

NEXO: Nuevas Modalidades de Interacción para las XO

Evaluación de las actividades abril de 2011 -
febrero de 2012

1. Contexto.....	2
2. Evaluación de resultados	3
3. Evaluación de la metodología	7
4. Evaluación de la incorporación curricular de los estudiantes.....	11
5. Evaluación del trabajo interdisciplinario	13
6. Conocimiento generado con los interlocutores comunitarios	14
7. Gestión del proyecto	15
8. Vínculo con Flor de Ceibo (programa plataforma de referencia)	17
9. Producción	18
10. Propuesta 2012	22
11. Apéndice A – Actividad de Socialización.....	23
12. Apéndice B – Encuesta de opinión sobre NEXO (UEFI)	27

1. Contexto

Entre los beneficiarios del Plan Ceibal se encuentra la escuela “Dr. Ricardo Caritat”, la única escuela pública de Uruguay para niños con Parálisis Cerebral (PC) y otras patologías que afectan el sistema motor.

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. 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 PC.

Superar estas dificultades desde la óptica de la interacción persona-computadora implica adquirir un conocimiento detallado del contexto perjudicado, 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 posible solución, y evaluar el impacto que provoca la introducción de esta solución en el contexto.

Como forma de abordar esta problemática, el espacio de formación integral “NEXO: Nuevas Modalidades de Interacción para las XO” se plantea, en términos generales, mejorar la accesibilidad de las XO y diseñar y evaluar estrategias de estimulación cognitiva utilizando a la XO como herramienta terapéutica. En esta línea, para la versión 2011 se plantearon los siguientes objetivos:

1. Mejorar la accesibilidad de la XO a través del diseño y desarrollo de una plataforma de software que posibilite la interacción a través de la manipulación de objetos físicos.
2. Diseñar y elaborar actividades de estimulación cognitiva (AEC) para las XO, que utilicen la plataforma como soporte de interacción.
3. Propiciar un espacio interdisciplinario, donde estudiantes de grado de ingeniería y psicología trabajen en forma conjunta en la planificación, puesta en práctica y evaluación de las AEC.
4. Aumentar la capacidad intelectual de los niños en este contexto, fortalecer su autoconfianza y autoestima, provocar cambios positivos en aspectos vinculares sociales.
5. Generar un producto que pueda ser utilizado por los niños en contexto escolar o en su casa.

2. Evaluación de resultados

En general, los objetivos iniciales fueron cumplidos, con un nivel de satisfacción variable:

Objetivo 1: Mejorar la accesibilidad de la XO a través del diseño y desarrollo de una plataforma de software que posibilite la interacción a través de la manipulación de objetos físicos.

Este objetivo abarca el diseño de una solución que permita al usuario -en particular, al usuario con PC- acceder a las aplicaciones del entorno Sugar (la interfaz gráfica de la XO), evaluar la factibilidad de incorporar esa solución a Sugar, desarrollar la solución y, finalmente, medir si efectivamente existió un cambio en la accesibilidad del entorno XO/Sugar.

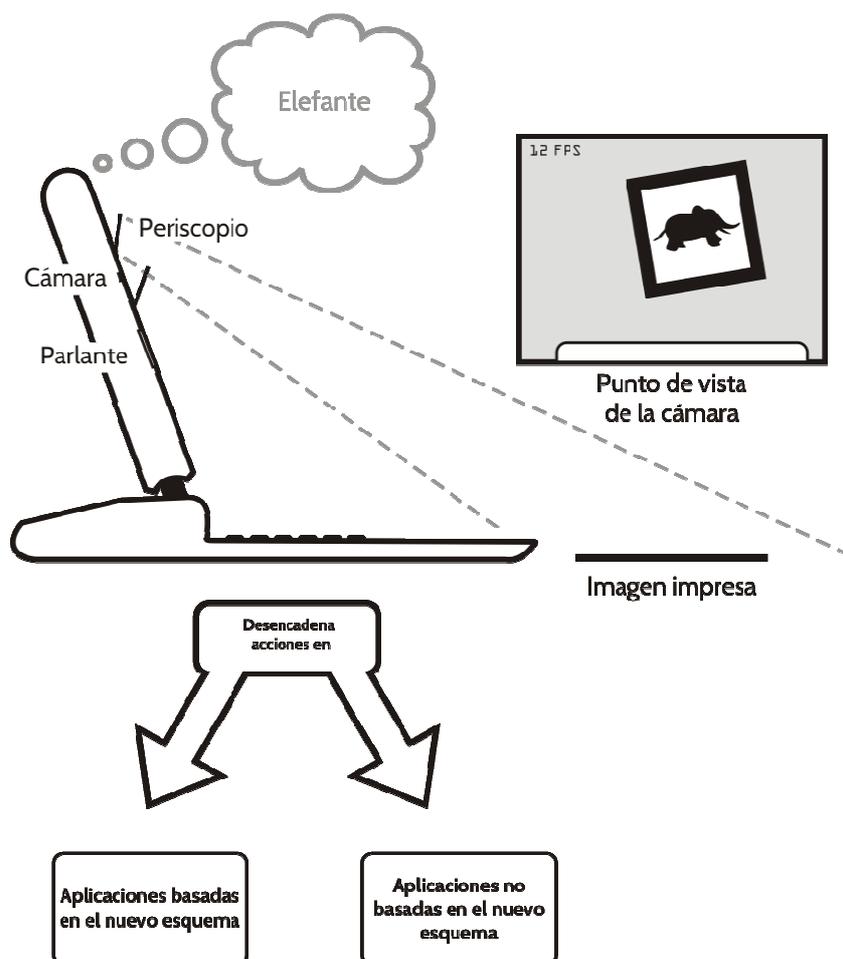
El objetivo se dividió en cuatro subobjetivos: a) diseñar un nuevo esquema de interacción basado en la manipulación de objetos físicos, que complemente o sustituya el uso del teclado, el *trackpad* o el ratón; b) evaluar la factibilidad de incorporar al entorno XO/Sugar el nuevo esquema de interacción; c) desarrollar un prototipo del nuevo esquema; d) evaluar el impacto del nuevo esquema en la accesibilidad de la XO.

Diseño del nuevo esquema de interacción

Se propuso implementar e incorporar en la XO un sistema que le permita analizar la entrada de video procedente de la cámara web, identificar símbolos impresos y realizar una acción predefinida relacionada con el símbolo identificado. Se propuso que este nuevo esquema de interacción, además, no solo diera soporte (sirviera de plataforma) a nuevas aplicaciones basadas en él, sino que también permitiera desencadenar acciones en aplicaciones ya existentes en Sugar.

El diseño del esquema surgió a partir del trabajo de campo en la escuela -a través de la observación participante, de entrevistas estructuradas y del diálogo con el personal- y del trabajo colaborativo en el laboratorio. En el diseño participaron los investigadores y los estudiantes de NEXO.

El siguiente es un esquema de la solución propuesta:



Consideramos que el proceso de diseño del nuevo esquema permitió conocer la realidad de la escuela, entrar en contacto con las condiciones impuestas por las patologías de los niños, establecer un vínculo con sus actores, detectar las necesidades, atender las demandas explícitas de la comunidad, y hacer partícipes a los agentes comunitarios en el proceso de diseño.

En cuanto al diseño propuesto, creemos que se trata de una alternativa a los medios tradicionales de interacción que resulta motivante para los niños. No obstante, es necesario seguir explorando alternativas que se ajusten específicamente a cada caso.

Evaluación de la factibilidad

Los estudiantes de ingeniería lograron probar que era factible construir un nuevo esquema de interacción basado en visión por computadora que dialogara con cualquier tipo de aplicación Sugar. En ese sentido, evaluamos como satisfactorio este resultado.

Desarrollo del prototipo

El prototipo, denominado MouseCam, fue desarrollado conforme a los requerimientos funcionales y no funcionales del proyecto, y fue aceptado y publicado en *sugarlabs* (<http://activities.sugarlabs.org/en-US/sugar/addon/4487>), el repositorio oficial de aplicaciones para Sugar. La primera versión puede verse en acción en <http://youtu.be/4FX7uf-QeZ8>.

