

ARTÍCULO

NEXO: UN ESPACIO DE FORMACIÓN INTEGRAL INTERDISCIPLINARIO PARA ABORDAR LAS DIFICULTADES DE ACCESIBILIDAD DEL PROGRAMA ONE LAPTOP PER CHILD

Ana Martín Salguero, Gustavo Armagno y Tomás Laurenzo

NEXO: un espacio de formación integral interdisciplinario para abordar las dificultades de accesibilidad del programa *One Laptop per Child*

Resumen

NEXO es un espacio de formación integral interdisciplinario coordinado por el Laboratorio de Medios de la Facultad de Ingeniería, de la Universidad de la República, en el que participan docentes, investigadores y estudiantes con formación en psicología e ingeniería en computación. Los objetivos del espacio son mejorar la accesibilidad de las computadoras portátiles distribuidas por el Plan Ceibal (versión uruguaya del proyecto *One Laptop per Child*) en una escuela pública para niños con discapacidad motriz; elaborar software educativo, y medir el eventual impacto de este *software* en el desarrollo cognitivo de los niños.

El abordaje integral del espacio busca romper con el modelo tradicional de “educación bancaria”, al que hace referencia Paulo Freire en su *Pedagogía del Oprimido*, llevando a estudiantes y docentes al territorio demandante, donde participan junto con la propia comunidad afectada en el descubrimiento de la problemática, aprendiendo, cuestionando, interviniendo, identificando nuevos problemas y ensayando posibles soluciones.

La dinámica de trabajo, que comenzó en julio de 2011, acompasa el ciclo lectivo de un semestre. Durante este período, se identificaron cuatro fases clave en la estructura organizacional del espacio: una fase de capacitación y nivelación; una de reconocimiento del medio donde se realizan las actividades de extensión; otra de relevamiento de necesidades y desarrollo de soluciones, y, finalmente, una fase de evaluación y verificación del *software* creado.

A partir de un análisis preliminar de los resultados obtenidos, es posible concluir que la experiencia ha sido exitosa, dado que: 1. Las maestras y responsables de la escuela participante han manifestado su interés en continuar con la experiencia el próximo año, y 2. La estructura organizacional propuesta permitió el desarrollo, en cuatro meses, de cuatro prototipos totalmente funcionales, que fueron utilizados para la estimulación cognitiva de niños con discapacidad motriz.

Palabras clave

Accesibilidad, plan ceibal, interacción persona-computadora, parálisis cerebral, psicología cognitiva

Abstract

NEXO is an interdisciplinary teaching space coordinated by the Laboratorio de Medios of Facultad

de Ingeniería, Universidad de la República (Uruguay), involving teachers, researchers and students from the areas of psychology and computer engineering. The objectives of the space are: improving the accessibility of Plan Ceibal's laptops (the Uruguayan version of the One Laptop per Child program) in a public school for children with motor disabilities, developing educational *software*, and measuring the potential impact of this *software* in the cognitive development of these children.

The space's approach seeks to break with the traditional model of "banking education" referenced by Paulo Freire in his Pedagogy of the Oppressed, leading students and teachers to the territory, where they participate together with the affected community in the discovery of the problem, learning, questioning, acting, identifying new problems, and testing possible solutions.

The work began in July 2011, and lasted for one school's semester. During this period, we identified four key phases in the organizational structure of the space: a training phase, a environment study phase, a survey of needs and developing solutions, and, finally, a phase of assessment and verification of the *software* created.

From a preliminary analysis of the results we can conclude that the experience has been successful because (1) teachers and school officials have expressed interest in participating in continuing the experience next year and (2) four fully functional prototypes were created in four months, and they were used for cognitive stimulation of children with motor disabilities.

Keywords

Accesibility, plan ceibal, human-computer interaction, cerebral palsy, cognitive psychology.

Introducción

La versión uruguaya del proyecto OLPC (One Laptop Per Child, laptop.org/), denominada Plan Ceibal (www.ceibal.edu.uy/), tiene como objetivo otorgar una computadora portátil (llamada XO) y suministrar acceso a internet, a todos los estudiantes de enseñanza pública, primaria y secundaria del país. Entre los beneficiarios del programa se encuentra la escuela "Dr. Ricardo Caritat" (www.cep.edu.uy/index.php/escuelas-discapacidadmotriz), la única escuela pública de Uruguay para niños con patologías que afectan el sistema motor. En esta escuela la parálisis cerebral, el trastorno más común, afecta al 80% de los niños que asisten a este centro educativo.

