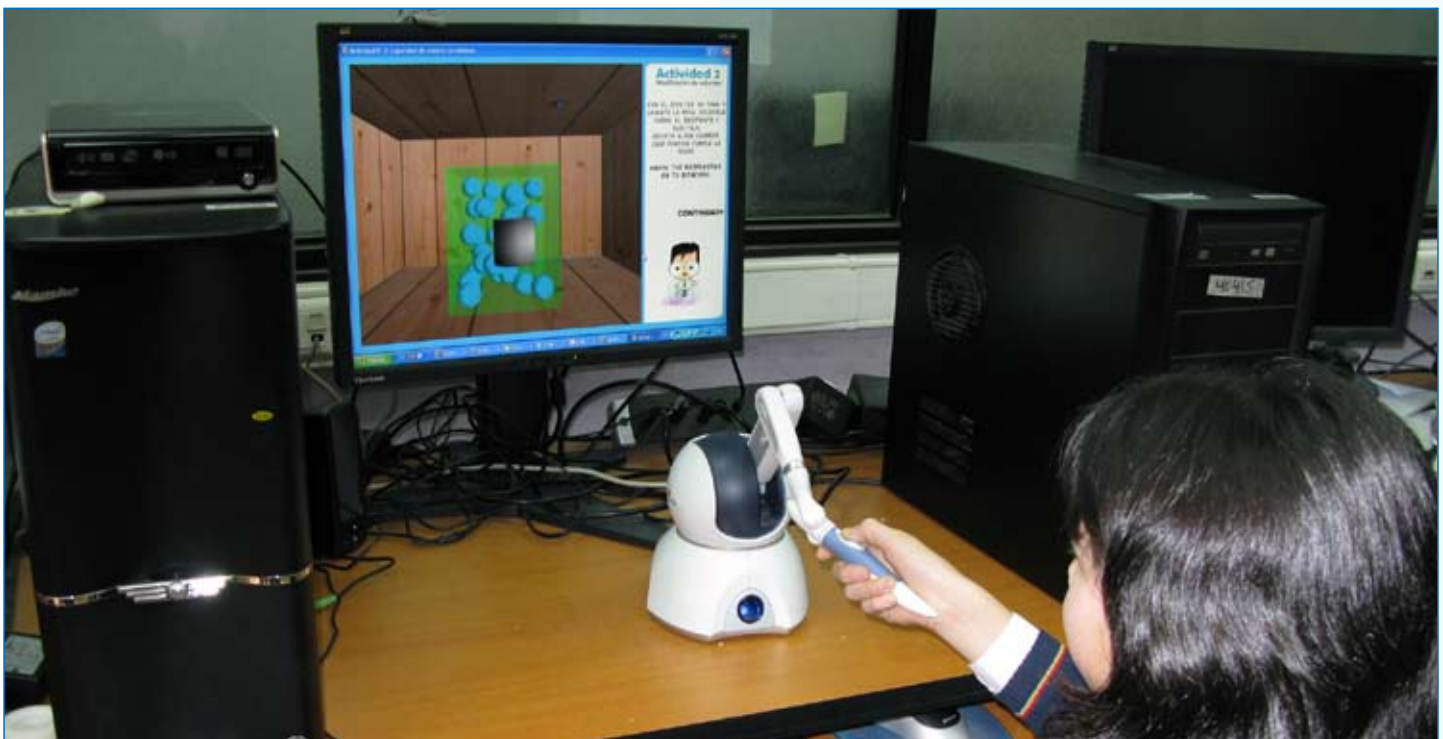
Executing institution: Universidad de Concepción, School of Engineering.
Associated institutions: LOM Publishers and Midas Educa.
Fondef funding: 224.9 million Chilean pesos.

General director: Ricardo Sánchez S. (School of Engineering).
Science director: Sergio Torres I. (School of Engineering).
Software development team: Lientur Orellana, Antonio Lataillade, Claudio Castro, Andrés Lataillade, Pablo Aracena.
Pedagogy advising team: Rodrigo Ulloa (School of Education), Margarita Segura and Carolyn Rivas (teachers).

The context

Teaching physics, chemistry or mathematics to elementary school children poses specific challenges because these subjects work on the basis of abstract concepts and problems. Today's available technologies can contribute greatly to the integrated teaching of these sciences, such as multimedia and visualization technologies and virtual haptic labs, that allow users, by using devices attached to their computers, to feel tactile sensations which can be associated to abstract concepts.

Applying these technologies to the teaching of these subjects would allow students to experiment with concepts that otherwise would be difficult to represent, such as force, energy, movement, or pressure; the same applies to observing how vectors interact and how a malleable body's shape is modified. In this way, the new





un cuerpo deformable. Así, estas nuevas herramientas pueden hacer una contribución de gran interés a la enseñanza de estas ciencias, en forma complementaria a las metodologías tradicionales.

La industria de medios educativos en el país cuenta con profesionales capacitados para desarrollar metodologías y materiales para la enseñanza de estas ciencias. Sin embargo, no dispone actualmente de capacidades para incorporar técnicas de visualización (2D, 3D, animación interactiva y computación gráfica, entre otras) o el uso de dispositivos hápticos.

Por otra parte, en la industria de TICs, si bien existen empresas que desarrollan software para generar material educativo, no se ha incorporado aún la utilización de métodos avanzados de visualización ni de información háptica, ni se han explorado las posibilidades de aplicar estas tecnologías a la enseñanza de las ciencias físicas, químicas y matemáticas en Chile y, eventualmente, en otros países.

Estas tecnologías ofrecen así un interesante espacio para el desarrollo de software que puedan ser utilizados por las empresas de material educativo (editoriales o empresas de software) y para la creación de laboratorios virtuales con uso de dispositivos hápticos que puedan instalarse en los establecimientos educacionales. Este es el espacio que quiso aprovechar la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Concepción, a través de este proyecto.

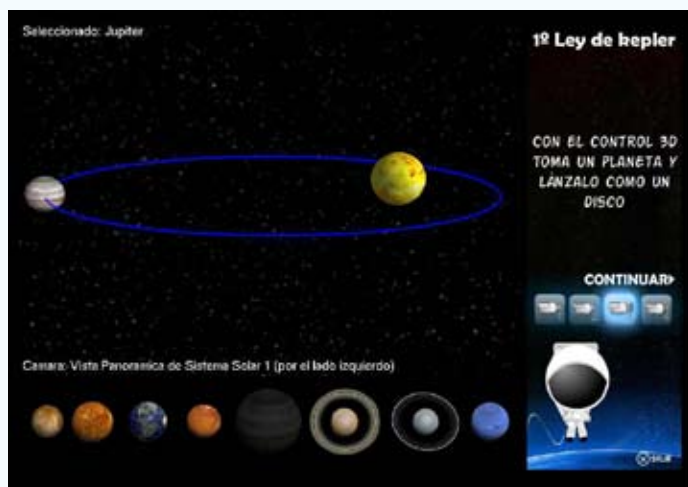
El proyecto

Para contribuir a la innovación en la enseñanza de la física, química y matemáticas en la educación básica, haciendo posible el desarrollo de material educativo que incorpora tecnologías de visualización y elementos hápticos, el proyecto trabajó en dos líneas:

- Desarrollar la plataforma de software 3DCIENCIAS, un conjunto de herramientas que permitirá sistematizar y acelerar los ciclos de desarrollo de material pedagógico en las tres asignaturas, usando tecnologías multimedia y de visualización.
- Crear e implementar laboratorios virtuales hápticos, que utilizan tecnologías de visualización 3D y elementos sensoriales hápticos, desarrollando tanto la tecnología como los contenidos y experiencias de cuatro laboratorios (física, química, matemáticas y astronomía) para 5° a 8° básico.

Así, la iniciativa buscó promover entre profesores y estudiantes el uso de estas tecnologías, e incentivar a las empresas para que incorporen estas herramientas, en una nueva línea de negocios, con proyecciones en Chile y en el extranjero.

En su primera línea de trabajo, el proyecto desarrolló las plataformas 3D CIENCIAS Empresas y 3D CIENCIAS Profesores. 3D CIENCIAS Empresas es un conjunto de herramientas de software para la industria editorial, que hace posible producir versiones electrónicas de contenidos de enseñanza. Estas herramientas permiten, por ejemplo, editar escenas en tres dimensiones, editar contenidos interactivos, fórmulas químicas, funciones y gráficos en dos dimensiones. Así, contenidos como el origen del universo, el sistema solar o el modelo elemental del átomo pueden tomar en la pantalla del computador,



tools may contribute in interest ways to the integrated teaching of these sciences, in complement with traditional methodologies.

The Chilean educational media industry is staffed with professionals trained to develop technologies and materials for the teaching of these subjects. However, it does not have the capabilities necessary to incorporate technological visualization methodologies (2D, 3D, interactive animation and graphics computing, among others) or the use of haptic devices.

On the other hand, while there are ICT companies that develop software in order to generate educational materials, the use of advanced visualization or haptic information methods has yet to be incorporated into their efforts; and the possibilities of applying these technologies to the teaching of physics, chemistry, and mathematics in Chile and eventually in other countries remain to be explored.

These technologies thus open up an interesting space for the development of software to be used by companies that produce teaching materials (such as publishing houses or software companies) and for the creation of virtual laboratories equipped with haptic devices that can be housed in schools. This is precisely the terrain that the Universidad de Concepción's School of Engineering sought to take advantage of by means of the present project.

The project

The project aims to contribute to innovation in the teaching of physics, chemistry and mathematics in elementary education, enabling the development of teaching materials that incorporate visualization technologies and haptic elements. For this purpose, the project was divided in two central lines of research:

- Developing the 3DCIENCIAS software platform, a set of tools that will permit the systematization and acceleration of teaching materials development cycles for the three subjects, through the use of multimedia and visualization technologies.
- Creating and implementing virtual haptic laboratories which also use 3D visualization technologies and sensorial haptic elements by developing both the technology and the contents and experiences for four labs (physics, chemistry, mathematics, and astronomy) for grades 5 through 8.

Therefore the project seeks to promote the use of these new technologies by students and teachers and to provide incentives for companies to incorporate these tools in what could become a new business line with projections in Chile and abroad.

As a first approach, the project developed the 3D SCIENCES-Businesses and the 3D SCIENCES Teachers platforms. 3D SCIENCES-Businesses is a set of software tools for the publishing industry that permits the production of electronic versions for teaching contents. These tools enable, for example, the production of scenes in three dimensions, the production of interactive contents, chemical formulas, functions, and 2-dimensional graphics. Therefore contents such as the origins of the universe, the solar system or the atom's



frente a los estudiantes, una forma concreta y fácil de comprender, y que permite realizar actividades y experiencias.

3D CIENCIAS Profesores es un conjunto de herramientas de software que permitirá a los docentes contextualizar y modificar el material generado por las empresas, para adecuarlo a las necesidades de su propio establecimiento educacional o de su grupo de alumnos.

Los elementos hápticos (en la segunda línea de trabajo del proyecto) son dispositivos que permiten transmitir desde el computador sensaciones táctiles, como fuerza, vibración o golpes, las que el usuario percibe en su mano al manipular el dispositivo. Estos elementos, de desarrollo muy reciente en el mundo, se usan en Estados Unidos en la educación en medicina, para entrenar a especialistas en cirugías a las articulaciones de la rodilla. La tecnología permite simular la cirugía de modo que el médico –visualizando las articulaciones a través de una cámara de video, tal como ocurre en una cirugía real– pueda ejercitar los movimientos de sus manos respondiendo a la información que le envía el dispositivo háptico.

Con esta tecnología, el equipo de la Universidad de Concepción desarrolló cuatro laboratorios virtuales hápticos, que trabajan con los conceptos de fuerza (en física), estados de la materia (química), proporciones (matemáticas) y sistema planetario (astronomía).