Si bien la programación del prototipo tuvo un componente mayormente técnico, fue imprescindible el asesoramiento prestado por los estudiantes y docentes de psicología para definir su configuración: presentación horizontal de imágenes impresas (marcas o tarjetas) versus presentación vertical, características que debían tener los símbolos, etc.

Evaluar el impacto en la accesibilidad de la XO

La población de la escuela se divide, en términos generales, en a) niños con compromiso motor moderado con capacidades cognitivas ligeramente descendidas; b) niños con compromiso motor grave con un declive acusado de sus capacidades cognitivas; y c) niños con compromiso motor moderado a grave, pero que conservan capacidades aceptables de comprensión y expresión. Los niños de la categoría a) pueden acceder a la XO y comprender consignas. En el polo opuesto, los niños de la categoría b) no pueden acceder a la XO ni comprender consignas. Los sujetos candidatos para medir el impacto en la accesibilidad son los que pertenecen a la categoría c). No obstante, en la escuela hay muy pocos niños con estas características como para realizar un análisis con relevancia estadística.

Esta primera experiencia nos permitió contrastar nuestras expectativas iniciales con la realidad de la escuela. Nos encontramos actualmente con un panorama lo suficientemente específico y conocido como para reformular las acciones que se plantearon originalmente en el proyecto. Por lo tanto, decidimos posponer este objetivo y realizar, en una etapa futura, un diseño experimental que se adecue a esta realidad.

Objetivo 2: Diseñar y elaborar actividades de estimulación cognitiva (AEC) para las XO, que utilicen la plataforma como soporte de interacción.

Las actividades de estimulación cognitiva, o AEC, consisten en un conjunto de aplicaciones de software para Sugar diseñadas con el objetivo de estimular y rehabilitar funciones cognitivas de niños con PC. La concepción de estas actividades fue un esfuerzo conjunto de los estudiantes de ingeniería y psicología, y el equipo docente. Fue fundamental el trabajo de campo en la escuela, donde participó el personal (director, maestros, fisioterapeutas, profesor de informática, musicoterapeuta) y los niños.

En cuanto al contenido de las AEC, tras la evaluación clínica de los 24 participantes del estudio se definieron las pautas para su diseño (características que deberían tener, dominios a los que habría que estimular). A partir de la observación, las áreas que se

Evaluación NEXO abril 2011 – febrero 2012

mostraron vulnerables fueron las vinculadas al razonamiento lógico-matemático y al razonamiento abstracto. De este modo, el campo y complejidad de las AEC se adecuaron específicamente a estos dominios.

En cuanto a la programación de las AEC, los estudiantes de ingeniería trabajaron en tres equipos de cuatro a cinco integrantes, que colaboraron activamente con los estudiantes de psicología a través de las instancias de laboratorio y del EVA.

En la sección

Producción se encuentra una descripción de las AEC desarrolladas.

Objetivo 3: Propiciar un espacio interdisciplinario, donde estudiantes de grado de ingeniería y psicología trabajen en forma conjunta en la planificación, puesta en práctica y evaluación de las AEC.

Para propiciar la colaboración interdisciplinaria se abrió un espacio de trabajo bisemanal, de tres horas por día (martes y jueves de 18 a 21), en el Laboratorio de Medios de Facultad de Ingeniería, de asistencia opcional. Se establecieron reuniones de coordinación en el laboratorio, de carácter obligatorio, cada quince días.

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 (la no dispersión) del esfuerzo de desarrollo. Las reuniones obligatorias permitieron, por ejemplo, analizar las necesidades del medio (la escuela), evaluar la metodología de trabajo de campo, explorar distintas formas de abordar la problemática, detectar riesgos, y reflexionar sobre el proyecto. A modo de ejemplo, en la sección

Apéndice A – Actividad de Socialización se encuentra el resumen del taller del 16 de agosto de 2011. En ese taller se definió una dinámica grupal para diagnosticar el estado del proyecto.

Objetivo 4: Aumentar la capacidad intelectual de los niños en este contexto, fortalecer su autoconfianza y autoestima, provocar cambios positivos en aspectos vinculares sociales.

Este objetivo se trató de cumplir mediante un diseño intergrupo, donde los participantes fueron distribuidos aleatoriamente a los tratamientos definidos, obteniendo un conjunto de datos por grupo. Luego de realizar una intervención semanal de estimulación cognitiva durante 20 minutos con cada niño, se midió el impacto que tuvo este trabajo a través de cinco pruebas psicodiagnósticas. Las mismas que ya habían sido empleadas y analizadas antes del tratamiento. Comparando el rendimiento de éstas con los resultados obtenidos en la medición previa a las sesiones clínicas, se observó un incremento significativo en los casos de los niños que usaron de manera periódica las AEC durante los dos meses previstos. Es de destacar que fueron pocos los participantes que se beneficiaron de esta condición de “tratamiento”, ya que varios niños abandonaron el programa por cuestiones ajenas al proyecto. Analizando los resultados de los otros dos grupos experimentales se aprecia una mejora sustancial en el desempeño sólo en la condición de empleo de las AEC.

En función de estos alentadores resultados, consideramos conveniente seguir explorando la efectividad de las AEC y comprobar si existe un beneficio generalizado.

Objetivo 5: Generar un producto que pueda ser utilizado por los niños en contexto escolar o en su casa.

Se trata de aplicaciones que pueden ser instaladas de forma sencilla en las XO quedando disponibles en el entorno de la computadora. Las imágenes o marcas usadas para simular los eventos de teclado tienen un bajo costo ya que pueden ser de cualquier tamaño, siempre que entren dentro del campo de visión de la cámara y pueden ser impresas en papel, cartón, autoadhesivos, o cualquier otro medio impreso. Pueden variar en color y ser pegadas o adjuntadas a diferentes objetos. Se trata de un material ligero para ser trasladado. Hasta el momento, basta con disponer de un total de 8 imágenes con las que generar todas las órdenes posibles. De esta forma, las actividades pueden ser usadas en distintos contextos.

3. Evaluación de la metodología

Investigación

Mediante un diseño experimental intergrupo se pusieron a prueba las hipótesis del grupo de trabajo referidas a los efectos diferenciales que habrían de tener las distintas condiciones experimentales, y en qué dirección se daría la influencia de las mismas. Este plan de trabajo orientó las decisiones que garantizaban un relevamiento de información adecuado a las condiciones del medio y que permitirían un contraste sobre

Evaluación NEXO abril 2011 – febrero 2012

las hipótesis de origen. Se cuidó especialmente el método teniendo en cuenta: las características de la muestra, las variables implicadas y su operativización; las cualidades de los instrumentos de medida empleados; y la definición del protocolo. Lo descrito, sumado al control de las posibles variables extrañas que pudieran distorsionar la explicación de los resultados obtenidos, permitieron incrementar las garantías de validez externa, esto es, poder concluir sobre los beneficios de las AEC y la forma de utilizarlas, generalizándolos a otros contextos espaciales y temporales.

Se partió de una muestra inicial de 24 niños con diagnóstico de PC. Los mismos habían sido seleccionados de manera intencional por la maestra. Si bien esta selección reducía la cualidad de representatividad en cuanto a la población de referencia, se asumió el riesgo dado que era un conjunto de niños que tenía las habilidades básicas de comunicación y expresión preservadas. Tres casos fueron desestimados para participar del estudio por la imposibilidad de aplicarles las pruebas correctamente. Tras la primera instancia de evaluación se obtuvo un perfil de la edad madurativa de cada individuo quedando de manifiesto las áreas vulnerables, susceptibles de recibir estimulación. Los sujetos fueron asignados aleatoriamente a las tres condiciones experimentales, siendo estas:

- Grupo Experimental 1: sesión de estimulación cognitiva utilizando las marcas desarrolladas para mejorar la accesibilidad y proponer otra forma de interacción.
- Grupo Experimental 2: sesión lúdica (sin estimulación) con los programas instalados en sus computadoras utilizando las marcas.
- Grupo Control: no reciben estimulación cognitiva y no usan las marcas. Hacen un uso convencional de la XO.