Dos estudios independientes realizados en esta escuela mostraron que una combinación de factores, entre los que se encuentran las características ergonómicas de la XO; el diseño de interacción de sus aplicaciones más utilizadas; el *software* de accesibilidad existente; la limitada

disponibilidad de tecnología asistiva, y la falta de *software* educativo específicamente diseñado para niños en esta situación, dificultan o imposibilitan la accesibilidad de la XO [Moreira y Viera, 2010; Bonilla *et al.*, 2010]. Como consecuencia, en la escuela predomina una baja apropiación de esta tecnología, que podría ser utilizada, entre otras cosas, para apoyar el desarrollo cognitivo y físico de niños con Parálisis Cerebral (PC).

Superar estas dificultades desde la óptica de la interacción persona-computadora implica adquirir un conocimiento detallado del contexto; analizar las necesidades de todos sus actores; evaluar las limitaciones y potencialidades de los individuos afectados; diseñar una estrategia que permita enfrentar el problema de la accesibilidad; desarrollar una propuesta de solución, y evaluar el impacto que provoca la introducción de esta solución en el contexto.

Propuesta

Como forma de abordar esta problemática fue planteado el proyecto “NEXO: Nuevas Modalidades de Interacción para las XO”. NEXO (<http://www.fing.edu.uy/node/4319>) es un espacio de formación integral (www.extension.edu.uy/red/formacion_integral) interdisciplinario, coordinado por el Laboratorio de Medios de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República, Uruguay (www.fing.edu.uy/grupos/medialab/), en el que participan docentes, investigadores y estudiantes con formación en psicología e ingeniería en computación. El espacio busca articular las tres funciones universitarias: investigación, extensión y enseñanza.

El equipo de trabajo está conformado por dos investigadores en psicología cognitiva, veinte estudiantes de grado de las carreras de psicología e ingeniería en computación, y dos investigadores en interacción persona-computadora.

Al comenzar el trabajo, se estableció un cupo máximo de quince estudiantes procedentes de Facultad de Psicología (www.fpsico.edu.uy) y quince de Facultad de Ingeniería (www.fing.edu.uy). Las inscripciones fueron abiertas a todos los estudiantes, sin discriminar por su nivel formativo, y su selección fue por sorteo.

Espacio de Formación Integral

De acuerdo a la definición de la Comisión Sectorial de Extensión y Acceso al Medio, comisión de la Universidad de la Republica encargada de definir las políticas de extensión de la universidad, los espacios de formación integral buscan ser lugares donde el estudiante desarrolle prácticas integrales, que articulen las tres funciones universitarias: enseñanza, extensión, e investigación (www.extension.edu.uy/).

Si bien no existe un consenso en la definición de integralidad, y ensayar una definición no está dentro de los cometidos de este artículo, podría decirse que la concepción de integralidad busca romper con el modelo tradicional de “educación bancaria”, al que hace referencia Paulo Freire en su *Pedagogía del Oprimido* [Freire], llevando a estudiantes y docentes al territorio demandante, donde participan junto con la propia comunidad afectada en el descubrimiento de la problemática, aprendiendo, cuestionando, interviniendo, identificando nuevos problemas, y ensayando posibles soluciones.

Objetivos del proyecto

El propósito de este proyecto consiste en abordar esta problemática desde un enfoque interdisciplinario, planteándose como objetivos: 1. Desarrollar un nuevo esquema de interacción para las XO, basado en visión por computadora, que permita superar los problemas de accesibilidad de las XO; 2. Desarrollar un *software* educativo accesible para niños con PC, basado en el nuevo esquema de interacción; y (3) medir el impacto de este *software* en el desarrollo cognitivo de niños con PC.

Un nuevo esquema de interacción

Bajo el nuevo esquema de interacción, el usuario utiliza imágenes impresas para interactuar con la computadora: al situarlas dentro del campo de visión de la cámara, el mecanismo desarrollado las reconoce y genera una respuesta acorde a la imagen y al tipo de aplicación que se está ejecutando en el momento. Por ejemplo, al mostrarle la figura de un animal, la aplicación puede reproducir su sonido y mostrar una fotografía o una animación en pantalla. De manera similar, la aplicación puede preguntar por un animal (ya sea diciendo su nombre, mostrando su imagen o reproduciendo su sonido) y esperar a que el usuario encuentre y muestre la imagen correspondiente.