Estos laboratorios, que serán un total de ocho (duplicando la meta inicial), con 32 actividades para estudiantes de distintos niveles, rindieron su prueba final en terreno en agosto de 2008. Distintos grupos de estudiantes de los colegios Inmaculada Concepción y Santa Bernardita de Talcahuano y de la Escuela D-474 de Hualpén tuvieron la oportunidad de trabajar con ocho actividades y evaluarlas, en un estudio diseñado por la empresa Midas Educa, que participa también en el proyecto. Los estudiantes trabajaron con experiencias en fuerzas y estados de la materia (en química) y con las leyes de Kepler y la gravitación (en astronomía).

Resultados e impactos

El trabajo con elementos hápticos que realizó este proyecto ha sido pionero en el país. A nivel internacional, su origen está en las aplicaciones desarrolladas para el entrenamiento en cirugía en Estados Unidos. Pero es un área todavía incipiente a nivel mundial. Por eso resultan del mayor interés los resultados de este proyecto chileno, que ya desarrolló los cuatro primeros laboratorios virtuales.

Estos laboratorios pueden ahora venderse a los colegios, como producto terminado, con su manual de uso. Por eso el proyecto estableció un convenio con LOM Editores, que abriendo una nueva línea de negocios comercializará los laboratorios hápticos y elaborará las Guías para el Profesor. La plataforma 3D CIENCIAS, en cambio, es una tecnología que puede traspasarse a las empresas editoriales, para que generen material didáctico que se sume a la oferta existente en el país.

elementary model, may become, right before the students' eyes, a concrete, observable and easily learned form, which allows in turn for the conducting of activities and experiments.

3D SCIENCES-Teachers is a set of software tools that will allow teachers to contextualize and modify the material generated by the commercial companies in order to adapt it to the needs of their own schools or the needs of its students.

Haptic elements (in a second area of research) are devices that allow the transmission from the computer of tactile sensations such as force, vibration, and pokes, which users feel through touch. These devices, which were very recently developed, are used in the U.S. in medical schools to train specialists in knee articulation surgeries. This technology simulates the feel of actual surgery in such a way that the physician –who is viewing the articulations through a video camera, the same way it is done in real surgeries– is able to move his hands by responding to the information sent by the haptic device.

By means of this technology, the University of Concepción team developed four virtual haptic laboratories working on the concepts of force (physics), states of matter (chemistry), proportions (mathematics), and planetary system (astronomy).

These labs, the first of a total of eight that are being planned (double the initial goal), featuring 32 activities for students at different levels, passed their final test in real terrain in August 2008. Different groups of students from the Inmaculada Concepción and Santa Bernardita schools from Talcahuano, and from the D-474 Hualpén School (Bío Bío Region), had the chance to work with and assess eight activities in a study designed by the Midas Educa company, also a participant in the project. Students worked with experiments on forces and states of matter in chemistry, and with the Kepler Laws and gravitation, in astronomy.

Results and impacts

The work with haptic devices carried on by this project was pioneering in Chile. At the international level, its origins lie in the applications developed for surgical training in the U.S. But at world level, this remains an emerging area of research; that is why the results from this Chilean project, which already developed four virtual labs, are so noteworthy.

These labs can now be marketed to schools as finished products, complete with their users manual. This is why the project entered an agreement with LOM Editores, which will open a new line of business by commercializing the haptic labs and writing the Teachers Guides. The 3D SCIENCES platform, on the other hand, yielded technology that can be transferred to publishing companies to enable them to generate didactic materials to be added to the existing offer in Chile.

El esfuerzo debe focalizarse ahora en lograr que estas herramientas efectivamente se integren como un recurso más, de última generación, a disposición de profesores y alumnos, y en seguir desarrollando nuevos laboratorios. Por eso un grupo de profesionales de la universidad, como un spin off del proyecto, está creando una empresa de desarrollo tecnológico para seguir adelante con esta nueva etapa.

El proyecto también demostró que existen en el país las capacidades profesionales para asumir un desafío de este tipo y consolidó las fortalezas del equipo de especialistas, varios de los cuales ya venían trabajando juntos en un proyecto anterior, también financiado por el Programa TIC EDU de Fondef. Sobre la base de esa experiencia, el equipo sumó el nuevo desafío de incorporar el uso de los dispositivos hápticos.

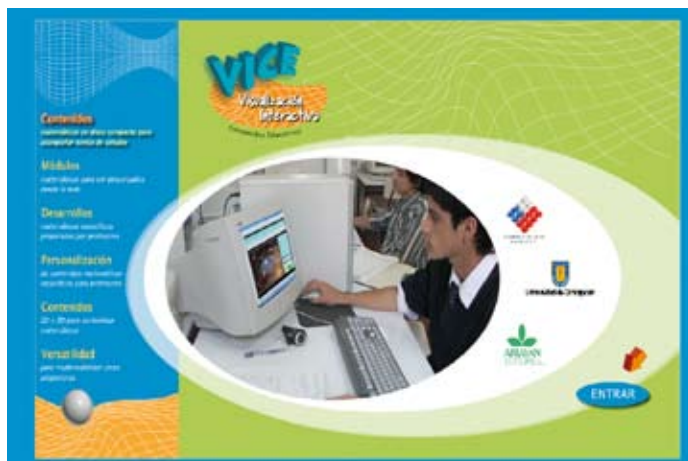
Las proyecciones de aplicación de estas tecnologías son enormes y no se limitan sólo al ámbito de la educación. Un equipo liderado también por Ricardo Sánchez está realizando un proyecto en el área médica "Sistema de entrenamiento artroscópico basado en visualización interactiva y elementos hápticos". En esta iniciativa, la Universidad de Concepción es pionera en América Latina, en una tecnología que podría ampliarse a otras técnicas quirúrgicas y a sistemas de entrenamiento médico en traumatología, ortopedia y otras especialidades.

Los laboratorios hápticos del proyecto fueron seleccionados entre las 50 mejores innovaciones en educación por la Cámara de Comercio de Santiago y la Fundación País Digital, en su proyecto "Innovación Made in Chile 2008", que generará una publicación sobre este conjunto de iniciativas.

Claves y lecciones aprendidas

Según explica Ricardo Sánchez, el trabajo multidisciplinario fue fundamental para alcanzar los objetivos. Cuenta que en un comienzo trabajaban únicamente ingenieros, pero a poco andar se dieron cuenta de que los desarrollos tecnológicos en que estaban concentrados tenían que tener un uso en educación y que ellos no contaban con las competencias para saber cómo aplicarlos efectivamente en esa área. Entonces vieron la necesidad de incorporar en el equipo a profesores que tuvieran experiencia en el aula, que estuvieran en contacto con los estudiantes. "Eso le dio un plus muy importante al proyecto –cuenta– y nos permitió comenzar a avanzar con más rapidez".

También señala que fue central trabajar con ingenieros electrónicos e ingenieros informáticos. "Finalmente –dice– el trabajo de ambos consiste en programar, pero tienen una formación diferente y aplican un enfoque distinto, que lejos de ponerlos en competencia hace que sus visiones se complementen y aporten al proyecto". Agrega que lo mismo ocurrió con los profesores: contaron con el aporte de profesores con un enfoque más teórico y docentes que están trabajando día a día con los estudiantes, y que esa suma de experiencias contribuyó también al mejor logro de los resultados. Al final, concluye, se formó un grupo multidisciplinario que le dio un carácter especial al proyecto, el cual perdura hasta hoy.



The effort must now be focalized in accomplishing the goal of integrating these tools into teaching and learning as a last-generation resource by putting them at the reach of teachers and students, and by continuing to develop new labs from these technologies. This is why a team of professionals from the University of Concepción is creating a technological development enterprise, as a project spin-off, in order to go forward in this new stage.

The project also demonstrated the existence in Chile of professionals capable of taking on a challenge of this sort. It consolidated the capabilities and strengths in the team of specialists, several of whom had already worked together in an earlier project, also financed by the Fondef TIC EDU Program. Based on that earlier experience, the team was able to tackle the challenge of incorporating the use of haptic devices.

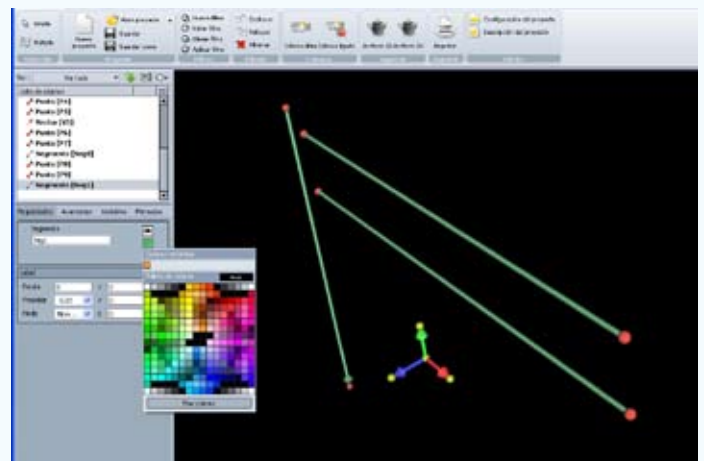
The application projections for these technologies are enormous and are not only limited to the sphere of education. A team, also led by Ricardo Sánchez, is carrying out a project in the medical area called "Arthroscopic training system based on interactive visualization and haptic devices." With this initiative, the U. of Concepción became a pioneer in Latin America in the use of a cutting-edge technology that can be expanded to other surgical techniques and medical training systems in traumatology, orthopedics, and other specialties.

The project's haptic labs were selected as one of the 50 best innovations in education by the Santiago Commerce Chamber and the País Digital Foundation, in the framework of its "Made in Chile 2008" project, which will publish a document about this set of initiatives.

Keys and lessons learned

According to Ricardo Sánchez, multidisciplinary work was fundamental in achieving the objectives. He says that at the beginning only engineers were involved, but soon they realized that the technological developments they were working on had to have a use in education, and that they had to find out how apply them effectively in that area. At that point they saw the need to incorporate into the team teachers with classroom experience who were in actual contact with students. He claims that "this was an important addition to the project and allowed us to start progressing more rapidly".

He also remarks that working with electronic and computer engineers was central to the project. "In the final analysis —he says— the work of both groups entails software programming, but they come from different training backgrounds and apply different approximations; however, far from engaging in a competition, their visions complement and contribute to the project." He adds that a similar thing happened with the teachers involved. Both teachers with a more theoretical background and teachers involved in day to day classroom teaching participated in the project, and the sum of experiences also contributed to better achieving the results sought. "In the end —he concludes— an interdisciplinary team was formed that gave an ongoing special character to the project."



Redes para encontrar y compartir conocimiento

www.aprendaris.cl

Proyecto

Redes sociales colaborativas para el apoyo a la enseñanza y búsqueda de conocimiento enfocadas a instituciones de educación.

Institución ejecutora: Universidad Técnica Federico Santa María, Departamentos de Industrias e Informática.
Entidades asociadas: IFITEC (Innovating Finances S. A.)
Financiamiento de Fondef: \$ 72,34 millones.
Director general: Werner Kristjanpoller R. (Depto. Industrias, UTFSM).

Equipo profesional: Luis Salinas y Ricardo Acevedo (Depto. Informática, UTFSM); Alejandro Cañete y Diego Cádiz (IFITEC).

El contexto

El uso de Internet como fuente de información es un fenómeno extendido y creciente en el mundo y también en Chile. Nuestro país, en el contexto de América Latina, muestra muy altas cifras de usuarios de Internet, como porcentaje de su población. La red representa, sin duda, una fuente de información fundamental de apoyo a las actividades de estudio en todos los niveles de la educación.

Sin embargo, las experiencias particulares de búsqueda de información no siempre son satisfactorias, ya que presentan dos problemas fundamentales: el volumen de información que se encuentra frente a una consulta es normalmente excesivo, lo que dificulta su aprovechamiento; y, en segundo lugar, la calidad de la información encontrada no puede ser validada por el usuario. Adicionalmente, los usuarios de un área del conocimiento en particular muchas veces no logran encontrar la información que requieren para su propia área, pues los buscadores en general no acotan la información de acuerdo con una especialidad.