Se inició el tratamiento con una distribución de siete niños por grupo. Las sesiones tenían un carácter individual y eran conducidas por un estudiante de psicología con el apoyo de un estudiante de ingeniería. En todo momento contaron con la supervisión del docente responsable. La asistencia de los niños al centro fue bastante irregular obstaculizando la consecución de los objetivos. Por estos motivos, 15 fueron los niños que concluyeron el tratamiento y volvieron a ser evaluados luego de las sesiones programadas. La pérdida de sujetos experimentales se explican por inasistencias reiteradas a la escuela.

El análisis estadístico de los datos mostró que, pese al tamaño muestral, el Grupo Experimental 1 fue el único que presentó un incremento significativo en su rendimiento. El Grupo Experimental 2 mantuvo sus resultados y el Grupo Control presentó un ligero descenso.

Siendo una muestra reducida se han observado efectos de las variables manipuladas, de modo que consideramos necesario seguir invirtiendo esfuerzos en esta dirección para poder extraer conclusiones generalizables.

Educación

La propuesta educativa del proyecto exigía el diseño de una propuesta académica que combinase la docencia de aula y la aproximación del estudiante al medio. La alternancia de ambas modalidades estuvo presente a lo largo del curso, variando su incidencia en función de la etapa de desarrollo del proyecto. En lo que respecta a las actividades en facultad se distinguen dos abordajes del proceso de construcción de conocimiento: el primero se enmarca dentro de una actividad más expositiva, y el segundo adquiere una dinámica de taller.

Curso interdisciplinario “Accesibilidad y Estimulación Cognitiva”

Por tratarse de un curso interdisciplinario se propuso armar una propuesta curricular 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 y valorar los aportes que pudieran surgir del intercambio. Para la consecución de este fin, se planificaron encuentros de 6 horas semanales, distribuidos en dos días, durante un mes. El curso abordó los siguientes temas:

- Introducción al diseño de interacción (interacción persona computadora).
- Diseño centrado en el usuario.
- Accesibilidad y XO.
- Modalidades alternativas de interacción.
- Descripción de la plataforma de interacción.
- Desarrollo de aplicaciones de software educativas a partir de la plataforma.
- Introducción al diseño experimental.
- Discapacidad: parálisis cerebral y sus implicaciones.
- Aproximación a la estimulación de funciones cognitivas.
- WISC IV
- Estrategias específicas para guiar la actividad a desarrollar con los niños.
- Manejo del método clínico piagetiano.

Trabajo de laboratorio

Luego de esto, tuvo lugar el taller, o trabajo de laboratorio, en el que los estudiantes quedaron distribuidos en equipos con tareas y objetivos específicos, vinculados con el desarrollo de las AEC. El proceso de desarrollo se basó en un Modelo de Desarrollo Ágil de Software. Bajo este modelo, cada equipo determinó la mejor forma de seguir el proceso, desarrollar, colaborar, dividir las tareas y todo lo necesario para cumplir con las metas y entregas. Bajo este supuesto de trabajo flexible, cada equipo era también responsable de comunicar a tiempo cualquier evento que pudiera obstaculizar la consecución de las actividades y solicitar ayuda a tiempo. Asimismo, se designó un representante por equipo que servía como punto de referencia para responder a

Evaluación NEXO abril 2011 – febrero 2012

inquietudes y problemas del equipo durante la iteración, revisar el progreso y reevaluar las prioridades. Se sugirió el empleo de una bitácora informal que funcionase como memoria del proceso y que ayudase a la identificación de problemas.

Todas estas acciones estaban orientadas a superar el fenómeno de la mera transferencia de conocimiento, creando un clima propicio para potenciar la asimilación de los contenidos.

Extensión

Docentes y estudiantes co-participaron, junto con la propia comunidad afectada, en la detección de necesidades y en el ensayo de posibles soluciones.

Las actividades de acceso al medio se apoyaron en una metodología cualitativa. Se trató de una estrategia que posibilitó la recopilación de datos y propició un flujo continuo de información a los desarrolladores. Constituyó uno de los medios principales para la reformulación de las propuestas planteadas inicialmente que ya no eran del todo apropiadas en el momento actual del proyecto. Las técnicas empleadas fueron: observación participante, entrevistas semiestructuradas y espacios de comunicación.

Asimismo, 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 constituida por 5 pruebas. Fue así que se descubrieron los aspectos cognitivos más comprometidos y, de esa manera, se desarrollaron aplicaciones en áreas específicas.

La etapa de intervención o conducción del tratamiento se basó en uso sistematizado y periódico de los prototipos elaborados. La actividad era sostenida a través de un ejercicio interdisciplinario, donde un estudiante de psicología y un estudiante de ingeniería compartían un lapso de 30 minutos de actividad con cada niño. Se instauró una forma de trabajo basada en la complementareidad, el apoyo y aprendizaje mutuo..Al finalizar esta etapa se realizó nuevamente la misma evaluación para estimar si se había producido algún cambio como resultado de las distintas condiciones experimentales asignadas.

Valoramos la experiencia de extensión como un escenario que facilitó la generalización de los conceptos elaborados a lo largo del curso, logrando mejores aprendizajes y, consecuentemente, mejores estrategias de solución de problemas.

Otros recursos

EVA, como estrategia transversal al curso, dinamizó e integró las funciones que se han desarrollado como EFI. Este espacio virtual se utilizó como herramienta educativa, de socialización, y en respuesta a una necesidad real de comunicación entre docentes y estudiantes. EVA permitió, asimismo, hacer pública la organización del cronograma del curso, establecer procedimientos y delineaciones para la toma de decisiones, generando visibilidad y transparencia sobre lo que se esperaba del estudiante.

El contenido y la interacción fueron los elementos claves para la constitución de este entorno de aprendizaje. La comunicación instrumentada a través del 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.

Consideramos que fue un recurso acertado que adquirió una función social ventajosa al influir positivamente en los fenómenos de cohesión grupal.

Problemas encontrados

Problemas relativos a la actividad de extensión

- Las dificultades específicas vinculadas a la población objetivo incluyeron el ausentismo frecuente de niños por motivos de salud, visitas médicas o revisiones. Las condiciones climatológicas adversas, unidas al lugar de residencia y acceso al medio de transporte utilizado, dificultaron la asistencia de los niños al centro educativo.
- Respecto a la adaptación a los ritmos de la escuela, se produjeron restricciones en el desarrollo de las actividades programadas debidas a actividades no previstas en el calendario del centro escolar.
- En cuanto al desempeño autónomo de los estudiantes, se encontraron dificultades para el abordaje de las sesiones en la escuela sin la presencia de algún docente referente, ya fuera como coordinador, soporte técnico o partícipe activo en la tarea.

Problemas relativos a la actividad docente e interdisciplinaria

- Fue prácticamente imposible dictar el curso y el taller en la Facultad de Psicología debido a la no disponibilidad de salones en todo el semestre. Todas las instancias de laboratorio se concentraron en Facultad de Ingeniería. Consideramos que esto pudo generar un desequilibrio en el balance interdisciplinario.
- Existió una elevada deserción inicial de estudiantes de psicología (ver sección Evaluación de la incorporación curricular de los estudiantes).
- Sobre el trabajo en el EVA, existieron inicialmente dificultades de apropiación y uso por parte de algunos estudiantes de psicología.

4. Evaluación de la incorporación curricular de los estudiantes

Los estudiantes de ingeniería se inscribieron a través del Módulo de Extensión “NEXO: Nuevas Modalidades de Interacción con las XO”, aprobado por la Dirección de Carrera de la Facultad de Ingeniería. Los estudiantes de psicología se inscribieron a través de los cursos de Formación Permanente, bajo el dominio de la Secretaría de Relacionamiento y Posgrados de Facultad de Psicología. Se optó por esta modalidad debido a que el plazo para presentar NEXO como propuesta de pasantía en Psicología estaba cerrado al momento de iniciar el segundo semestre.