<<figura 1>>

Las imágenes pueden ser de cualquier tipo, siempre que cumplan con ciertos requerimientos de resolución, contraste, unicidad, y que sean fácilmente identificables y distinguibles entre sí. Pueden utilizarse pictogramas (por ejemplo: representaciones de animales, personas, o medios de transporte), ideogramas (que simbolicen conceptos, acciones o instrucciones), palabras, letras, números, códigos de barras bidimensionales (QR-codes), etcétera. Además, pueden ser

de cualquier tamaño, siempre que entren dentro del campo de visión de la cámara; pueden ser impresas en papel, cartón, autoadhesivos o cualquier otro medio; pueden variar en color; y pueden ser pegadas o adjuntadas a diferentes objetos.

Debido a que las imágenes pueden ser colocadas en diferentes soportes, potencialmente admiten varias acciones, como tocar, rotar o agarrar. Esta característica le otorga libertad a los diseñadores y desarrolladores para crear distintos juegos y aplicaciones basados en distintas estrategias de interacción. Este enfoque podría ser empleado en el desarrollo de aspectos cognitivos, afectivos y psicomotores de usuarios con patologías motrices.

En este sentido, el proyecto plantea la elaboración de una serie de prototipos enfocados en el desarrollo de las dimensiones cognitivas del niño con PC.

Desarrollo

Organización del trabajo

Para estimular un adecuado clima de colaboración interdisciplinaria, se implementaron varias estrategias que nos permiten identificar, al menos, cuatro momentos claves y de reorganización del trabajo.

Primero, se trabajó en un dispositivo de aula. Se detectó la necesidad de proponer un curso de nivelación que permitiese a los estudiantes ubicarse en un mismo contexto y generar un mundo de significados compartidos, facilitar la articulación entre ambas disciplinas (ingeniería y psicología) y valorar los aportes que pudieran surgir del intercambio. Durante un mes, se planificaron dos encuentros semanales, intentando alejarse de la concepción tradicional de enseñanza, en donde predomina la distribución asimétrica de roles y el estudiante se configura como un receptor pasivo del saber que el docente trae.

En segundo lugar, el foco de trabajo se trasladó a un ejercicio de carácter exploratorio y de toma de contacto con la institución educativa, en donde se desarrolló la actividad. Los estudiantes acudieron semanalmente en grupos que se formaron aleatoriamente, aunque tratando de mantener constante la representación de cada disciplina. Mediante observación participante y registros narrativos, formularon una Base de Observaciones que quedó como material público en el Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA, eva.universidad.edu.uy/, software de intranet utilizado por la UDELAR). Este insumo de notas, imágenes, vídeos, etcétera, constituye la descripción acerca de las características generales de los niños, gustos y motivaciones, así como apreciaciones técnicas que facilitaban o entorpecían la implementación de un nuevo esquema de interacción.

En una tercera etapa, se distribuyeron las funciones por grupos, atendiendo a las demandas del proceso de desarrollo. La propuesta de división se concretó en tres modalidades de trabajo:

- *Desarrollo de prototipos en una actividad de laboratorio.* Tres equipos integrados por cuatro estudiantes de ingeniería y dos estudiantes de psicología (total: 12ei + 6ep), en donde había una definición previa de las tareas y un cronograma que pautaba su labor.
- *Soporte técnico.* Un único equipo formado por dos estudiantes de ingeniería, asesoraron en la investigación a los grupos de desarrollo, realizando también su seguimiento y siendo el referente para solucionar problemas.
- *Trabajo de campo.* Un equipo constituido por dos estudiantes de ingeniería y cuatro estudiantes de psicología acudieron regularmente a la Escuela para traer al Laboratorio las necesidades que aparecieron desde la vivencia de las dificultades diarias. Esto supuso una importante fuente de información que posibilitó regular el avance de los prototipos, ya fuera a nivel de performance o de contenidos.