Así, los modelos de búsqueda existentes no trabajan con total eficiencia y no responden plenamente a las expectativas sobre su utilidad. Las tecnologías existentes se usan y en niveles muy altos, pero en la práctica son a veces insatisfactorias o bien no hacen posible aprovechar todo el potencial de información útil disponible en Internet.

En particular, los procesos de aprendizaje con un alto componente de autoestudio no resultan eficientes, porque normalmente el estudiante no tiene acceso a fuentes de información de probada confiabilidad. El proyecto buscó responder a este problema generando un cambio en el modelo de buscadores conocidos hasta ahora, mediante el desarrollo de un buscador semántico y su utilización en el marco de redes colaborativas de aprendizaje.

El proyecto

El proyecto tuvo como objetivo crear una red social y colaborativa de aprendizaje, a través de un portal para la educación básica y media que provee herramientas tecnológicas para potenciar el autoestudio, la realización de tareas y trabajos de investigación, mediante servicios a disposición de estudiantes y docentes.

Para ello, el proyecto trabajó en torno a varios objetivos específicos:

- Desarrollar tecnologías de la información que permitan recopilar, gestionar, validar, compartir y autogenerar conocimiento asociado a ciertas materias, encapsulado en forma de preguntas y respuestas.
- Desarrollar un servidor de búsqueda, validación y enrutamiento

Networks to find and share knowledge

www.aprendaris.cl

Project

Collaborative social networks to support teaching and search for knowledge focused on educational institutions.

Executing institution: Universidad Técnica Federico Santa María, Departments of Industries and Information Technology.
Associated institutions: IFITEC (Innovating Finances S. A.)
Fondef funding: \$ 72.34 million Chilean pesos.
General director: Werner Kristjanpoller R. (Department of Industries, UTFSM).

Professional team: Luis Salinas and Ricardo Acevedo (Department of Information Technology, UTFSM); Alejandro Cañete and Diego Cádiz (IFITEC).

The context

The use of internet as information source is widespread and growing in the world and also in Chile. Within the Latin American context, Chile shows very high number of Internet users as a percentage of its population. The network is undoubtedly a source of vital information to support research activities at all levels of education.

However, experiences of finding information have not always been satisfactory since two main problems are identified: the volume of information in response to a query is generally excessive hampering its use and secondly, the quality of information found can not be validated by the user. Additionally, users of a specific area of knowledge often fail to efficiently find the information they require for their own area because, in general, search engines do not restrict information according to a specialty.

Therefore, existing search engines do not work efficiently or meet the expectations about their usefulness. Existing technologies are used at very high levels indeed, but in practice, they sometimes are unsatisfactory or do not facilitate to take advantage of the full potential of useful information available on the Internet.

In particular, learning processes with a high self-study component are not efficient because the student does not have access to proven reliable sources. The objective of the project was to provide a solution to this problem by changing the current search engines model through the development of a semantic search engine and its use in a collaborative learning networks framework.

The project

The objective of the project was to create a social and collaborative learning network through a portal for elementary and secondary education which provides technical tools to foster self-study, doing homework and research works by means of services put at students and teachers' disposal. In keeping with the above, the project focused on various specific objectives:

- Develop information technologies which enable to compile, manage, validate, share and self-generate knowledge related to certain matters encapsulated in a format of questions and answers.
- Develop a server to search, validate and route answers to



de respuestas a preguntas en materias de estudio e investigación, instalado en un portal dirigido a la comunidad educativa.

- Promover, transferir y difundir el uso de esta herramienta entre estudiantes y profesores de enseñanza básica y media.
- Generar una nueva instancia de colaboración y trabajo entre educadores y estudiantes, utilizando el portal como plataforma.

El proyecto buscó poner a disposición de estudiantes y profesores un sistema de búsqueda que permita acceder a fuentes de respuestas confiables y rápidas, para apoyar la realización de tareas y trabajos. Se buscó así fortalecer los procesos educativos, en un marco de trabajo colaborativo, en que los propios usuarios aportan al proceso de validación de información.

Se trata por eso de un sistema que se inserta en la llamada "web 3.0", una web de tercera generación, basada en dos principios: promover que la organización y el flujo de información dependan del comportamiento de las personas que acceden a ella, favoreciendo la participación de los usuarios mediante herramientas fáciles de usar (web 2.0); y el uso de herramientas semánticas, capaces de entender el contexto y filtrar automáticamente los contenidos más apropiados para cada usuario (web 3.0).

Se creó así Aprendaris, un portal que proporciona diversas herramientas tecnológicas que ayudan a construir comunidades de aprendizaje en línea, integradas por estudiantes y docentes. Una herramienta central es un buscador semántico, que aplica un algoritmo, es decir, una serie de operaciones sucesivas para entregar respuestas adecuadas al contexto en que se hace la pregunta; y de carácter colaborativo, ya que permite a los usuarios evaluar la pertinencia de la respuesta obtenida y aportar así a la calidad de las respuestas que el sistema entregará ante consultas posteriores.

El desarrollo de Aprendaris se produce como resultado de la experiencia de búsqueda de información en los sistemas tradicionales y por eso se planteó cumplir cuatro requerimientos básicos que contribuyen a superar las limitantes que hoy presentan las búsquedas en Internet:

questions regarding school matters and research installed in a portal meant to the educational community.

- *Promote, transfer and position the above mentioned tool between elementary and secondary students and teachers in the country.*
- *Create a new space for collaboration, work and interaction between teachers and students of the country using the portal as platform.*

The project sought primarily to make available to students and teachers a search system which could provide them with access to sources of reliable and quick answers to support study and homework activities. In the same vein, the objective was to strengthen the educational processes in a collaborative framework in which the users also contribute to the information validation processes.

The system is part of what has been called "Web 3.0", a third-generation Web based on two principles: to promote an organization and flow of information dependent on users behavior, favoring an easy access to contents and the involvement of users through user-friendly tools (Web 2.0); and the use of semantic tools capable of understanding the context and filter the most appropriate contents for each user (Web 3.0).

This has been the genesis of Aprendaris, a portal which supplies different technical tools to help building on-line learning communities made up by students and teachers. The main tool is a semantic type of search engine that applies an algorithm, that is, a defined series of successive operations to provide answers consistent with the context of the uploaded question and of collaborative nature, since it allows users to assess the appropriateness of the response and thus contribute to improving the quality of the answers the system will provide to future users.

The development of Aprendaris is the result of the information searching experience in the traditional systems and, for this reason, four basic requirements contributing to overcome the current limitations of the Internet search have deemed essential to be met:

- Satisfacción: responder en forma eficiente, cumpliendo las expectativas de los usuarios.
- Inteligibilidad: hacer posible un acceso fácil, sin presentar nuevos códigos al usuario.
- Verosimilitud: permitir que el usuario se represente ideas conocidas y pueda hacerlas funcionar.
- Provecho: hacer más y mejor que los otros modelos conocidos, para ser adoptado como un nuevo modelo.

Con estas características, el sistema se propone ser una herramienta de utilidad para estudiantes y docentes que se sumen y fomenten la creación de comunidades educativas, aprovechando la facilidad de uso y el ahorro de tiempo que ofrece. En este sentido, ha sido fundamental la estrategia de difusión del proyecto, que ha trabajado en colegios piloto, para captar el interés de alumnos y docentes y comprometer la participación de profesores “precursores del aprendizaje”, que lideren la formación de comunidades.

Resultados e impactos

El resultado central del proyecto es el servidor de búsqueda, validación y enrutamiento de respuestas a preguntas en materias de estudio e investigación escolar, radicado en el portal Aprenderis.cl.

El servidor permite hacer preguntas normalizadas, identificando la asignatura y el curso del usuario. El sistema realiza la búsqueda; indexa resultados de otros buscadores; aplica filtros para eliminar las respuestas que corresponden a otro contexto, los contenidos inadecuados y la información inválida; y presenta una lista final de resultados rankeados. El usuario puede luego calificar en qué grado la respuesta responde a la pregunta, así como reportar los contenidos obscenos o falsos.

Pero eso no es todo. En su objetivo de promover la creación de redes de aprendizaje, Aprenderis ofrece un conjunto integrado de servicios:

- a los profesores: crear cursos, invitar a crear o integrar una comunidad, compartir y discutir planificaciones, crear grupos de estudio, crear y asignar tareas a sus alumnos, validar respuestas a

- *Satisfaction: respond efficiently by meeting users expectations.*
- *Intelligibility: easy access without new languages or user codes.*
- *Likelihood: allow the user to represent known ideas and make them work.*
- *Benefit: do more and better than other known models to be adopted by users as a new model.*

In keeping with the aforementioned features, the system emerges as a tool to be used by students and by teachers, encouraging the creation of educational communities, taking advantage of its simple use and time saving inherent to the system. In this sense, the diffusion strategy developed by the project has been essential, operating in pilot schools to attract the interest of students and teachers and commit the participation of “learning precursors” teachers leading communities set up.

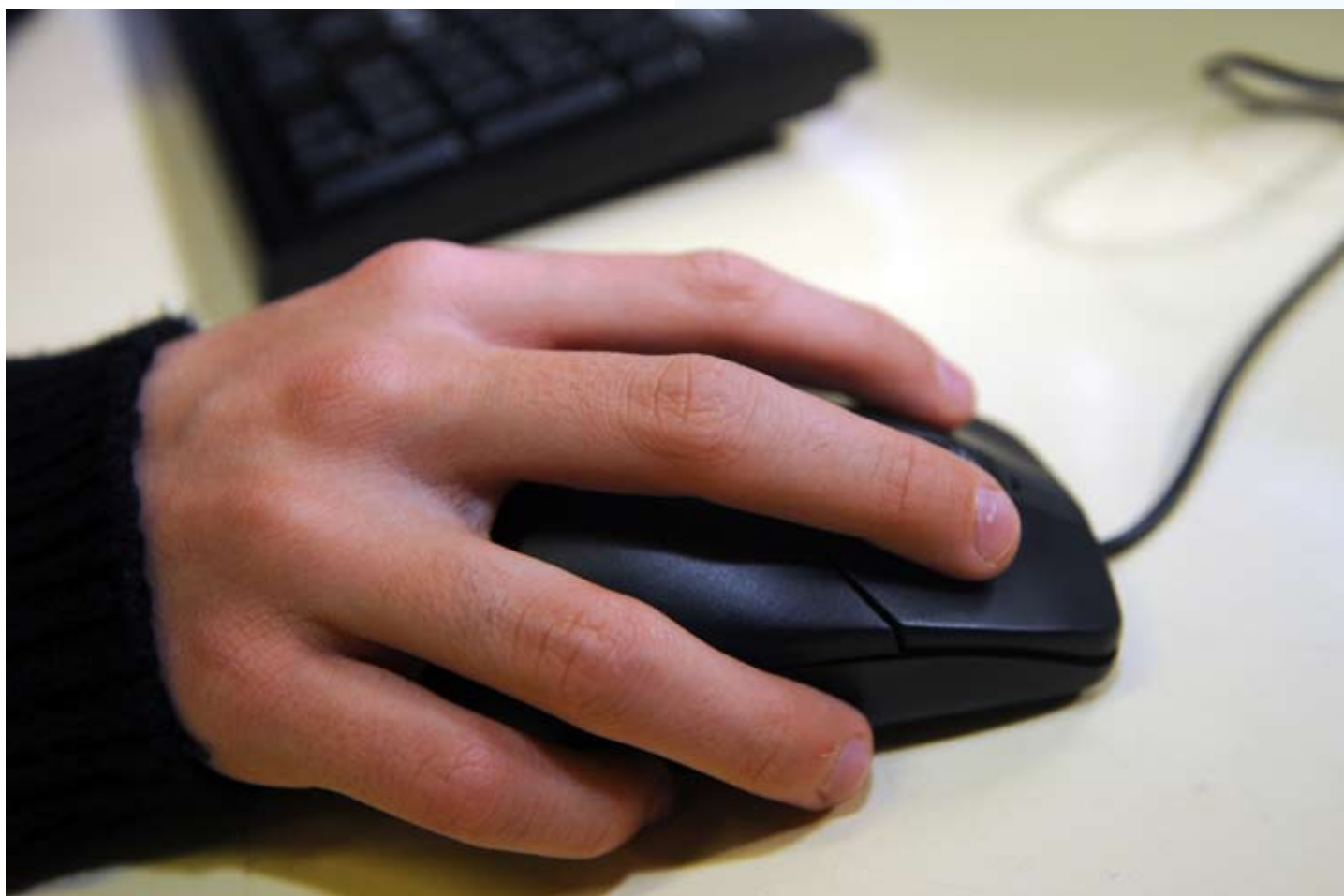
Results and impacts

The core product of the project is the server to search, validate and route answers to questions regarding school matters and research installed in the Aprenderis.cl portal.