Evaluación NEXO abril 2011 – febrero 2012

El Módulo de Extensión estaba dirigido preferentemente a estudiantes de cualquiera de las ramas de Ingeniería (no necesariamente Ingeniería en Computación), de cualquier año, sin exigir experiencia previa, y otorgaba 6 créditos en caso de aprobación. El curso de Formación Permanente estaba dirigido a estudiantes de 4º y 5º ciclo y graduados de la Licenciatura en Psicología. Otorgaba 8 créditos en caso de aprobación. En ambos cursos se estableció un cupo máximo de 15 estudiantes (15 de psicología y 15 de ingeniería) elegidos al azar del total de inscriptos.

En coordinación con la Unidad de Extensión, la difusión en Facultad de Ingeniería se realizó a través del sitio web de la facultad, grupos de noticias (*newsgroups*) institucionales y de cursos afines, y carteleras. En Psicología la difusión fue realizada por la Secretaría de Relacionamento y Posgrados y por la Unidad de Extensión. Además, se realizaron dos charlas informativas abiertas a estudiantes de Psicología e Ingeniería.

Inicialmente se inscribieron 15 estudiantes de Psicología (9 egresados, 2 maestrandos y 4 estudiantes de grado) y 16 de Ingeniería (todos estudiantes de grado de la carrera Ingeniería en Computación).

Del total de estudiantes de Psicología inscriptos, desertó el 66% (6 egresados, 1 maestrando y 3 estudiantes de grado) antes del primer mes de comenzar el curso. Al analizar la situación, y luego de realizar un seguimiento a quienes abandonaron el curso, se determinó que la alta deserción se debió a dos factores. En primer lugar, a diferencia de Ingeniería, el plan de estudios de Facultad de Psicología no posee materias en formato Taller de Extensión que puedan incluirse en la formación de grado. Por lo tanto, el curso genera poca convocatoria entre estudiantes de grado, debido a que la mayor parte de los matriculados no puede convalidar los créditos. En segundo lugar, la modalidad de carácter práctico más que teórico generó una falsa expectativa entre estudiantes de posgrado y egresados, que esperaban más un curso en modalidad experto que un curso con perfil de pasantía, como lo es NEXO.

Del total de estudiantes de Ingeniería inscriptos, solo uno desertó, alegando falta de tiempo. En total, a partir del segundo mes y hasta finalizadas las actividades, la participación se estabilizó en 16 estudiantes de ingeniería y 5 de psicología.

Valoración estudiantil de la incorporación de NEXO en el currículo de cada carrera

De acuerdo a la opinión de los estudiantes (ver Apéndice B – Encuesta de opinión sobre NEXO (UEFI), elaborada por la Unidad de Enseñanza de Facultad de Ingeniería), los temas tratados en NEXO fueron muy relevantes para su formación profesional. Según su opinión, NEXO permitió integrar conocimientos adquiridos en la carrera, y trabajar nuevos contenidos que no están incluidos en el currículo de estudios. Además, valoraron la posibilidad de realizar actividades diferentes que les permitió adquirir conocimientos en un entorno distinto al habitual en facultad.

En virtud de la experiencia y de la valoración positiva de los estudiantes, creemos que NEXO colaboró en el desarrollo de la formación integral en la Universidad, rompiendo con el modelo tradicional de “educación bancaria”, al que hace referencia Paulo Freire

Evaluación NEXO abril 2011 – febrero 2012

en su Pedagogía del Oprimido, llevando a estudiantes y docentes al territorio demandante, donde co-participan junto con la propia comunidad afectada en el descubrimiento de la problemática, aprendiendo, cuestionando, interviniendo, identificando nuevos problemas, y ensayando posibles soluciones.

5. Evaluación del trabajo interdisciplinario

En la encuesta de opinión sobre el proyecto (ver Apéndice B – Encuesta de opinión sobre NEXO (UEFI)), los estudiantes destacaron como uno de los principales aspectos positivos el trabajo interdisciplinario. Esta percepción está alineada, en términos generales, con nuestra opinión. La interdisciplina se manifestó tanto en etapas críticas del proyecto, donde el trabajo cooperativo entre “ingenieros” y “psicólogos” fue fundamental para alcanzar las metas propuestas, como en etapas menos críticas, en el diálogo permanente (a través del EVA, en el laboratorio, o en la escuela) entre estudiantes de ambas disciplinas. Algunos ejemplos:

1. Los estudiantes y docentes de ambas disciplinas trabajaron en conjunto para definir el tipo de AEC a desarrollar. El aporte de psicología ayudó a priorizar los dominios a estimular. El aporte de ingeniería permitió definir el alcance de las distintas propuestas en función de las posibilidades tecnológicas.
2. Durante el desarrollo de la actividad de narrativa interactiva (ver sección

Producción), los estudiantes de ingeniería trabajaron en conjunto con los de psicología para crear la historia. Como muestra del diálogo interdisciplinar extraemos parte de un mensaje enviado por uno de los estudiantes de ingeniería al EVA, resumiendo una de las reuniones y utilizando términos técnicos del dominio de la psicología cognitiva: “[En la reunión] hicimos un resumen de los tres puntos que debemos tratar de estimular, ellos son: *Coordinación Visomotora, Construcción del pensamiento abstracto y Construcción espacial*”; luego, el estudiante se detuvo en explicar “en español” (textual) el significado de cada uno de los términos para que lo entendieran sus compañeros.

3. Por iniciativa propia, los estudiantes de ingeniería dictaron una charla de capacitación en el uso de las XO.
4. En el laboratorio, durante la etapa de desarrollo de las AEC, un estudiante de ingeniería le dijo -bromeando, según el estudiante- a uno de psicología que los psicólogos no eran “importantes” en este momento. El comentario generó rechazo en el estudiante de psicología, que manifestó su malestar en el momento. Ante su reacción, varios estudiantes de ingeniería publicaron en el EVA la urgencia y la necesidad de contar con el apoyo de psicología. Uno de los estudiantes escribió: “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 de ingeniería tenemos carencias en algunas áreas, y es en equipos interdisciplinarios que nos podemos complementar”; otro: “como aporte de los sicólogos, y de los demás que fueron más veces a la escuela, me parece importante que analicen si los niños van a poder jugar a estos juegos y especialmente si la interfaz puede funcionar”; otro: “si no fueran importantes, el proyecto en sí seguramente no existiría”; etcétera.
5. Durante la intervención en la escuela, los estudiantes se apoyaron mutuamente para llevar adelante el tratamiento con las AEC. Si bien en un principio los estudiantes de ingeniería se encargaron más de dar soporte técnico y los de psicología de llevar adelante el tratamiento, con el avance de las sesiones los roles comenzaron a desdibujarse.
6. La suscripción al EVA formó parte de las responsabilidades del estudiante, desde el comienzo de las actividades de NEXO. Esto permitió que los estudiantes de psicología -la mayoría de los cuales no estaba registrado en el entorno y tenía poco conocimiento en informática- pudieran comenzar a familiarizarse con esta herramienta.

6. Conocimiento generado con los interlocutores comunitarios

Se mantuvieron cuatro encuentros formales con los maestros y la dirección de la escuela a fin de constituir espacios de intercambio de información y generación común de propuestas. Se manifestó de manera reiterada la importancia de su implicación en el

Evaluación NEXO abril 2011 – febrero 2012

proyecto, dado que cuentan con un saber que nos es ajeno por la posición que ocupan como maestros, logopedas, fisioterapeutas, auxiliares y director, entre otros.

Adicionalmente, dada la buena relación entablada, hubo un diálogo permanente en los contactos informales que reportaban, día a día, el impacto observado en los escolares en el trabajo de aula. Es de destacar que fueron excelentes las sugerencias, previas a la implementación de la intervención y durante la misma, para realizar las modificaciones pertinentes que aseguraran un mayor éxito en la ejecución de los planes.

En las instancias formales se consideró imprescindible la devolución a la comunidad sobre el método empleado, la estrategia seguida y varias sesiones en donde se detallaban las decisiones tomadas y resultados obtenidos. Se explicó en detalle la aplicación de las pruebas psicodiagnósticas y el uso de los prototipos que se desarrollaron con el fin de que puedan introducirlos como materiales de estimulación en el aula.