Para propiciar el ejercicio interdisciplinario se adoptaron condiciones flexibles de trabajo en el Laboratorio, en donde cada equipo determinó la mejor forma de seguir el proceso de trabajo. Para ello, se abrió un espacio de concurrencia bisemanal en el Laboratorio de Medios de la Facultad de Ingeniería, de asistencia opcional. Por otro lado, cada quince días, los estudiantes estaban convocados a una reunión de coordinación de carácter obligatorio. Bajo este supuesto de trabajo tolerante, el equipo se hacía responsable de comprender y llevar a cabo los objetivos, comunicar a tiempo cualquier evento que pudiera obstaculizar la consecución de los mismos y solicitar ayuda. Cada equipo designó un representante con un papel más activo en referencia a las necesidades de la Escuela 200, el manejo de una perspectiva global de las exigencias del proyecto, sirviendo como punto de referencia; respondiendo a inquietudes y problemas del equipo durante la iteración, y revisando el progreso y reevaluando las prioridades. Asimismo, disponían de una bitácora que reflejaba la memoria del proceso y les ayudó a la identificación de problemas.

Las actividades generadas en este espacio de participación fueron, principalmente, el desarrollo de *software* y la conceptualización y desarrollo de prototipos, bajo un esquema de trabajo de desarrollo ágil de *software* realizando iteraciones cortas, que involucraban al equipo a lo largo de todo el proceso de desarrollo, incluyendo planificación, análisis de requerimientos, diseño, codificación, pruebas unitarias, y pruebas de aceptación.

Simultáneamente, en el encuadre de laboratorio tuvieron lugar las Actividades de Socialización. Se trató de un intercambio de experiencias y opiniones que permitieron generar una representación colectiva del estado del proyecto. Con tal finalidad, se dividió a los estudiantes en tres grupos,

promoviendo una distribución equitativa en cuanto a saberes. Se propuso este espacio de reflexión para tratar las cuestiones pertinentes a la etapa que acontecía y como estrategia de resolución de conflictos. Algunos de los temas tratados, fueron: desempeño en la escuela; observaciones realizadas; necesidades y demandas de la escuela, y aspectos positivos y a mejorar del proyecto. Un extracto del resultado de una de estas actividades se cita a continuación:

“En cuanto a la metodología de acceso al medio, en mayor o menor medida todos los grupos coincidieron en la percepción de que hubo desorganización en la selección de salones de clase, la distribución de tareas y la definición de roles (‘cuando llegamos a la escuela no sabíamos para donde arrancar’, en las clases ‘a veces terminábamos hablando con las maestras, a veces con los niños’, ‘unos interactuaban (sic) con los niños, mientras otros tomaban apuntes por detrás’, ‘por lo general, bastante desordenado’). Encontraron que este modo de aproximarse era poco eficiente (‘las maestras nos robaban tiempo de interactuar con los niños’, mientras que en otras oportunidades ‘el tiempo de interactuar con los niños nos robaba tiempo de interactuar (sic) con las maestras’). Un grupo señaló que en algunas clases lograron organizarse y repartir ‘mejor’ los roles y las tareas (‘ingenieros con las maestras y psicólogos con los niños, para realizar observaciones’.”.

Esta actividad de pares concluye con una puesta en común a través del ejercicio de los portavoces. La dinámica genera una discusión entre todos los agentes, potenciando un entorno constructivo en el que se logra una mayor apropiación del proyecto y del avance del mismo, al destacar los aspectos débiles y proponer líneas de mejora que sean tenidas en cuenta y aplicadas en el caso de resultar pertinentes. Asimismo, la manifestación individual experimentada desde otro corpus de conocimiento, pone de relieve las distintas lecturas que se realizan de un mismo fenómeno.

<<<Foto 2>>>

Las actividades de acceso al medio se apoyaron en una metodología cualitativa: una estrategia que posibilita la recopilación de datos y propicia un flujo continuo de información a los desarrolladores de *software*. Fue una de las principales vías de detección de necesidades, favoreciendo nuevos hallazgos y la reformulación de propuestas iniciales que ya no resultaban apropiadas. Las técnicas empleadas para tal fin, fueron: observación participante, entrevistas semiestructuradas y espacios de comunicación. Los estudiantes que desempeñaron esta labor fueron los que integraron la cuadrilla formada por cuatro psicólogos y dos ingenieros.

Enmarcado en lo que constituye el trabajo de campo, se llevó a cabo la toma de medidas pre y post-tratamiento mediante una evaluación psicodiagnóstica que detectó los aspectos cognitivos más comprometidos, permitiendo desarrollar aplicaciones en áreas específicas. Los resultados de esta actividad mostraron que los dominios más afectados son el razonamiento perceptivo y el

razonamiento abstracto.