The server allows standard questions, identifying the subject and the users’ school grade. The system does the search, indexing results from other search engines; filters are used to eliminate answers related to other context, inappropriate answers and invalid information and a final list of ranked results is presented. Then, the user may qualify up to what extent the answer relates to the question as well as report obscene or false contents.

But this is not all. In its objective of promoting learning networks, Aprenderis offers a comprehensive set of services:

- *for teachers: create courses, invite people to create communities or join an existing one, share and discuss planning, set up study groups, develop and assign tasks to students, validate answers to homework, search answers in Internet, raise questions or give answers to the community or study group.*





tareas, buscar respuestas en Internet, preguntar o responder a la comunidad; y

- a los estudiantes: unirse a un curso, invitar a crear o integrar una comunidad, buscar respuestas en Internet, realizar tareas con ayuda del buscador, preguntar o responder a la comunidad.

El portal, entonces, no sólo hace búsquedas en Internet, sino también en sus registros de alumnos, profesores, comunidades de estudio y preguntas anteriormente respondidas por miembros de la comunidad. Por eso es fundamental la creación de comunidades estables, que mantengan activo el portal.

Para transformarse en una iniciativa permanente en el tiempo, el proyecto desarrollará un modelo de negocios similar al de otros sistemas en Internet que entregan servicios gratuitos y se financian vendiendo publicidad a una cartera de clientes. En este caso, los clientes potenciales son el conjunto de universidades del país, que se interesen en posicionarse mediante publicidad segmentada, directa y de alto impacto, dirigida a los estudiantes.

Así, mediante el desarrollo de un software que tiene la capacidad de agregar valor para profesores y alumnos, el proyecto quiso aportar al desarrollo de la educación en el país, favoreciendo el aprendizaje colaborativo a través de redes; y al mismo tiempo contribuir a potenciar las inversiones en computación y redes que está realizando el país para mejorar la calidad de la educación.

Claves y lecciones aprendidas

Según explica Werner Kristjanpoller, al comenzar el proyecto notaron rápidamente la necesidad de incluir en el proceso a profesores y alumnos, para conocer sus necesidades en relación al producto que el proyecto buscaba poner en marcha. "Esto permitió visualizar que los profesores en Chile están ávidos de incorporar en su trabajo las nuevas tecnologías que se ponen día a día a disposición en Internet –agrega–, pero no siempre encuentran herramientas que apoyen su gestión y menos sus procesos de interacción con los estudiantes". Frente a eso, Aprenderis pretende ser una plataforma que se vaya ajustando a los requerimientos de profesores y alumnos. "Ellos nos plantean las necesidades, nosotros desarrollamos las tecnologías", concluye.

En cuanto a los factores de éxito del proyecto y el rápido poblamiento que se logró de la comunidad, que ya cuenta con más de 1.400 usuarios, señala que fue fundamental la consideración temprana de quiénes serían los usuarios finales del sistema, estudiantes y profesores. "Sobre todo –señala– fue esencial la decisión de involucrar a todos los miembros del equipo en las reuniones con profesores y alumnos, lo que permitió alinear esfuerzos de definición, investigación y desarrollo con las necesidades y requerimientos de los usuarios finales".

- for students: join a course, invite people to create a community or join an existing one, search answers in Internet, do research tasks with the help of the search engine, raise questions or give answers to the community.

Then, the portal not only searches the Internet but also the students, teachers, study community records as well as questions previously answered by members of the community. Hence, it is essential to create stable communities to keep the portal active.

To become a permanent initiative, the project will develop a business model similar to others available in the Internet which provide the users with services free of charge and are financed through advertising sold to a customers' portfolio. In this case, the prospective customers are domestic universities which are interested in positioning themselves through segmented, direct and high impact advertising for students.

Likewise, the project is a contribution to the development of the education in the country, favoring the collaborative learning through networks, by means of software which has the capacity to add value to students as well as teachers. The initiative also contributes to fostering investments in computing and networks in the country putting a tool designed to respond to the specific requirements for information to support teaching and learning processes at student and teachers' disposal.

Keys and lessons learned

According to Werner Kristjanpoller, the need to include students and teachers with the view to know their needs in relation to the development of the project was made clear right from the start. "This enabled us to know that teachers in Chile are eager to include the new technologies at their disposal in Internet into their daily work, but they can not always find the tools to support their work and the interaction processes with the students", said Kristjanpoller. "To solve this problem, Aprenderis intends to be a platform which is gradually adjusted to teachers and students. They put their needs forward and we develop the technologies", concludes Kristjanpoller.

As regards the project success factors and the fast growth of the community which already has more than 1,400 users, Werner Kristjanpoller says that the early identification of the end users, that is, teachers and students, was essential. "Above all –says Kristjanpoller– the decision to involve all members of the team in the meetings with teachers and students was essential to align the definition, research and development efforts with the needs and requirements of end users".

Web Lab para practicar técnicas de manufactura

<http://rexlabserver.ing.puc.cl/>

Proyecto

Laboratorio remoto para la enseñanza y capacitación en tecnologías modernas de manufactura con integración a red internacional.

Institución ejecutora: P. Universidad Católica de Chile (Facultad de Ingeniería, Depto. de Ingeniería Mecánica).
Entidad asociada: DICTUC S. A. (empresa filial de PUC).
Financiamiento de Fondef: \$ 146,89 millones.

Director general: Luciano Chiang (PUC).

Equipo profesional: Felipe Bahamondes (director alternativo, DICTUC), Luis Olivares (investigador) y Juan Pablo Oyarzún (jefe de proyecto), con el apoyo de Genera UC (Área de Innovación y Emprendimiento de DICTUC).

El contexto

El sector de la manufactura aporta aproximadamente el 14% del PIB del país y muestra un sostenido crecimiento en los últimos años. Para fortalecer su desempeño frente a los avances tecnológicos y responder a los nuevos estándares productivos, el sector requiere mejorar su productividad, para lo cual es fundamental contar con operarios calificados y en constante perfeccionamiento. En la actualidad, la capacitación en el sector llega a un promedio de 22,8 horas por persona al año.

Web Lab to practice manufacturing techniques

<http://rexlabserver.ing.puc.cl/>

Project

Remote laboratory for teaching and training in modern manufacturing technologies integrated into an international network.

Executing institution: P. Universidad Católica de Chile (School of Engineering, Department of Mechanical Engineering).
Associated institutions: DICTUC S.A. (Affiliate PUC company).
Fondef funding: \$ 146,89 millions. .

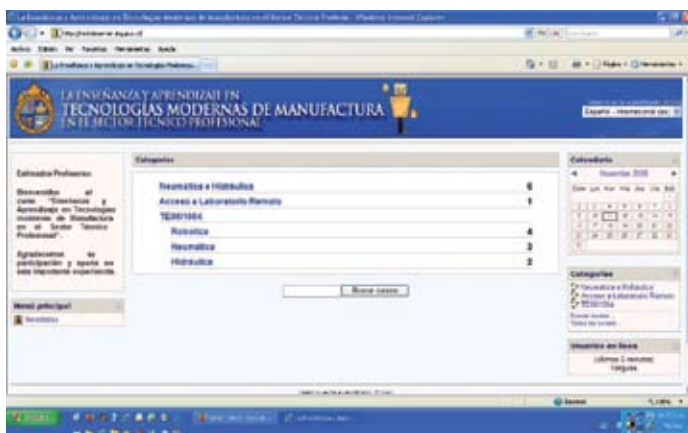
General director: Luciano Chiang (PUC).

Professional team: Felipe Bahamondes (alternate director, DICTUC), Luis Olivares (researcher) and Juan Pablo Oyarzún (project chief), with the support of Genera UC (Area of Innovation and Undertaking, DICTUC).

The context

The manufacturing sector contributes about 14% of the country's GDP and shows a steady growth in recent years. To strengthen its performance in the face of technological advances and respond to new production standards, the sector needs to improve its productivity, which is why it is essential to have skilled and permanently trained workers. At present, training is about 22.8 hours per person per year.





Una de las dificultades que enfrenta la formación de los estudiantes de carreras técnicas asociadas a esta industria es el alto costo de adquisición y mantenimiento del equipamiento necesario para practicar tareas claves, en condiciones similares a las que enfrentarán en su actividad laboral, costo que pone este equipamiento prácticamente fuera del alcance de las instituciones de formación. Así, muchas veces la práctica con ciertos equipos se da por primera vez en la marcha real del proceso, en condiciones laborales, lo que genera pérdidas a la industria y riesgo de errores y accidentes.

La gran cantidad de aplicaciones posibles a través de Internet ofrece enormes posibilidades de apoyar la educación técnica mediante la creación de laboratorios remotos, con los cuales los estudiantes pueden realizar a distancia operaciones con el equipamiento real que emplearán en su desempeño laboral.

Para aprovechar este espacio de utilización de las TICs, el proyecto se propuso implementar un laboratorio remoto (Web Lab) vía Internet para la enseñanza y capacitación en técnicas de manufactura moderna, que pueda ser usado por alumnos de muchas instituciones a través de la red. Así, mediante un esquema de acceso adecuado y con la didáctica apropiada, los alumnos podrán interactuar de manera remota con equipos modernos de manufactura, para aprender los fundamentos de estas tecnologías y adquirir conocimiento práctico sobre su funcionamiento.

El proyecto

El proyecto tuvo como objetivo central mejorar la enseñanza y capacitación en técnicas modernas de manufactura en Chile, incluyendo cuatro áreas principales: electropneumática, electrohidráulica, robótica industrial (mediante un brazo robótico) y manufactura mediante CNC (control numérico computarizado).

Para ello, el proyecto trabajó en tres líneas:

- Desarrollar un laboratorio de técnicas modernas de manufactura con 4 bancos experimentales automatizados accesibles por Internet.
- Desarrollar módulos de aprendizaje a distancia (e-learning) de técnicas modernas de manufactura con énfasis en la experimentación práctica.
- Desarrollar un sistema de gestión (de acceso y administración) para un laboratorio remoto.

Desde el punto de vista técnico, los desafíos centrales que enfrentó el equipo fueron el diseño didáctico de las experiencias; el desarrollo específico de hardware y software de automatización de cada laboratorio; y el desarrollo de software de gestión de acceso al laboratorio a través de Internet.

El proyecto trabajó en la creación de 4 bancos experimentales que estarán disponibles por Internet, para cada uno de los cuales se diseñó una gama de experiencias didácticas, considerando la automatización de la operación de los laboratorios. Así, el alumno puede conectarse a Internet y acceder a distancia al laboratorio, para realizar cada una de las experiencias. Según aclaran los creadores del

One of the difficulties to educate the students of technical courses related to this industry is the high price and maintenance cost of the equipment needed to practice key tasks, in conditions similar to those they will face in their work, which is unaffordable by the training institutions. So, very frequently the practice with some equipment takes place for the first time under working conditions, generating losses to the industry and risk of errors and accidents.

The large number of possible applications over the Internet offers enormous possibilities to support technical education by setting up remote laboratories where students can conduct remote operations with the real equipment they would use at work.