7. Gestión del proyecto

El proyecto estuvo coordinado por la Lic. en Psic. Ana Martin y el Ing. Gustavo Armagno (docente de Facultad de Ingeniería, Gr. 2, 40 hs.), bajo la responsabilidad del MSc. Ing. Tomás Laurenzo (docente de Facultad de Ingeniería, Gr. 3, D.T.). La gestión exigió la contratación de la Lic. Ana Martin, por un cargo Gr. 2, 30 hs., y la extensión horaria de la Lic. en Psic. Cristina Palás (Gr. 2, 15 hs.), a 20 hs.

División de tareas

Las actividades de gestión se asignaron de la siguiente manera:

MSc. Ing. Tomás Laurenzo

- Responsable del proyecto.
- Gestión del proyecto.
- Consultoría.
- Vínculo y diálogo interinstitucional.
- Actividades de difusión.

Lic. Ana Martin

- Coordinación del trabajo de laboratorio.
- Coordinación del acceso al medio.
- Coordinación del trabajo no presencial (EVA, mails).
- Diseño y dictado del curso “Accesibilidad y Estimulación Cognitiva”.
- Labores de tutoría en el taller/laboratorio.
- Diseño experimental.
- Diseño de la estructura organizacional.
- Intervención en la escuela (2 a 3 veces semanales, 3 horas por día).
- Gestión del proyecto.
- Evaluación de los estudiantes.
- Actividades de difusión.

Ing. Gustavo Armagno

- Coordinación del trabajo de laboratorio.
- Coordinación del acceso al medio.
- Coordinación del trabajo no presencial (EVA, mails).
- Diseño y dictado del curso “Accesibilidad y Estimulación Cognitiva”.
- Labores de tutoría en el taller/laboratorio.

Evaluación NEXO abril 2011 – febrero 2012

- Diseño de la estructura organizacional.
- Diseño de la metodología de desarrollo de software.
- Intervención en la escuela (1 vez por semana).
- Gestión del proyecto.
- Evaluación de los estudiantes.
- Coordinación con la escuela.
- Actividades de difusión.

Lic. Cristina Palás

- Diseño y dictado del curso “Accesibilidad y Estimulación Cognitiva”.
- Diseño experimental.
- Evaluación y diagnóstico de los participantes del estudio.
- Coordinación con la escuela.
- Intervención en la escuela (1 vez por mes).

Apoyo institucional

En los encuentros programados con la Unidad de Proyectos del SCEAM al inicio del proyecto recibimos orientación que nos permitió dar inicio a las actividades. A su vez, inmediatamente recibimos el apoyo de las unidades de extensión de ambas facultades, que nos apoyaron en la difusión durante el período de inscripción. Además, durante todo el proyecto, la Unidad de Extensión de Facultad de Ingeniería sirvió como referente en procesos administrativos, y compartió su experiencia en el desarrollo de proyectos de extensión.

También recibimos apoyo de la Unidad de Enseñanza de Facultad de Ingeniería (UEFI) en la apertura del curso en el EVA y en la elaboración de la encuesta de opinión sobre el taller. La UEFI nos invitó, además, a participar del Encuentro de Intercambio de Experiencias Didácticas (ver

Producción).

Procesos administrativos

Con respecto al traspaso de fondos, la operación se concretó en junio de 2011, dos meses después del inicio oficial del proyecto (abril de 2011). Este retraso, sumado a información que recibimos de la Unidad de Proyectos de la SCEAM, que entraba en contradicción con el proceso de contratación de docentes en la Facultad de Ingeniería, provocó que se pospusiera la contratación de la Lic. Ana Martín hasta setiembre, y que recibiera su primer paga en noviembre. Debido a esto, la Lic. Martín trabajó siete meses de forma honoraria. También hubo dificultades en la extensión de horas de la Lic. Cristina Palás, gestionada en Facultad de Psicología. En este último caso, fue necesaria una carta de la Unidad de Proyectos que certificara la gestión.

Creemos que es importante que la Unidad de Proyectos tenga en cuenta los tiempos institucionales para realizar los traspasos, y los mecanismos internos de cada institución para ofrecer un mejor asesoramiento. Hay que considerar que el proyecto demanda una exigente dedicación por parte de los docentes, que no pueden trabajar de forma honoraria durante tantos meses.

Gastos e inversiones

Si bien originalmente habíamos planificado el uso de periscopios y material gomaeva para mejorar la manipulación de las marcas, durante la fase exploratoria advertimos que las exigencias de la población eran otras. Por este motivo, decidimos invertir en la compra de una impresora color que consideramos prioritaria para la ejecución del proyecto.

8. Vínculo con Flor de Ceibo (programa plataforma de referencia)

Dentro de los fines de Flor de Ceibo y de NEXO está el colaborar en el proceso de apropiación de los recursos tecnológicos adquiridos a través del Plan Ceibal. Flor de Ceibo busca conseguir este objetivo a través del trabajo comunitario, ya sea dentro del entorno educativo, como dentro de la comunidad del niño. NEXO considera fundamental, para que este proceso de apropiación sea efectivo y que pueda extenderse a la comunidad del niño, que las XO sean universalmente accesibles. El foco de NEXO está en el estudio y desarrollo de nuevas formas de interacción que extiendan la accesibilidad de esta herramienta. Para lograrlo, resulta necesario trabajar directamente con la comunidad involucrada, entender sus necesidades, conocer sus posibilidades y sus restricciones, haciéndolos partícipes del proceso de desarrollo. Tanto Flor de Ceibo como NEXO intervienen en el mismo contexto: la escuela 200, Dr. Ricardo Caritat.

Durante la fase de coordinación y planificación se mantuvieron dos encuentros con la dirección de Flor de Ceibo. Estas instancias estuvieron marcadas por una actitud de apertura hacia el diálogo y la búsqueda de articulación entre ambas partes por hallarse

Evaluación NEXO abril 2011 – febrero 2012

trabajando en objetivos comunes. Si bien el ánimo inicial fue de colaboración entre los interlocutores, esa intención no pudo materializarse durante la ejecución del proyecto. De este modo, los contactos a lo largo del año fueron realmente escasos y, en la práctica, no hubo interacción alguna.

Con la finalidad de aprovechar los recursos y de compartir experiencias, creemos necesario llevar a cabo las acciones necesarias para mejorar el diálogo entre ambos proyectos.

9. Producción

Producción académica

T. Lorenzo, G. Armagno. Enabling Stories. International Symposium on Electronic Art, ISEA 2011, Estambul, Turquía, 2011.

Resumen aprobado para envío de un artículo a la Revista digital UNAM. Convocatoria a grupos interdisciplinarios de la Universidad de la República a publicar un artículo de divulgación en un número especial de la Revista Digital Universitaria (UNAM, México).

Producción tecnológica

A continuación se describen los prototipos desarrollados en el marco del proyecto:

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 esta, y otras actividades de Sugar, 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.

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.

Narrativa interactiva

El equipo trabajó en base a una historia que pudiera 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 una voz en *off* 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.

Producción clínica

Se disponen de dos tipos de insumos en esta categoría:

Perfil psicodiagnóstico de los participantes del estudio

Concluida la evaluación clínica de 24 niños de la Escuela 200, 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

Asimismo, se generó un **diario de sesiones** en el que se reflejan las metas fijadas para cada sesión, estrategias empleadas para la presentación y 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.

Charlas, seminarios y muestras

A lo largo de estos 10 meses se han realizado diversas instancias de participación y difusión del proyecto.

Ponencias en congresos

Armagno, G., Lorenzo, T., Martín, A., Palás, C. Proyecto NEXO: Nuevas Modalidades de interacción para las XO. Espacio de Formación Integral. **Muestra sobre Extensión e Integralidad desde la experiencia estudiantil**. 10 de noviembre de 2011 en Montevideo, Uruguay.

Laurenzo, T; Armagno, G; Martín, A y Palás, C. Proyecto NEXO: Nuevas Modalidades de Interacción para las XO. Espacio de Formación Integral. **Ingeniería de Muestras**, 10 de noviembre de 2011 en Montevideo, Uruguay.

Conferencias

“Laboratorio de Medios y Proyecto NEXO”. Tomás Laurenzo, Gustavo Armagno, Ana Martín, Christian Clark y Cristina Palás, Uruguay. Facultad de Ingeniería. Encuentro Intercambio de Experiencias Didácticas. 24 de noviembre de 2011. Montevideo, Uruguay.