La etapa de intervención o conducción del tratamiento, que se centró en un uso sistematizado y periódico de los prototipos elaborados, fue llevada a cabo por un estudiante de psicología y un estudiante de ingeniería, en sesiones individuales de 30 minutos. Se instaura una forma de trabajo basada en la complementariedad, el apoyo y aprendizaje mutuo. Al finalizar esta actividad, y realizando la misma evaluación, se mide nuevamente para comprobar el efecto de dicha intervención. Constituye lo que identificamos como la cuarta y última reorganización del trabajo interdisciplinario.

<<<Foto 3>>>

Se generaron de este modo dos espacios de trabajo con objetivos comunes y específicos. Se quiso superar el fenómeno de la mera transferencia de conocimiento, creando un clima propicio para potenciar la asimilación. El hecho de estar ante una experiencia de extensión facilita la generalización de los conceptos elaborados a lo largo del curso, logrando mejores aprendizajes y, consecuentemente, mejores estrategias de solución de problemas.

De forma transversal a lo ya descrito, se hizo uso de la plataforma EVA. El empleo de un espacio virtual como herramienta para el desarrollo del curso en materia de práctica *social/educativa* y en respuesta a una necesidad real de comunicación entre docentes y estudiantes. La posibilidad de hacer pública la organización del cronograma del curso, los procedimientos y las delineaciones para la toma de decisiones, visibilizó e hizo explícito lo que se esperaba del estudiante. El contenido y la interacción fueron los elementos clave para la constitución de este entorno de aprendizaje. La comunicación instrumentada a través de foros incidió en la promoción de un aprendizaje autónomo, en red y colaborativo, acciones de reflexión y negociación a través de los recursos tecnológicos del EVA.

Ejemplos de mensajes de los estudiantes en el EVA:

(jueves, 1 de diciembre de 2011, 21:34).

“Encontré esto mientras buscaba *software* libre y me pareció interesante para compartir... Capaz que alguien ya lo conoce.

<http://eviacam.sourceforge.net/eviacam.php>

Es una aplicación que utiliza la cámara para mover el mouse calibrándolo con tu cabeza. Todavía no la pruebo pero estaría bueno darle una vichadita.

Saludos” (sic)

10 -xx

(miércoles, 14 de diciembre de 2011, 15:10)

“tiene buena pinta! hay que sugarizarlo! 😊” (sic)

Resultados obtenidos

Tras un semestre de trabajo disponemos de dos tipos de productos, como resultado de la actividad de los estudiantes: insumos de carácter clínico y de carácter tecnológico.

Producción clínica

Perfil psicodiagnóstico de los participantes del estudio

Concluida la evaluación clínica de 24 niños de la escuela, se dispone de una base de datos constituida por 22 informes elaborados por los estudiantes de psicología. En estos se describe el perfil individual de cada participante, concluyendo con los objetivos y el dominio susceptible de recibir estimulación.

Diario de sesiones

Además, se generó un diario de sesiones en el que se reflejan las metas fijadas para cada sesión, estrategias empleadas para la presentación y la conducción de la actividad, y una descripción de los medios requeridos para posibilitar la comprensión de la tarea y su normal desarrollo. De igual modo, hay una narración enriquecida de cada niño, producto de las observaciones durante los encuentros.

Producción Tecnológica

Acceso al Tortugarte. Es una actividad en lenguaje de programación visual, inspirado en Logo, que permite desarrollar actividades de estimulación cognitiva que favorecen, a partir de un abordaje desde lo concreto, un tránsito hacia la representación espacial. Como mecanismo genérico para acceder a ésta y otras actividades de Sugar (el sistema operativo de las XO), se simulan eventos del teclado y del mouse cada vez que el usuario le muestra una imagen impresa al campo de visión de la cámara.