To take advantage of the ICTs to support technical training, the project has considered the implementation of a remote laboratory (Web Lab) via Internet for teaching and training in modern manufacturing techniques, which can be used by students from many institutions over the network. Thus, through a scheme with access to adequate and appropriate teaching, students can interact remotely with modern manufacturing equipment, to learn the basics of these technologies and acquire practical knowledge about its functioning.

The project

The objective of the project was to improve the education and training in modern manufacturing techniques in Chile, including four key areas: electropneumatics, electrohydraulics, industrial robotics (using a robotic arm) and manufacturing using CNC (computer numeric control).

Likewise, the project focused on three main lines of action:

- Develop a modern manufacturing technique laboratory with 4 automated pilot banks accessible via Internet.
- Develop e-learning modules of modern manufacturing techniques with emphasis on practical experimentation.
- Develop a remote laboratory management system (access and administration).

From the technical point of view, the main challenges for the team were the didactic design of teaching experiences, the specific development of automation hardware and software for each laboratory, and the development of software to manage the access to the laboratory via Internet

The project includes 4 pilot banks which will be available on the Internet, and a range of learning experiences has been designed for each including the automation of laboratory operations. Thus, the student can connect to the Internet and access the laboratory learning experience. According to the project's developers, it is not a virtual laboratory, but a remotely accessed real laboratory. To have full access, students need to get through certain level of knowledge through e-learning modules specially designed to get the most from the activity.



proyecto, no se trata de un laboratorio virtual, sino de un laboratorio real al cual se accede en forma remota. Para tener acceso completo, el alumno debe superar previamente cierto nivel de conocimientos a través de módulos de e-learning especialmente diseñados, para así obtener el máximo provecho de la actividad.

Los módulos de aprendizaje abordan conceptos teóricos de cada área de manufactura y cuentan con evaluaciones, actividades, ejemplos remotos y actividades con software de simulación, entre los cuales se destaca el software Padrob. Todas las actividades son gestionadas mediante un sistema de gestión desarrollado para el proyecto, de modo que los usuarios puedan acceder en forma simple y ordenada a los bancos remotos.

El equipo ha trabajado también activamente en capacitar e involucrar a los profesores que en el futuro apoyarán su actividad docente con estas herramientas. En 2007, en una actividad complementaria a sus objetivos, el proyecto ganó una licitación de la Corporación de Capacitación y Empleo SOFOFA para realizar cinco cursos que buscaban capacitar a profesores de enseñanza media en el uso de herramientas TIC para la enseñanza. Se diseñó y ejecutó así el curso "Uso de herramientas TIC para la enseñanza de la Física y Matemáticas", con participación de 72 profesores. La experiencia se amplió en 2008, con siete nuevos cursos, consolidando un área de trabajo que el equipo ve como una oportunidad para fomentar de manera más amplia el uso de los laboratorios remotos.

Pero no sólo eso. Los cursos permitieron también recoger las observaciones de los participantes sobre la tecnología de laboratorios remotos como medio de enseñanza, las que serán referencia para el estudio de validación metodológica programado para fines de 2008. El estudio será realizado por el Centro de Informática Educativa de la PUC y consistirá en capacitar a profesores de escuelas técnicas, sobre la base de los Módulos de Aprendizaje desarrollados para cada banco, para luego hacer seguimiento y evaluar el uso de los laboratorios con estudiantes, en experiencias en el aula.

Otro hito relevante, en julio de 2008, fue la llegada al país de la máquina CNC, desde Brasil, adquirida a la empresa Sande S. A., para iniciar las tareas de instalación, puesta en marcha e implementación remota y el desarrollo de experiencias remotas y módulos de aprendizaje. Este equipamiento vino a sumarse a los laboratorios de electroneumática y electrohidráulica, de tecnología alemana, adquiridos antes a la empresa Festo S. A.

Learning modules address theoretical concepts of each manufacturing area, including evaluations, activities, remote examples and simulation activities with Padrob software. All activities are performed by a management system developed for the project, so that users can access to remote banks in a simple and ordered manner.

The team has also worked actively to train and involve teachers who will support their teaching activities with these tools in the future. In 2007, in a parallel activity complementary to its goals, the project was awarded a bid called upon by the Corporation for Training and Employment SOFOFA, to carry out five courses aimed at training teachers of secondary education in the use of ICT tools. Hence, a course on "Use of ICT tools for teaching Mathematics and Physics" was designed and executed, with participation of 72 teachers. The experience was expanded in 2008 to seven new courses, consolidating a working area that the team sees as an opportunity to promote a wider use of remote laboratories.

But this is not all. The courses also allowed comments from participants about the remote laboratories technology as a teaching method, what will serve as a reference for the study of methodological validation which is scheduled at the end of 2008. The study will be conducted by the Center for Computer Education of the PUC and will consist of training teachers of technical schools, based on the Learning Modules developed for each bank, and then monitor and assess the use of laboratories with students in the classroom.

Another important milestone in July 2008, was the arrival in the country of the CNC machine from Brazil bought from Sande S. A., to start with the installation, set off, remote implementation and development of remote experiences and learning modules. This equipment added to the electropneumatic and electrohydraulic laboratories of German technology, previously bought from Festo S. A.

Resultados e impactos

La puesta en marcha de estos laboratorios remotos aplicados al área técnica es una iniciativa inédita en Chile, ya que hasta ahora sólo existían experiencias remotas básicas, en algunas universidades. Más allá del desarrollo de los laboratorios, el proyecto apuntó a crear un verdadero entorno de aprendizaje, en el cual los laboratorios se complementan con cursos e-learning y software de simulación. Así, como resultado del proyecto quedan operando con acceso a través de Internet módulos de enseñanza y capacitación en manufactura CNC, robótica y servomotores, electropneumática y electrohidráulica, con énfasis en la experimentación, a niveles básico y avanzado.

La permanencia del laboratorio en el tiempo se logrará con un modelo de negocios que contempla vender el acceso a conexión a las instituciones que imparten carreras técnicas, para permitir que sus alumnos trabajen en los laboratorios remotos. El alumno podrá interactuar en dos modalidades: ejecutar la experiencia o bien ser espectador y receptor de datos y resultados; y está previsto que el sistema pueda registrar las operaciones que realizan los estudiantes, de modo que el profesor pueda hacerles seguimiento y evaluarlas.

También se espera generar ingresos por la vía de la capacitación. Para incentivar la capacitación, el proyecto contempla agrupar experiencias remotas y módulos de e-learning afines, de modo que el alumno que complete un paquete determinado pueda recibir una certificación. El alumno podrá acomodar su horario, conectándose desde su trabajo o su casa en un horario sumamente flexible. Para el empleador, esta modalidad resulta también eficiente y económica, ya que permite a los empleados adquirir los conocimientos que su actividad laboral requiere a un costo mucho más bajo que las opciones hoy disponibles.

Finalmente, los gestores del proyecto piensan ampliar la actividad del laboratorio mediante convenios con universidades en Latinoamérica y Europa, con el objeto de adquirir know-how y compartir recursos. Existen ya contactos y trabajos previos con universidades de Italia, Alemania y Portugal, con las cuales está previsto consolidar una red de colaboración para el desarrollo de laboratorios web.

Este proyecto fue una de las 50 iniciativas de innovación en educación seleccionadas como parte de "Innovación Made in Chile 2008", un esfuerzo de la Cámara de Comercio de Santiago y la Fundación País Digital. En su segunda versión, esta iniciativa –que en 2007 destacó 50 casos de innovación en diversas disciplinas–, tuvo por objetivo identificar ideas, procesos o prácticas que constituyan un aporte importante de destacar y replicar, desde la educación preescolar hasta la superior.

Claves y lecciones aprendidas

Según explica Luciano Chiang, más allá de los desafíos técnicos del proyecto, una de las claves para el logro de los resultados fue darse cuenta de que no era suficiente entregar sólo el servicio de los laboratorios. "Había que dar un paso más y proporcionar un marco conceptual, didáctico, un conjunto de actividades y ejemplos en un paquete completo que utilizara los laboratorios como un instrumento", explica. Fue por eso que el proyecto se concentró también en el diseño de cursos de e-learning y en la utilización de software de simulación, para crear experiencias que puedan ser usadas en el marco de un paquete de enseñanza.

Al momento de evaluar la experiencia del proyecto, también resulta clave la disposición a actuar con flexibilidad. "En este caso, señala Luciano Chiang, ha sido importante estar atentos a la visión que puedan tener los profesores que utilizarán estas herramientas con sus alumnos; hay que estar abiertos a que ellos puedan decir que esto debe ir por otro lado y tener la flexibilidad suficiente para evaluar e introducir ciertos cambios". Otro ejemplo fue la posibilidad de diseñar los cursos para la SOFOFA: "se presentó como una línea de trabajo complementaria al proyecto y lo vimos como una oportunidad que nos permitió desarrollar nuevas aplicaciones para los laboratorios remotos y abrir un área que puede constituirse en una nueva línea de negocios para consolidar el proyecto".

Results and impacts

To set the remote laboratories applied to the technical area in motion is an unprecedented initiative in Chile, since until now there were only basic remote experiences, in some universities. Beyond the development of the laboratories, the project aimed for the development of a proper learning environment in which the laboratories are supplemented with e-learning courses and simulation software. Thus, as a result of the project, teaching modules and training in CNC manufacturing, robotics and servo motors, electropneumatics and electrohydraulics with emphasis on basic and advanced experimentation levels are running on the Internet.

The continuity of the laboratory will be achieved through a business model which considers selling connection access to technical institutes, so their students have the possibility to work with remote laboratories. The student may interact in two ways: to lead the experience or be a spectator and recipient of data and results. It is expected that the system can record operations carried out by students, so the teacher can monitor and assess them.

It is expected to generate revenue through training. To encourage training, the objective of the project is to bring together experiences and remote e-learning modules, so that students who complete a specific package can receive a certificate. The student will be able to accommodate the schedule, getting connected from his job or home in a fully flexible schedule. For the employer, this method is also efficient and economical because it allows employees to acquire the knowledge required in his job at a cost far lower than the options currently available.

Finally, the project managers plan to extend the laboratory activity through agreements with universities in Latin America and Europe, with the view to acquiring know-how and share resources. There are already contacts and previous work with universities in Italy, Germany and Portugal, to build a collaborative network to develop Web laboratories.

This project was one of 50 initiatives for innovation in education selected as part of "Innovation Made in Chile 2008," an effort of the Santiago Chamber of Commerce and the País Digital Foundation. In its second version, this initiative –which in 2007 showed 50 cases of innovation in various disciplines– aimed for identifying ideas, processes or practices which constitute an important contribution to be highlighted and replicate from pre-school to higher education.

Keys and lessons learned

As Luciano Chiang explains, beyond the technical challenges of the project, one of the keys for success was the realization that delivering laboratory services was not enough. "We had to go a step further and provide a conceptual, educational framework, a set of activities and examples in one single package using the laboratories as a tool," says Chiang. That is why the project focused on the design of e-learning courses and the use of simulation software to create experiences that can be used as part of a teaching package.

When assessing the experience with the project it is also essential to be flexible. "In this case, says Luciano Chiang, it is important to pay attention to the vision teachers using these tools with their students may have. We need to be open to their suggestions and be flexible enough to assess and introduce some changes". Another example was the ability to design courses for SOFOFA, "this was complementary to the project and we saw it as an opportunity that allowed us to develop new applications for remote laboratories and open an area that can serve as a new line of business to consolidate the project."

Aprendizaje colaborativo basado en repositorios de Objetos de Aprendizaje

www.aproa.cl www.agrilearning.cl

Proyecto

Integración de comunidades educativas a través de herramientas TICs para potenciar el mercado de desarrolladores de contenido, favorecer la calidad y equidad de la educación (KIMEN).

Instituciones ejecutoras: Universidad de Chile (Facultad de Ciencias Agronómicas, Centro Agrimed), Corporación REUNA y Universidad Arturo Prat.
Entidades asociadas: Municipalidad de La Pintana, Powermedia, Escuela República Argentina (Región de O'Higgins) y empresa Redlink.
Financiamiento de Fondef: \$ 179,6 millones

Director: Fernando Santibáñez (U. de Chile).