“Accesibilidad XO”. Tomás Laurenzo, Gustavo Armagno, Ana Martín y Cristina Palás. Investigación e innovación para la igualdad: Desafíos para la Psicología en América Latina. Facultad de Psicología. 16 de febrero de 2011. Montevideo, Uruguay.

Muestras de fotografía

Muestra de fotografía itinerante. Propuesta fotográfica que favorece la comunicación de las experiencias de extensión. Programa de Comunicación, Extensión UdelaR.

Ingeniería se muestra. Fotoreportaje de una iniciativa que condensa experiencias con impacto en la sociedad. En Ingeniería de Muestras, Polifuncional Massera. Facultad de Ingeniería. Diciembre de 2011.

Prensa

Entrevistas y menciones en medios de comunicación

Entrevista a Lorenzo por Obaldía en **Radio Uruguay**, 2010.

Entrevista a Lorenzo en la revista **Caras y Caretas**, 2011.

Otras producciones

Logotipo



Página web

www.fing.edu.uy/nexo

Poster en Ingeniería de Muestra



Proyecto NEXO: Nuevas modalidades de interacción para las XO
www.nexouy.net
 Espacio de Formación Integral
 Accesibilidad + Extensión + Investigación + Educación
 Investigadores: Gustavo Arzagna (Ingeniería), Sandra Larrea (Ingeniería), Ana María Psicología, Octavio Peña (Psicología)
 Supervisado: Tomás Larrea



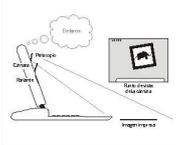
¿Qué es NEXO?

NEXO es un Espacio de Formación Integral (EFI), coordinado por el Laboratorio de Medios, en el que participan docentes, investigadores y estudiantes de Facultad de Ingeniería y Facultad de Psicología. El proyecto, de carácter interdisciplinario, articula las tres funciones universitarias: investigación, extensión y enseñanza.

NEXO es financiado por el Servicio Central de Extensión y Actividades en el Medio (SCEAM) y cuenta con el apoyo del Centro de Investigación Básica en Psicología (CIBPsi).

NEXO como proyecto de investigación

En el año 2009, el Plan Ceibal (OLPC-Uruguay) alcanzó a cubrir la totalidad de escuelas públicas del país, incluyendo escuelas para niños con discapacidad motriz. No obstante, en la práctica se ha constatado que algunos factores disminuyen o imposibilitan el uso de la XO por parte de niños con discapacidad motriz. Entre estos factores se encuentran las características ergonómicas de la XO (pequeño teclado y pantalla touchpad), la ausencia de software educativo adaptado a niños con discapacidad motriz (en particular, para niños con parálisis cerebral), la ausencia de software asistivo adecuado, y la limitada disponibilidad de tecnología asistiva.



Como forma de superar estas dificultades, NEXO propone un nuevo esquema de interacción para la XO, utilizando estrategias basadas en visión por computadora para crear aplicaciones multimodales, que complementan o sustituyen el uso de teclado, mouse y pantalla.



Bajo el nuevo esquema, el usuario utiliza imágenes impresas para interactuar con la computadora. Al situarse 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 (leyendo su nombre, mostrando su imagen, o reproduciendo su sonido) y esperar a que el usuario encuentre y muestre la imagen correspondiente.

NEXO como proyecto de extensión

El proyecto se desarrolla en la Escuela No. 200 "Dr. Ricardo Carrara", la única escuela pública de Montevideo para niños con discapacidad motriz. A la escuela concurren aproximadamente 100 niños, de los cuales un 90% padece parálisis cerebral, un 8% espina bífida, y un 2% otras patologías.



Los niños que participan de la intervención, tienen como denominador común la dificultad para realizar movimientos intencionales, rigidez muscular, imprecisión, movimientos involuntarios que interfieren con los normales del cuerpo, y dificultades en la coordinación. La topografía corporal también es muy variada.

NEXO como proyecto de enseñanza

El desarrollo del esquema de interacción y de las aplicaciones de estimulación está a cargo de estudiantes de Ingeniería en Computación y de Psicología, bajo la coordinación de un equipo formado por investigadores en Interacción Persona-Computadora y Psicología Cognitiva.

Se trabaja en una modalidad de taller, que combina clases prácticas y teóricas, presentaciones por parte de los estudiantes, y diseño y desarrollo de aplicaciones multimodales. El trabajo en el laboratorio se divide en equipos interdisciplinarios utilizando una metodología ágil de desarrollo de software. Durante la concurrencia a la escuela, la estructura de equipos se quebraja con la finalidad de fomentar la comunicación intergrupala.

Organiza



Facilita de



Apoya:



10. Propuesta 2012

Las siguientes son algunas modificaciones que quisiéramos introducir en la próxima versión, ante una eventual renovación:

1. Modificación del cronograma: dedicar el primer semestre a realizar un mantenimiento perfectivo de las AEC desarrolladas y a analizar nuevas alternativas de interacción, y dedicar el segundo semestre al experimento, tomando la experiencia del 2011.
2. Alentar la inscripción de estudiantes que ya cursaron NEXO.
3. Explorar otras modalidades de interacción.
4. Evaluar la distribución de horas y cargos.
5. Mejorar la interacción con Flor de Ceibo.
6. Debido a que NEXO es un proyecto con una de las facetas incluidas en CIBPsi (Centro de Investigación Básica en Psicología), forma parte de un programa en el que se admite la inscripción de dos estudiantes pasantes de Facultad de Psicología. Ante una eventual renovación, estamos abiertos a la posibilidad de que realicen sus prácticas dentro de NEXO.
7. Ampliar el contenido del curso y redefinir su extensión, para que el teórico se extienda a lo largo de todo el semestre. Se solicitará la colaboración de expertos, con los que ya se ha establecido contacto, en el dictado de algunos temas particulares del curso. Creemos que esta decisión puede atraer a más estudiantes de psicología y mitigar el riesgo de deserción.
8. Evaluar la posibilidad de hacer un estudio en profundidad (en lugar del estudio longitudinal que llevamos a cabo).
9. Reanudar el contacto con la sección Investigación y Desarrollo del Plan Ceibal, con la finalidad de encontrar líneas de trabajo en común.

11. Apéndice A – Actividad de Socialización

Introducción

El 16 de agosto de 2011 se realizó una actividad de socialización en el Laboratorio de Medios con los objetivos de realizar una puesta en común del estado del proyecto, de intercambiar opiniones y experiencias, y de realizar un diagnóstico de la situación actual.

Con tal finalidad, se pautó un Phillips 66, dividiendo a los estudiantes en tres grupos de cuatro integrantes. Los estudiantes tenían 15 minutos para tratar los siguientes temas: desempeño en la escuela, observaciones realizadas, necesidades de la escuela, demandas de la escuela, y aspectos positivos y a mejorar del proyecto. El plazo se extendió 20 minutos. En total la actividad duró aproximadamente una hora y media, incluyendo la exposición intergrupala, cuyo audio fue grabado con el consentimiento de los estudiantes.

Este documento recoge los principales aportes que surgieron a partir de la transcripción del audio.

Acceso al medio

Todos los grupos estuvieron de acuerdo en que en la escuela había una gran diversidad intelectual y motriz: niños que intentan entrar en la configuración del BIOS; niños que hablan bastante bien, otros que apenas pueden hablar y otros que directamente no pueden hacerlo; niños que tienen dificultades motrices pero que intelectualmente parecen estar por encima de la media de la escuela; niños que tienen una mínima movilidad en un par de dedos; niños que prácticamente no pueden mover las extremidades; niños que se mueven por todos lados, inquietos, representando la edad que tienen; niños que se les dificulta mantener el contexto cuando cambian la vista del touchpad a la pantalla; niños con problemas de visión, limitada o nula.