<<<<Foto 4>>>>

Actividades colaborativas. Posibilitan la elaboración de actividades colaborativas entre dos o más XO a través de la función “vecindario”. Este tipo de interacción incide en la construcción

del vínculo con el otro a través de las experiencias lúdicas. En una primera fase exploratoria, el esfuerzo de los desarrolladores se deposita en dos tipos de actividades. La pertinencia de su elección se realizó en base a los dominios que pueden activarse durante la ejecución de las mismas. La primera de ellas, “ta-te-ti”, se perfila como una tarea en la que se ponen en juego procesos que involucran planificación, memoria operativa, atención, orientación y espera de turnos, entre otros. La segunda, denominada “piedra, papel, o tijera”, se presenta como una actividad accesible para niños con alteraciones en el tono y postura de las extremidades distales, que impiden la aproximación a este tipo de juegos por basarse en acciones motoras que demandan precisión.

<<<<Foto 5>>>>

Narrativa interactiva. Un equipo trabajó en base a una historia que pudiese englobar clasificaciones complejas acerca de las nociones espaciales. Se trabajan transversalmente los conceptos incluidos en el espacio topológico, euclidiano y proyectivo, a través de cinco escenarios definidos por una imagen estática acompañada de texto y audio que enriquece la descripción de la escena. A medida que transcurre la historia, la actividad interactúa con el niño para permitir la continuidad del relato. Las opciones posibles que habilitan el avance se muestran en pantalla como elementos reales de la escena.

Conclusiones

La fijación de una rutina y de un local favoreció la organización del trabajo, la comunicación entre estudiantes y docentes, la detección temprana de riesgos, el seguimiento de las actividades, y la concentración del esfuerzo de desarrollo. Las reuniones obligatorias permitieron, además, analizar las necesidades del medio, evaluar la forma de trabajo de campo, explorar distintas formas de abordar la problemática, detectar riesgos y reflexionar sobre el proyecto.

No obstante, se produjeron algunos inconvenientes relativos a la organización y aspectos que quisiéramos cuidar en instancias similares, y tener presente, que la interrelación entre estudiantes que provienen de distintas disciplinas favorecen exponencialmente el fenómeno de aprendizaje colaborativo.

Queremos concluir el artículo con las manifestaciones realizadas a través del Foro del EVA, tras un comentario de un estudiante de ingeniería que, en tono de broma, dijo en una instancia de laboratorio, que los psicólogos no eran importantes en la etapa de desarrollo de los prototipos. El estudiante de psicología hizo explícito su malestar y esto fue lo que le respondieron sus

compañeros: “escribo (...) para manifestar que para el grupo (...) ustedes son de vital importancia, sobre todo a la hora de crear una historia que aporte a los niños y que valga la pena ser contada”; otro: “sabemos que con nuestra formación en ingeniería tenemos carencias en algunas áreas, y es en equipos interdisciplinarios que nos podemos complementar”; otro: “si no fueran importantes, el proyecto en sí seguramente no existiría”.

Más allá del carácter anecdótico de estos comentarios, consideramos que reflejan la integración exitosa de los estudiantes de distintas disciplinas, que logran construir equipos productivos, trabajando en un contexto altamente demandante desde lo técnico y lo personal, en una experiencia que ha llenado a este equipo docente de orgullo.

<<<FotoGrupalSequeira>>>

Referencias bibliográficas y lecturas adicionales

Sears, Andrew, Mark Young, y Jinjuan del siglo XXI. Feng. “PHYSICAL DISABILITIES AND COMPUTING TECHNOLOGIES: AN ANALYSIS OF IMPAIRMENTS.” En: The human-computer interaction handbook: fundamentals, evolving technologies and emerging applications, Second Edition, por Julie A Jacko y Andrew Sears, 830-849. Nueva York: L. Erlbaum Associates, 2008.

Natalia Moreira, y Andrea Viera. Aproximación diagnóstica sobre el funcionamiento del Plan Ceibal en la educación especial. El caso de la discapacidad motriz. IX Jornadas de Investigación de la Facultad de Ciencias Sociales, UdelaR, Setiembre 2010

Marcela Bonilla, Sebastián Marichal, Gustavo Armagno, y Tomás Laurenzo. Designing interfaces for children with motor impairments. An ethnographic approach. Facultad de Ingeniería, UdelaR. En: XXIX International Conference of the SCCC 2010. Antofagasta, Chile. Noviembre 2010.

Turk, Matthew, y Mathias Kölsch. Perceptual Interfaces. Technical Report, Santa Barbara: University of California, 2003.

Paulo Freire, Jorge Mellado, Pedagogía del Oprimido. Siglo XXI Editores; 53 edition (January 1, 1970), ISBN-10: 9682302366