Director alterno: Patricio Inostroza (U. de Chile).

Equipo profesional: Patricia Vega y Carolina Rodríguez (educación); Roberto Contardo y Mauricio Quezada (multimedia); Cecilia Melillán y Karina Galleguillos (diseño y gestión); Raúl Quezada y las empresas Redlinks y Powermedia (computación).

El contexto

En los enfoques modernos, se concibe la educación como un proceso en el cual, al rol central de profesores y alumnos, se suman otros actores sociales, como los padres y las organizaciones sociales, culturales u otras que integran el entorno de los estudiantes. Así nace el concepto de comunidad de aprendizaje, que puede entenderse como un grupo de personas organizadas para potenciar la adquisición de conocimientos mediante la interacción de distintos actores, el diálogo y la cooperación, compartiendo conocimientos, habilidades y descubrimientos.

Se trata de un modelo que estimula fuertemente el desarrollo de habilidades y actitudes positivas en las personas participantes; y que estimula la sana competencia y el mérito, pues cada integrante es responsable de compartir sus aprendizajes con el grupo.

Una comunidad de aprendizaje es una iniciativa de educación, que busca la transformación social y cultural de la escuela, universidad u otro centro de formación que, junto con su entorno, busca construir una sociedad del conocimiento inclusiva, basada en el aprendizaje dialógico. Experiencias de este tipo se han desarrollando exitosamente desde los años '80 en España, Estados Unidos y México. Desde los años '90, existen también experiencias documentadas en Chile, pero ninguna de ellas ha aprovechado de manera intensiva las TICs.

Para que la interacción mediante TICs al interior de la comunidad sea efectiva, debe ocurrir en un formato estandarizado, diseñado para enseñar y aprender, donde estén disponibles las herramientas que permitan a profesores y estudiantes construir y compartir sus creaciones intelectuales. La tecnología de los "objetos de aprendizaje" puede hacer una valiosa contribución en este sentido, pero su incorporación masiva a nivel de la educación básica y media requiere contar con herramientas de fácil uso que permitan a usuarios no expertos, como son los profesores, acceder a esa tecnología, las cuales no estaban disponibles en Chile antes de la ejecución de este proyecto.

Mediante el desarrollo de una plataforma interactiva, se buscó contribuir a poner las TICs al servicio de experiencias de trabajo docente colaborativo, facilitando la creación de comunidades de aprendizaje, aportando así al mejoramiento de la equidad y la calidad de la educación y favoreciendo la expansión del mercado de contenidos digitales para la educación.

Collaborative learning based on Learning Objects Repositories

www.aproa.cl www.agrilearning.cl

Project

Integration of educational communities through ICT tools to boost the market for content developers and favor the quality and equity of education (KIMEN).

Executing institutions: Universidad de Chile (School of Agricultural Sciences, Agrimed Center), Corporación REUNA and Universidad Arturo Prat.

Associated institutions: La Pintana Municipality, Powermedia, República de Argentina School (O'Higgins Region) and Redlink.

Fondef funding: \$ 179.6 million Chilean pesos.

General director: Fernando Santibáñez (U. de Chile).

Alternate director: Patricio Inostroza (U. de Chile).

Professional team: Patricia Vega and Carolina Rodríguez (education); Roberto Contardo and Mauricio Quezada (multimedia); Cecilia Melillán and Karina Galleguillos (design and management); Raúl Quezada and the companies Redlinks and Powermedia (computing).

The context

In modern approaches, education is conceived as a process in which the role of teachers and students complements to other social actors, such as parents and social, cultural or other type or organizations which are part of students' environment, what gives origin to the concept of learning community. A learning community can be understood as a group of people organized to enhance knowledge acquisition through interaction of different actors, dialogue and horizontal cooperation, sharing knowledge, skills and discoveries.

This is a model that puts great emphasis on the development of skills and positive attitudes on the people interacting in these groups, and that also encourages healthy competition and merit, as each member has a responsibility to share its learning with the group.

A learning community is an education initiative, focused on the social and cultural transformation of a public or private school, university or other educational center, that together with its surroundings, aims for building a knowledge society inclusive of all people, based on dialogic learning. Experiences of this kind have been successfully developed since the 80s in Spain, the United States and Mexico. Since the 90s, there are also documented experiences in Chile but none of them has taken advantage of intensive ICT.

An effective interaction among members of the community through ICT, must take place within a standardized format designed to teach and learn, where teachers and students have the tools to build, show and share their intellectual creation. The technology of "learning objects" can provide a valuable contribution, but its massive incorporation into primary and secondary education makes it necessary to have user-friendly tools that enable non-experts users as teachers to gain access to such technology, which were not available in Chile before the implementation of this project.

By developing an interactive plataforma, the initiative sought to put ICTs at the service of collaborative teaching experiences enhancing the creation of learning communities, thus contributing to the improvement of equity and quality of education in Chile and promoting a market expansion of digital products for education.



El proyecto

El proyecto tuvo como objetivo principal contribuir al mejoramiento de los métodos de enseñanza en el país, promoviendo el uso de las tecnologías de objetos de aprendizaje y repositorios distribuidos, y la implementación de comunidades de aprendizaje que utilicen intensivamente estas herramientas.

Un objeto de aprendizaje (OA) es una composición digital que tiene un objetivo explícito de enseñanza, que entrega contenidos al estudiante y le ofrece actividades prácticas con las cuales él puede trabajar y evaluarse en forma autónoma. Un OA es autosuficiente para lograr el objetivo propuesto y puede agruparse con otros OA en el marco de un diseño instruccional que organiza conjuntos de objetos en torno a módulos o cursos. Un repositorio compartido acopia objetos de aprendizaje, disponiendo además de las herramientas necesarias para interactuar con ellos (edición, clasificación, búsqueda, visualización, construcción). Así, la tecnología de repositorios hace posible la creación, uso e intercambio de materiales de enseñanza, que está en la base de las comunidades de aprendizaje.

Para lograr su objetivo, el proyecto trabajó en tres líneas:

- Desarrollo de una herramienta, al alcance de los profesores, para crear OA
- Desarrollo de tecnologías para la comunicación y el intercambio de OA entre repositorios, creando redes de repositorios
- Implementación de comunidades educativas piloto en tres comunas del país.

The project

The main objective of the project was to contribute to the improvement of teaching methods in the country promoting the use of learning objects technologies, distributed repositories and the implementation of learning communities that take intensive advantage of these tools.

An object of learning (OA - for its acronym in Spanish) is a digital composition that has an explicit educational objective, which delivers contents to students but, at the same time, offers practical activities with which he can work and self-assess independently. An OA is self-sufficient to achieve the proposed objective and can be grouped with other OA within the framework of an instructional design that organizes groups of objects around modules or courses. A shared repository stores learning objects, in addition to the tools necessary to interact with them (editing, classification, search, visualization, construction). Likewise, the repository technology facilitates the creation, use and sharing of teaching materials, which is the basis of learning communities.

To achieve its objective, the project worked on three lines:

- *Development of a tool to create OAs and put them at teachers disposal*
- *Development of technologies for communication and exchange between OA repositories, developing networks of repositories*
- *Implementation of pilot educational communities in three districts of the country*

El proyecto desarrolló herramientas únicas en país, para construir OA, almacenarlos en un repositorio, buscar OA y crear clases, módulos o actividades a partir de ellos. Todas las herramientas funcionan bajo el estándar SCORM, un formato computacional internacional, que garantiza la interoperabilidad de los materiales digitales en distintas plataformas, permitiendo compartir e intercambiar materiales dentro y fuera de Chile.

La herramienta de construcción de OA permite al usuario llenar en forma consecutiva cada sección del objeto, combinando texto, animaciones Flash, PowerPoint, PDF, Excel, Toolbook u otras herramientas, para crear las cuatro secciones que constituyen cada objeto: el objetivo, los contenidos, la aplicación del conocimiento y la autoevaluación. Así, el estudiante pasará secuencialmente por estas cuatro secciones, teniendo la oportunidad de adquirir un aprendizaje significativo.

Al mismo tiempo, el proyecto trabajó en la creación de un portal en el cual se pueden construir y subir o buscar OA, y que dirige a los usuarios hacia los repositorios que se van generando de manera gradual. En forma paralela, el equipo fue trabajando con algunos establecimientos educacionales, realizando contactos, creando redes y entregando capacitación y orientación para la creación de las comunidades de aprendizaje piloto que darían vida al sistema.

Adicionalmente, el proyecto desarrolló una herramienta tendiente a orientar a los profesores sobre cómo utilizar pedagógicamente los OA en el marco de las comunidades: los OTACs (Objetos de Técnicas de Aprendizaje Colaborativo), pequeñas cápsulas que contienen sugerencias metodológicas sobre cómo emplear este material, otorgándole un sentido dentro del trabajo de la comunidad de aprendizaje.

Resultados e impactos

El conjunto de herramientas desarrolladas están disponibles en el portal www.aproa.cl (Aprendiendo con Objetos de Aprendizaje), que ofrece acceso a las herramientas del sistema permitiendo a los profesores crear sus propios OA, editarlos, clasificarlos, utilizarlos en la construcción de módulos y cursos y publicarlos.

Estas herramientas son pioneras en el mundo hispanohablante. Pues si bien existen en la red muchos repositorios de material digital, el aporte de este proyecto es haber creado un conjunto de herramientas amigables que permiten crear material de enseñanza estándar y homogéneo (los OA), que se puede ir sumando progresivamente a un capital de enseñanza en red, favoreciendo así una educación más efectiva y equitativa.

The project has developed tools unique in the country, to build OA, store them in a repository, look for OA and develop classes, modules or activities from them. All the tools operate under the SCORM standard, an international computer format, which guarantees the interoperability of digital materials in different platforms, allowing for teaching material be shared and exchanged domestically and internationally.

The tool to construct an OA allows the user to fill in each section sequentially, combining text, Flash animations, PowerPoint, PDF, Excel, Toolbook or other tools to create the four sections that make up each object: the objective, contents, knowledge application and self-assessment. Thus, the student will go sequentially through these four sections, having the opportunity to acquire a significant learning.

At the same time, the project worked on a portal in which you can create, upload or search for OAs. The portal provides access to repositories which are made gradually. Parallel to this, the team was working with some schools, making contacts, networking and delivering training and guidance for the creation of pilot learning communities that will give life to the system.

Additionally, the project developed a tool designed to guide teachers on how to use the OA pedagogically in the context of communities. Hence, the OTACs (Objects of Collaborative Learning Techniques) were created, which are small capsules for teachers containing methodological suggestions on how to use this material, making it meaningful for the learning community.

Results and impacts

The set of tools developed are available on the portal www.aproa.cl (Learning with Learning Objects, aprendiendo con objetos de aprendizaje), which offers access to the tools of the system allowing teachers to create, edit, classify their own OAs and use them in the construction of modules and courses and publish them.

These tools are pioneers in the Spanish-speaking world. So while there are many repositories of digital material in the network, the contribution of this project has been to create a user-friendly set of tools that allows you to create standard and homogeneous teaching materials (the OAs), which may be gradually added to a network teaching capital, thus contributing to effectiveness and equity in education.





El sistema exhibe todos los objetos disponibles en un catálogo, donde los usuarios pueden conocer la disponibilidad de material digital; y dispone de herramientas de navegación que permiten recuperar objetos por palabras claves o por autor, lo que resulta de gran utilidad cuando se están creando cursos.

Según lo programado, se han creado ya varias comunidades de aprendizaje, distintas comunas. En Rancagua, en la Escuela República Argentina, se han realizado un conjunto de capacitaciones y los profesores están creando OA, al mismo tiempo que existen ya comunidades de aprendizaje en lecto-escritura, lenguaje y comprensión del medio. En Pica se han realizando talleres para fortalecer las capacidades de los profesores y se están creando OA, particularmente en el tema de gestión eficiente de los recursos hídricos. En La Pintana el proyecto está trabajando con el Museo de Iniciación a la Ciencia en la creación de OA sobre el sistema solar, el cuerpo humano, la nutrición de las plantas y otros temas que serán la base para crear comunidades de aprendizaje en que participen los niños usuarios de ese museo.