En particular, les llamó la atención la heterogeneidad de síntomas que había en cada clase. En una misma clase encontraron distintas formas de interactuar: niños que no podían comunicarse junto con niños que manejaban la XO y podían hablar. Un grupo percibió esta situación como un aspecto negativo de la organización de la escuela ("viendo esta diferencia, no sé hasta qué punto es eficiente enseñarles lo mismo", "me parece que para aprovechar mejor los tiempos tendrían que estar separados"). Uno de los estudiantes, que trabaja en la escuela desde hace tiempo, respondió que si bien era acertada la observación, a cada niño se le enseña algo distinto ("vos tenés que pensar que a pesar de estar en la misma clase todos tienen tareas distintas").

A pesar de esta gran diversidad de habilidades, en general encontraron que los niños tenían potencial para interactuar con la XO.

En cuanto al entorno social del niño percibieron que hay niños que "están en la escuela para no darle demasiado trabajo a los padres", y que "hay poco respaldo de los padres". Esto último se constata por el hecho de que algunas maestras permiten la salida de las máquinas durante el fin de semana con la condición de que vuelvan

Evaluación NEXO abril 2011 – febrero 2012

cargadas el lunes. Sin embargo, el lunes las máquinas llegan sin cargar, o incluso sin los cargadores.

Un grupo notó que algunas maestras tienen la tendencia de priorizar a los niños con menos dificultades para las instancias de observación. Afirman haber escuchado a una de las maestras que ellas "habían tratado de elegir a aquellos chiquilines que tuvieran menos problemas de movilidad". Estos niños, opinan, no serían los más representativos de la escuela.

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 dónde arrancar", en las clases "a veces terminábamos hablando con las maestras, a veces con los niños", "unos interactuaban con los niños, mientras otros tomaban apuntes por detrás", "por lo general, bastante desordenado"). Encontraron que este modo de acercarse 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 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").

También se señaló que, si bien la intervención demanda casi todo el tiempo dedicado a la clase, no recibieron objeciones por parte de las maestras. En general, encontraron buena disposición de la escuela.

Se propuso separar grupos para trabajar en cada clase: que un grupo trabaje con maestros y auxiliares, y otro con los niños. Esto, porque "muchas veces las maestras tenían que bajar la voz para hablar de las patologías de los niños", y además "para aprovechar más el tiempo".

Como aspecto positivo, un grupo destacó el hecho de que ningún estudiante "se impresionó, salió corriendo y no vino nunca más".

Necesidades de la escuela

Todos coincidieron en que la principal demanda de la escuela es contar con pulsadores. Observaron que las maestras saben cómo hacerlos, pero que no tienen tiempo ("tienen tres horas, están treinta minutos para acomodarlos, y una hora para comer", el "tiempo de trabajo es de una hora para cada niño").

Sobre el acceso a las XO y a tecnología asistiva, los grupos encontraron que:

- Las XO no siempre estaban disponibles: no las llevaban, no las dejaban cargadas, algunas estaban rotas. En general, las maestras definieron que las máquinas no salieran de la escuela.
- Uno de los niños tenía un trackball pero no lo usaba. En cambio, se las arreglaba para usar sus dos manos para mover el ratón.
- Si bien existen programas de accesibilidad en la XO, faltan algunas ayudas básicas como un teclado "de barrido".

Evaluación NEXO abril 2011 – febrero 2012

- Una maestra contó que hace meses pidieron computadoras al Plan Ceibal, pero que hasta ahora no las trajeron. Sin embargo, ven que en otras escuelas del barrio sí traen computadoras.

Actividades a explorar

Hablaron con una profesora que era maestra de informática, y que estaba capacitada en musicoterapia. Trabajan con instrumentos musicales. A partir de las notas que tocan los niños, pueden analizar aspectos de su personalidad y de lo que les está sucediendo. Esta maestra vio en un congreso una herramienta en la cual se le muestra un instrumento y notas musicales, y el niño interactúa con la computadora para hacer música. Se propuso como idea hacer algo parecido al YARMI .

Mencionaron que la directora se quedó impresionada con un programa brasileño que trabaja con figuras, pero que funciona solo en Windows. Al parecer "quiere salir corriendo a comprar webcams".

Los estudiantes expresaron inquietud por querer solucionar varios problemas técnicos que, en algunos casos, van más allá del alcance del proyecto. Un grupo propuso ayudar a construir pulsadores y aplicaciones para los pulsadores ("si hubiera pulsadores, en una forma no demasiado complicada se podrían hacer aplicaciones", "serían muy pocos los casos que quedarían afuera en caso de proponer esa solución", hacer "pulsadores marcaría la diferencia"). Respecto a un pulsador particular, que Teletón había desarrollado específicamente para una niña, encontraron que no estaba siendo utilizado porque las actividades no son accesibles. Un grupo propuso intentar solucionar este problema. También se propuso construir comunicadores o "tabletas" que ayuden a la comunicación del niño.

Riesgos detectados

Se señaló que, si al momento de culminar el desarrollo las XO de la escuela no estaban disponibles, se corría el riesgo de no poder ejecutar las pruebas y, por lo tanto, corría riesgo todo el proyecto. Como forma de mitigarlo, uno de los estudiantes propuso intentar arreglar las XO averiadas. Se preguntó si estaba contemplada la meta asegurarse de que las máquinas de la escuela estuvieran en condiciones para hacer las pruebas. La respuesta fue que para las pruebas se iban a llevar máquinas pertenecientes al proyecto.

Se marcó que la ausencia sistemática y generalizada de los psicólogos a las instancias de participación estaba afectando el carácter interdisciplinar del proyecto ("la gente de psicología que no sabemos en qué andan"). Uno de los estudiantes de psicología sugirió que la causa podía ser una falta de comunicación, debido a que, por ejemplo, "había entendido que la semana pasada no había habido reunión". Además, pensó que "no estaba siempre este espacio: pudo haber habido confusión entre los psicólogos". Se propuso marcar una instancia obligatoria cada cierto tiempo (por ejemplo, dos semanas). Como positivo, se destacó el número de recursos humanos ("si se mantiene") y el compromiso por parte de los "ingenieros".

Trabajo de laboratorio

Uno de los estudiantes mencionó que en cuanto al proceso de desarrollo, "estuvo bien pautado".

Reflexiones sobre el proyecto

Hubo dos reflexiones acerca de la misión y visión del proyecto:

La primera, concerniente a la diferencia de NEXO respecto a otros proyectos de similares características: "éste tiene el valor agregado de que se puede hacer algo tangible y útil, con un impacto social; da para mucho más".

La segunda, respecto a la potencialidad de aumentar la autonomía del niño discapacitado motriz: "Me parece que la principal necesidad y derecho del niño es que, teniendo en cuenta sus limitaciones -que existen y que van a existir siempre-, puedan tener cierta autonomía; aunque esa autonomía signifique tener a una persona al lado siempre. Autonomía no es lo mismo que independencia. Con un comunicador generás autonomía, porque el niño te está pudiendo decir qué es lo que quiere. Creo que el proyecto contribuye a la autonomía de los niños, dentro de las limitaciones que son innegables."

12. Apéndice B – Encuesta de opinión sobre NEXO (UEFI)

1. Total de respuestas: 17 (14 Ingeniería /1 Psicología/2 NC).

Responde la encuesta **85% de los estudiantes que finalizaron el Taller**, lo que le da validez a sus resultados.