Hasta ahora se ha creado un conjunto de unos 125 OA en los sectores de lenguaje, matemáticas, comprensión del medio y comprensión de la sociedad, un capital digital que está aumentando rápidamente a medida que los profesores integrados a las comunidades comienzan a producir sus propios objetos.

Los logros alcanzados permiten plantearse a futuro una etapa de masificación de estas herramientas, para lo cual existe el proyecto de trabajar en una región del país, junto a una universidad regional y en coordinación con las autoridades educacionales. El próximo paso será poner al servicio de todas las escuelas de la región el conjunto de herramientas desarrolladas, para permitir el acceso a un repositorio que apoye el proceso educativo. Paralelamente se capacitará a los profesores, tanto en la creación de OA, como en el uso de técnicas de aprendizaje colaborativo. El proyecto está además en condiciones de asesorar a las escuelas interesadas para implementar repositorios, utilizar OA's y crear comunidades de aprendizaje; y podría ofrecer también el servicio de hosting y administración del repositorio, para aquellos colegios que lo deseen.

Claves y lecciones aprendidas

Según señala Fernando Santibañez, la clave de los buenos resultados del proyecto radica en haber creado herramientas que permiten a cualquier profesor, luego de una capacitación básica, crear y manejar sus propios objetos de aprendizaje, así como compartir materiales digitales con otros profesores. A su juicio, el proyecto puede contribuir a una transformación profunda de la educación, al favorecer la adopción del aprendizaje colaborativo, que permite a los alumnos desarrollar competencias adicionales a las que genera la educación tradicional.

Sobre la utilización de estas herramientas, señala que "las primeras evaluaciones realizadas con profesores y alumnos han sido muy favorables en términos del efecto pedagógico de estas herramientas".

The system displays all items available through a catalog, which allows users to know the availability of digital material. It also offers surfing tools to retrieve objects by keywords or by author, what is extremely useful when you are developing courses.

At this first stage, and as foreseen in the project, several learning communities have already been created in different districts. Several training activities have been carried out in the Republica de Argentina School, Rancagua, where teachers are creating their own learning objects, and learning communities for reading, writing, language and understanding of the environment have been already established. Other workshops have been carried out in Pica to strengthen the capacities of teachers and OAs are created particularly in the area of efficient water resources management. In La Pintana the project is working together with the Introductory Museum on Science for the creation of learning objects about the solar system, the human body, plants nutrition and other topics that will form the basis for the establishment of learning communities with the involvement of children who are the users of the museum.

So far, about 125 OAs in the areas of language, math, understanding of the environment and the society have been created, a digital capital which is increasing rapidly as teachers integrated into the communities begin to produce their own objects.

The achievements make possible to think about a future mass expansion of these tools, for which a project has been drafted to work in a region of the country, along with a regional university and in coordination with the educational authorities. The next step will be put the set of developed tools at the service of all schools in the region to allow access to a repository that supports the educational process, promote cooperation and the establishment of learning communities. Teachers will also be trained, both in the creation of OAs, as in the use of collaborative learning techniques.

The project also provides advisory to the schools interested in implementing repositories, use OAs, create learning communities and could also offer the service of hosting and managing the repository if schools wish to do so.

Keys and lessons learned

According to Fernando Santibañez, the key for success lies in creating tools that allow any teacher, after basic training, create and manage their own learning objects, and share digital materials with other teachers. In his view, the project can contribute to a profound transformation of the education by encouraging the adoption of collaborative learning, which allows students to develop skills beyond those generated by traditional education.

As regards the use of these tools, "initial assessments performed with teachers and students have been very promising in terms of the favorable effect of these pedagogical tools", said Santibañez.

Proyectos concursos 2003 y 2004



Proyectos 2003

**Generación de productos y servicios
para portales educacionales**
www.educarchile.cl

Institución ejecutora: Fundación Chile.
Director: René Mauricio Moreno R.

El proyecto nació de la experiencia de Fundación Chile en el desarrollo del portal www.educarchile.cl y de su internacionalización. El objetivo fue aprovechar la oportunidad que ofrece el mercado regional para implementar asesorías tecnológicas y educativas a portales educacionales de países latinoamericanos. Un logro central fue la formalización (2004) de la Red Latinoamericana de Portales Educativos, con participación de 16 países, lo que -al contar con portales que comparten la misma tecnología- favorece el intercambio de contenidos, disminuye costos, permite acceder a mayor número de contenidos, productos y servicios, y hace posible conformar un clúster de negocios interesante.

Producto tecnológico: administrador de contenidos, software especializado en la administración y gestión de contenidos para portales educativos, utilizado en los portales Educarchile, Colombia Aprende y otros portales latinoamericanos.

**Acelerando el desarrollo tecnológico en la industria
agrícola y forestal: actualización profesional para
ingenieros agrónomos y forestales en un campus
universitario virtual**
www.uc.cl/campusvirtualuc

Institución ejecutora: P. Universidad Católica de Chile
Director: Luis Alberto Gurovich R

El objetivo fue integrar en una nueva plataforma digital las principales TICs que se pueden utilizar en educación a distancia (e-learning y b-learning) como proyecto piloto para un programa de diplomados de actualización a distancia abierto a otras facultades. Se desarrolló un Diplomado en Tecnología Agroforestal basado por completo en la plataforma Campus Virtual de la PUC. La plataforma permite hoy ofrecer servicios de actualización profesional a empresas, universidades, instituciones y organizaciones del sector productivo.

Producto tecnológico: Plataforma digital UC Virtual, un producto de gran utilidad comercial y pedagógica, que ha seguido desarrollando diplomados para diversas facultades de la UC. Se registró la marca UC VIRTUAL en el Registro de Propiedad Intelectual.

Projects Contests 2003 and 2004



Projects 2003

**Products and services
for educational portals**
www.educarchile.cl

Executing institution: Fundación Chile.
Director: René Mauricio Moreno R.

The project stem from the experience of Fundación Chile in the development of the www.educarchile.cl portal and its internationalization. The objective was to seize the opportunity offered by the regional market to implement technological and educational counseling to educational portals in Latin American countries. A key achievement was the formalization (2004) of the Latin American Network of Educational Portals made up of 16 countries, which by having portals which share the same technology, promotes the exchange of contents, reduces costs, allows access to more contents, products and services and makes the development of an interesting business cluster possible.

Technological product: contents manager, software specialized in the administration and management of contents for educational portals, used in the Educarchile portal, Colombia Aprende and other Latin American portals.

**Speed up technological development
of agricultural and forestry industries:
professional updating for forest and agricultural
engineers in a virtual university campus**
www.uc.cl/campusvirtualuc

Executing institution: P. Universidad Católica de Chile
Director: Luis Alberto Gurovich R

The goal was to integrate main ICTs into a new digital platform that can be used in distance learning (e-learning and b-learning) as a pilot project for a distance updating diploma program open to other schools. A Diploma course on Agroforestry Technology based entirely on the Virtual Campus platform of the PUC was developed. The platform allows professional updating services to be offered to companies, universities, institutions and organizations of the productive sector.

Technological product: Digital UC Virtual Platform, a product of great commercial and pedagogical use, which is developing diploma courses for different UC Schools. The trademark UC VIRTUAL was registered in the Intellectual Property Registry.

Desarrollo de un Sistema Integrado de Gestión de educación técnica a distancia sobre plataformas TIC: estrategia basada en economías de ámbito para la transferencia de un modelo TEG competitivo exportable
www.eduoc.cl

Institución ejecutora: Fundación DUOC – UC
Director: Alejandro Espejo S.

El proyecto buscó crear un servicio de carreras técnicas a distancia, integrando las industrias de TIC y de educación. Su énfasis estuvo en el diseño y validación de un modelo integrado Tecnología-Educación-Gestión transferible a nuevas unidades de negocios en regiones, para abrir nuevas oportunidades a centros educativos y empresas locales y favorecer el acceso a educación superior en comunidades alejadas. El proyecto desarrolló el sistema TEG e implementó como caso de estudio la carrera de Administración Pública en la Región de Aysén.

Producto tecnológico: Modelo TEG, que considera los aspectos técnicos, educativos y de gestión necesarios para implementar carreras técnicas a distancia. El proyecto aportó a lo que DUOC venía haciendo en esta línea, recogido en el sitio www.eduoc.cl. Se inscribieron los derechos de autor del modelo TEG.

Proyectos 2004

Sistema de integración de Objetos de Aprendizaje como instrumento para dinamizar el desarrollo de aplicaciones TIC en una estructura de educación continua (APROA)
www.aproa.cl y www.agrilearning.cl

Instituciones ejecutoras: : Universidades de Chile, Arturo Prat, de Tarapacá y Corporación REUNA
Director: Fernando Santibáñez Q.

El proyecto buscó incrementar la eficiencia del desarrollo de las aplicaciones educativas de TICs y proporcionar herramientas para ampliar su mercado en un contexto de educación continua. Se creó una plataforma de trabajo común basada en repositorios de Objetos de Aprendizaje accesibles a través de un navegador Web. Junto con adaptar tecnología nacional, se construyeron repositorios de OA's con módulos de administración de OA's y de diseño instructivo.

Productos tecnológicos: dos versiones de una plataforma de gestión de OA, con herramientas para creación, edición, clasificación, importación, exportación y secuenciación de OA. Se construyeron unos 800 OA, iniciando el poblamiento progresivo de un repositorio distribuido con acceso a todos los integrantes de la comunidad APROA. El portal www.aproa.cl, que permite difundir la tecnología disponible en la plataforma. Manual de Recomendaciones y Procedimientos Técnicos para el desarrollo y aplicación de OA. Se registró la marca APROA en el Registro de Propiedad Intelectual.

Proyecto seleccionado por "Innovation Made in Chile 2008".

Plataforma de desarrollo VICE basada en tecnologías de visualización para modernizar y apoyar la enseñanza de las matemáticas en la Educación Media
www.visualizacionmatematica.com

Institución ejecutora: Universidad de Concepción
Director: Ricardo Sánchez S.

El proyecto desarrolló una plataforma VICE (Visualización Interactiva de Contenidos Educativos) basada en herramientas de software gráfico y software para la web, para desarrollar aplicaciones de visualización (2D, 3D, animación, interactividad con el usuario) orientadas a la enseñanza de las matemáticas en educación media. La plataforma permitirá crear productos de software interactivo rápidos y de bajo requerimiento computacional. Se buscó así poner

Development of an Integrated Management System for distance technical learning on ICT platforms: economies-based strategy for the transference of an exportable competitive TGE model.
www.eduoc.cl

Executing institution: DUOC Foundation-UC
Director: Alejandro S. Espejo

The project sought to offer distance technical degree courses, by integrating the ICTs and educational industries. Its emphasis was on the design and validation of an integrated model of Technology-Education-Management (TEG) which could be transferred to new regional business units, to open new opportunities for educational centers and local companies, favoring access to higher education in remote communities. The project developed the TEG system and implemented the Public Administration degree course in the Region of Aysen as a case study.

Technological product: TEG model, which considers the technical, educational and managerial skills needed to implement distance technical degree courses. The project contributed to what DUOC has been doing in this line, which is found at www.eduoc.cl. TEG model copyrights were registered.

Projects 2004

Learning Objects integration system as a tool to boost the development of ICT applications in a continuous education structure (APROA).
www.aproa.cl and www.agrilearning.cl

Executing institutions: : Universidades de Chile, Arturo Prat, de Tarapacá and REUNA Corporation
Director: Fernando Santibáñez Q.

The project sought to increase the efficiency in ICTs educational applications development and to provide tools to expand the market for these applications in a continuous education context. A common work platform was implemented based on Learning Objects repositories, accessible via a Web browser. Along with domestic technology adaptation, LO repositories were built with LO management and instructive design modules.

Technological products: two versions of a LO management platform, with tools for creating, editing, sorting, importing, exporting and sequencing LO. About 800 LO were developed, starting the gradual population of a distributed repository accessible to all members of the APROA community. The www.aproa.cl portal makes the platform technology available to users. Manual of Technical Procedures and Recommendations for the development and implementation of LOs. APROA trademark was registered in the Intellectual Property Registry.

This project was selected by "Innovation Made in Chile 2008".

VICE development platform based on visualization technologies to modernize and support the teaching of mathematics in high school education.
www.visualizacionmatematica.com

Executing institution: Universidad de Concepción
Director: Ricardo Sánchez S.

The project developed a VICE platform (Visualización Interactiva de Contenidos Educativos - Interactive Visualization of Educational Contents) based on graphics and Web software, to develop visualization applications (2D, 3D, animation, interaction with the user) aimed at teaching mathematics at secondary education level. The platform will enable the development of quick and low computing requirement interactive software. The idea was to

a disposición del mercado una herramienta en español que permita a profesionales no expertos (editores) crear material educativo para matemáticas.

Productos tecnológicos: plataforma VICE, que consta de VICEprod (diseño de contenidos en modos avanzado y básico) y VICEplay (visualización y manipulación interactiva del producto generado con VICEprod). Registro del Manual de Usuario y del Software VICEprod en el Registro Conservador de Derechos Intelectuales. Está en proceso la creación de una empresa en Idea Incuba de la Universidad de Concepción, para dar soporte y comercialización al software.

Metodologías y herramientas de infocomunicación para mejorar las capacidades de diseño e implementación de ofertas educativas basadas en enfoques por competencias
www.uvirtual.cl

Instituciones ejecutoras: REUNA y Universidad del Bío Bío
Directora: Michele Bass del C.

El objetivo fue adaptar, desarrollar y transferir al mercado nacional capacidades para el diseño, desarrollo y administración de ofertas educativas con un enfoque de competencias, que permitan aumentar la eficiencia en la producción y administración de este tipo de ofertas, particularmente las que se desarrollan a distancia mediante TICs. Se buscó así contribuir a cubrir la brecha en cuanto a la falta de capacidades en la industria de TICs aplicadas a la educación para implementar y administrar propuestas formativas con estas características. Se creó una unidad de negocios en Educación Universitaria No Presencial S.A., UVirtual, empresa asociada al proyecto.

Productos tecnológicos: metodología de diseño de actividades formativas basadas en el enfoque por competencias; Editor de Competencias, software para el diseño de actividades formativas con enfoque de competencias; Gestionador de Recursos de Aprendizaje: Software tipo LMS para implementación y administración de actividades basadas en enfoque por competencias. Se inscribieron en el RPI las marcas de comercialización Gestionador de Recursos de Aprendizaje y Metodología Automatizada para la Formación por Competencias.

Establecimiento y utilización de capacidades TIC para el desarrollo de aplicaciones TIC-EDU pertinentes por exportadores y desarrolladores asociados a ASEXMA, CCC y otros
www.vlab.cl

Institución ejecutora: Universidad de Santiago de Chile
Director: Mario López V.

El proyecto se orientó a la instalación de un Laboratorio Virtual que proporcione un ambiente (personas, organización y plataforma TIC) para el desarrollo de aplicaciones TIC-EDU, donde se promuevan la utilización de métodos modernos de ingeniería de software en conjunto con metodologías de enseñanza aprendizaje centradas en el estudiante. El resultado central fue un conjunto de Organizadores Gráficos Interactivos (OGI), que tienen funcionalidad para que desarrolladores de software educativo los integren a sus productos y para que educadores los incorporen a sus páginas Web.

Resultados destacados: creación de Virtualab, en la USACH, para apoyar e innovar en el uso efectivo de TICs en docencia. Portafolio de interfaces con 58 OGI. Creación de una unidad de negocio para la prestación de servicios. Solicitud de patentamiento ante la USPTO (Appl. N° US11/506.922). Inscripción de derechos de autor en el DPI (N° 157.587).



provide non-expert professionals (editors) with a tool in Spanish to develop educational material for mathematics.

Technological products: VICE platform, which consists of VICEprod (contents design in basic and advanced modes) and VICEplay (interactive visualization and manipulation of the product developed with VICEprod). Registration of the VICEprod Software and User Manual in the Intellectual Property Rights Registry. Setting up of a company in Idea Incuba of Universidad de Concepción to provide software support and marketing is in process.

Infocommunication methodologies and tools to enhance design and implementation capabilities of educational offers based on a competences approach.
www.uvirtual.cl

Executing institutions: REUNA and Universidad del Bío Bío
Director: Michele Bass del C.

The aim was to adapt, develop and transfer skills to the national market for the design, development and administration of educational offers focused on competences, to increase efficiency in the production and administration of such offers, particularly those which are developed under the distance learning model with ICTs. We sought to contribute to bridging the gap regarding the lack of ICTs applied to education to implement and manage educational proposals with these characteristics. A business unit in Educación Universitaria No Presencial SA, UVirtual, was created, a company associated to this project.

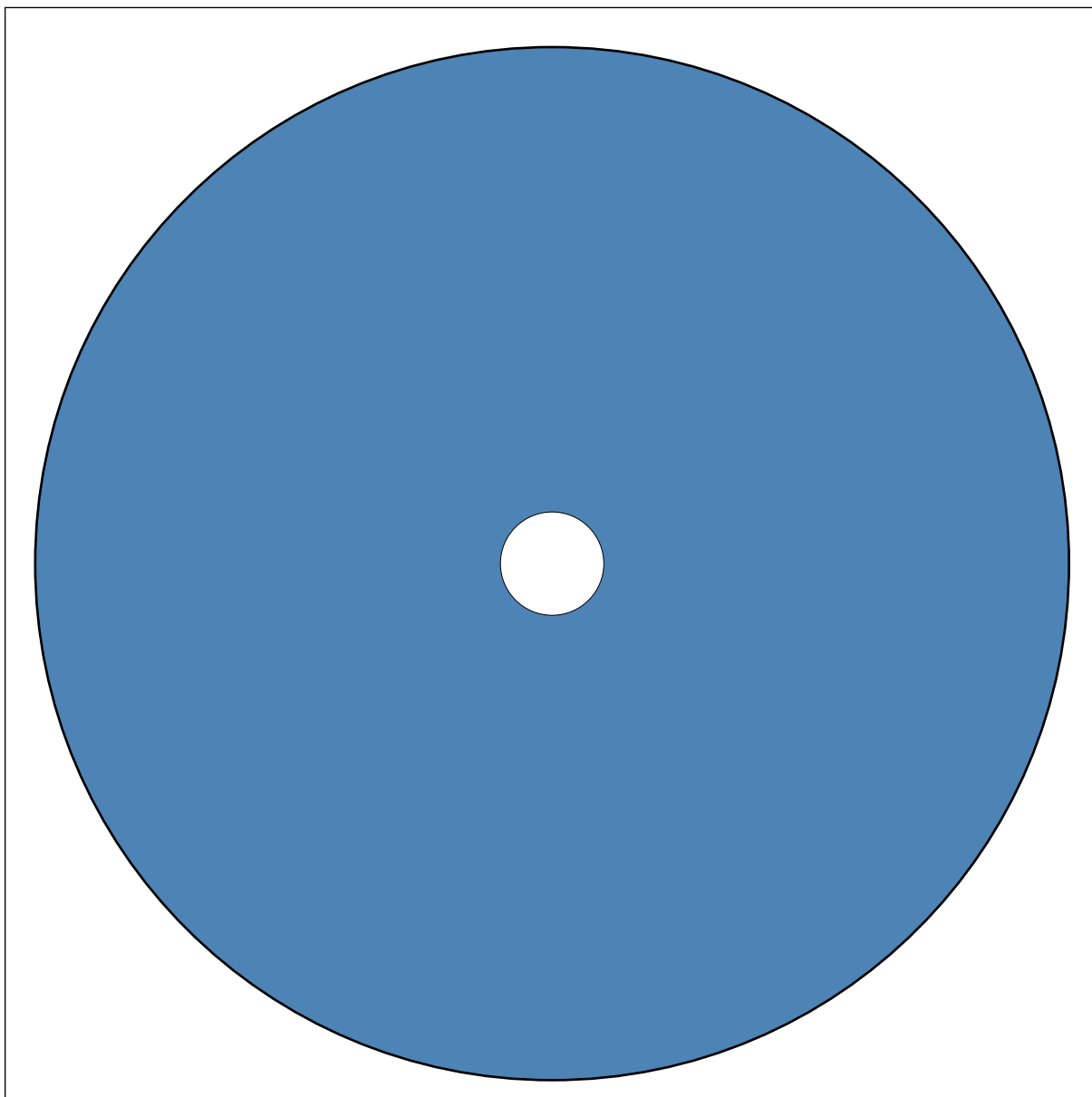
Technological products: design methodology of competences-based training activities; Competences Editor, software for designing competences-based training activities; Manager of Learning Resources: LMS type software for the implementation and administration of activities under the competences based-approach. The trademarks 'Gestionador de Recursos de Aprendizaje y Metodología Automatizada para la Formación por Competencias' (Learning Resources Manager and Automated Methodology for Competences-Based Training) were registered in the Intellectual Property Rights Registry.

Establishment and use of ICT skills for development of ICT-EDU applications for exporters and developers associated to ASEXMA, CCC and others.
www.vlab.cl

Executing institution: Universidad de Santiago de Chile
Director: Mario López V.

The project was aimed at installing a Virtual Laboratory that provides an environment (people, organization and ICT platform) for the development of ICT-EDU applications, to promote the use of modern software engineering together with teaching-learning methodologies centered on the student. The result was a set of Interactive Graphics Organizers (OGI), which have the functionality that educational software developers can use them with their products and teachers and professors can add them to their Web pages.

Technological products: Implementation of the Virtualab at the USACH, to support and innovate on the effective use of ICT in teaching. Interface portfolio with 58 OGI. Setting up of a service provider business unit. Patent applications to the USPTO (Appl. No. US11/506.922). Registration of copyrights in the IPRD (No. 157.587).



Contenidos del CD

- Esta publicación en formato PDF
- Presentaciones de los proyectos incluidos en la publicación:
 - Experiencias virtuales con átomos, números y planetas (Universidad de Concepción).
Experiencia con el dispositivo háptico en una clase de química: estados de la materia (abril de 2008, Colegio Santa Bernardita, Talcahuano).
 - Redes para encontrar y compartir conocimiento (Universidad Técnica. Federico Santa María)
Guía de uso de Aprenderis, para profesores y alumnos.
 - Web Lab para practicar técnicas de manufactura (Pontificia Universidad Católica de Chile).
Acceso y manipulación de Laboratorios Remotos a través de la Web.
 - Aprendizaje colaborativo basado en repositorios de Objetos de Aprendizaje (Universidad de Chile).
Qué son los Objetos de Aprendizaje y cómo se construyen.

Contents of the CD

- This publication in PDF format
- Presentations of projects included in the publication:
 - Virtual experiences with atoms, numbers, and planets (Universidad de Concepción).
Experience with haptic device in a chemistry class: states of the matter (april 2008, Colegio Santa Bernardita, Talcahuano)
 - Networks to find and share knowledge (Universidad Técnica. Federico Santa María)
User's guide to Aprenderis, for students and teachers
 - Web Lab to practice manufacturing techniques (Pontificia Universidad Católica de Chile).
Access and manipulation of Remote Laboratories via Web.
 - Collaborative learning based on Learning Objects repositories (Universidad de Chile).
What are Learning Objects and how they are created.

**Programa de Tecnologías de
Información y Comunicación
Efectivas para Educación - TIC EDU**

Bernarda Morín 495, Providencia
Santiago - CHILE
(56-2) 3654548

CONICYT

Comisión Nacional de Investigación
Científica y Tecnológica
www.conicyt.cl

Fondef

Fondo de Fomento al Desarrollo
Científico y Tecnológico
www.fondef.cl