A. Sobre el Taller NEXO: Nuevas Modalidades de Interacción con las XO.

(Clave de Respuesta: 1- malo; 2- regular; 3-aceptable; 4-bueno; 5- muy bueno)

(se indica % entre paréntesis)

	1	2	3	4	5
1. Los temas son relevantes para la formación general de su profesión.	0 (0)	0 (0)	2 (11.8)	8 (47.1)	7 (41.2)
2. El desarrollo del curso permite integrar los contenidos adquiridos en la carrera.	0 (0)	0 (0)	1 (5.9)	7 (41.2)	9 (52.9)
4. Se trabajan temáticas que no están incluidas en otros cursos de su carrera.	0 (0)	0 (0)	0 (0)	2 (11.8)	15 (88.2)
5. El desarrollo del curso posibilita la resolución de situaciones problemáticas de interés.	0 (0)	1 (5.9)	1 (5.9)	6 (35.3)	9 (52.96)
6. El desarrollo del curso resulta motivante.	0 (0)	0 (0)	1 (5.9)	5 (29.4)	11 (64.7)
7. El material sugerido y proporcionado para el desarrollo del curso es suficiente.	1 (6.3)	2 (12.5)	4 (25.0)	7 (43.7)	2 (12.5)
8. El material sugerido y proporcionado para el desarrollo del curso es adecuado.	1 (6.3)	1 (6.3)	5 (31.3)	6 (37.5)	3 (18.8)
9. Existe integración entre las temáticas teóricas abordadas y el trabajo práctico propuesto.	0 (0)	0 (0)	4 (30.8)	6 (46.2)	3 (23.1)
10. La actividad propuesta se presenta de forma clara y sin ambigüedad.	0 (0)	1 (5.9)	7 (41.2)	5 (29.4)	4 (23.5)
11. Se favorece la comprensión de las tareas a realizar durante el desarrollo de las mismas.	0 (0)	2 (11.8)	3 (17.7)	7 (41.2)	5 (29.4)
12. Se favorece el desarrollo de las actividades grupales.	0 (0)	0 (0)	0 (0)	3 (17.6)	14 (82.4)
13. El desarrollo de las tareas y actividades grupales favorece el aprendizaje.	0 (0)	0 (0)	1 (5.9)	4 (23.5)	12 (70.6)
14. Se promueven espacios de consulta durante el desarrollo de las tareas propuestas.	0 (0)	0 (0)	0 (0)	4 (23.5)	13 (76.5)
15. Se cumple con el cronograma previsto de actividades.	1 (5.9)	3 (17.6)	7 (41.2)	5 (29.4)	1 (5.9)
16.El tiempo disponible para el desarrollo de las tareas propuestas es adecuado, especificando: - desarrollo de ejercicios y entregas - desarrollo de las actividades en el medio (Escuela 200)	1 (6.3)	3 (18.8)	6 (37.5)	5 (31.3)	1 (6.3)
17. Resulta útil el uso de Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA)	3 (17.6)	2 (11.8)	1 (5.9)	9 (52.9)	2 (11.8)
18. Juicio global sobre NEXO	0 (0)	0 (0)	1 (6.3)	9 (56.3)	6 (37.5)

PROMEDIO Juicio global del Taller: 4.3

Evaluación NEXO abril 2011 – febrero 2012

19. ¿Por qué se inscribió en el curso NEXO?

Las razones por las cuales los estudiantes manifiestan haberse inscrito al curso son:

- Trabajo interdisciplinario
- Interés temático
- Aplicar conocimientos
- Conocer las XO
- Aprender lenguajes de programación/
- Ayudar al acceso de las XO

13 estudiantes (**76,5%**) responden que sus **expectativas** respecto al mismo **se vieron colmadas**; el resto no responde la pregunta.

20. ¿Conocía propuestas de Extensión en Facultad antes de inscribirse en la de este Taller?

7 estudiantes (**41%**) manifiestan que **conocían propuestas de Extensión en Facultad**; entre ellas mencionan:

- Butiá
- Python para todos
- Flor de ceibo
- Huerta orgánica

21. ¿Había trabajado en actividades de EXTENSIÓN antes de realizar este Taller?

5 estudiantes (**29%**) indican que **habían trabajado** en la **actividad de Extensión Butiá**.

B- Sobre la Experiencia de trabajo con los niños en la Escuela 200, indique los 3 aspectos POSITIVOS y los 3 aspectos NEGATIVOS que considere más relevantes, teniendo en cuenta todas las instancias de trabajo conjunto.

Aspectos POSITIVOS

Se destacan **principalmente**:

- Trabajo interdisciplinario
- Posibilidad de realizar actividades diferentes/aprender en entorno diferente al habitual de Facultad
- Conocer/acercarse a una realidad diferente
- Apoyo y motivación docente, tanto de los docentes a cargo del Taller Nexa como también de las docentes de la Escuela

También se incluyen, de manera individual, los siguientes aspectos:

- Acercamiento y conocimiento adquirido con las XO
- excelente experiencia
- trabajo grupal en laboratorio trabajo en equipo
- retorno inmediato
- motivador para conseguir mejoras
- Innovar, investigar
- flexibilidad del curso

Evaluación NEXO abril 2011 – febrero 2012

Aspectos NEGATIVOS

El principal aspecto negativo que se destaca es la **falta de organización del trabajo durante el Taller**, principalmente en las etapas iniciales del mismo. Lo manifiesta de la siguiente manera:

- “anarquía de trabajo y objetivos”; “falta de coordinación en algunos momentos”; “planificaciones no se pudieron cumplir falta de coordinación en algunos maestros”; “desorganización, sobre todo al comienzo; al principio no se tenía claro qué hacer”

En segundo lugar se indica el **poco tiempo disponible para el trabajo de campo** y de interacción con alumnos de la Escuela.

Con menor frecuencia se menciona:

- mejorar el uso del EVA
- poca participación de Psicología (pocos psicólogos participando del curso)
- ausentismo de los niños
- Es útil ir a la escuela, pero para los estudiantes de ing. Es más importante el trabajo de laboratorio. O sea dar más hincapié a los trabajos de lab y no tanto a la escuela

NEXO: Nuevas Modalidades de Interacción para las XO

**Evaluación de las actividades abril de 2011 -
febrero de 2012**

1. Contexto.....	2
2. Evaluación de resultados	3
3. Evaluación de la metodología	7
4. Evaluación de la incorporación curricular de los estudiantes.....	11
5. Evaluación del trabajo interdisciplinario	13
6. Conocimiento generado con los interlocutores comunitarios	14
7. Gestión del proyecto	15
8. Vínculo con Flor de Ceibo (programa plataforma de referencia)	17
9. Producción	18
10. Propuesta 2012	22
11. Apéndice A – Actividad de Socialización.....	23
12. Apéndice B – Encuesta de opinión sobre NEXO (UEFI)	27

1. Contexto

Entre los beneficiarios del Plan Ceibal se encuentra la escuela “Dr. Ricardo Caritat”, la única escuela pública de Uruguay para niños con Parálisis Cerebral (PC) y otras patologías que afectan el sistema motor.

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. 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 PC.

Superar estas dificultades desde la óptica de la interacción persona-computadora implica adquirir un conocimiento detallado del contexto perjudicado, 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 posible solución, y evaluar el impacto que provoca la introducción de esta solución en el contexto.

Como forma de abordar esta problemática, el espacio de formación integral “NEXO: Nuevas Modalidades de Interacción para las XO” se plantea, en términos generales, mejorar la accesibilidad de las XO y diseñar y evaluar estrategias de estimulación cognitiva utilizando a la XO como herramienta terapéutica. En esta línea, para la versión 2011 se plantearon los siguientes objetivos:

1. Mejorar la accesibilidad de la XO a través del diseño y desarrollo de una plataforma de software que posibilite la interacción a través de la manipulación de objetos físicos.
2. Diseñar y elaborar actividades de estimulación cognitiva (AEC) para las XO, que utilicen la plataforma como soporte de interacción.
3. Propiciar un espacio interdisciplinario, donde estudiantes de grado de ingeniería y psicología trabajen en forma conjunta en la planificación, puesta en práctica y evaluación de las AEC.
4. Aumentar la capacidad intelectual de los niños en este contexto, fortalecer su autoconfianza y autoestima, provocar cambios positivos en aspectos vinculares sociales.
5. Generar un producto que pueda ser utilizado por los niños en contexto escolar o en su casa.

2. Evaluación de resultados

En general, los objetivos iniciales fueron cumplidos, con un nivel de satisfacción variable:

Objetivo 1: Mejorar la accesibilidad de la XO a través del diseño y desarrollo de una plataforma de software que posibilite la interacción a través de la manipulación de objetos físicos.

Este objetivo abarca el diseño de una solución que permita al usuario -en particular, al usuario con PC- acceder a las aplicaciones del entorno Sugar (la interfaz gráfica de la XO), evaluar la factibilidad de incorporar esa solución a Sugar, desarrollar la solución y, finalmente, medir si efectivamente existió un cambio en la accesibilidad del entorno XO/Sugar.

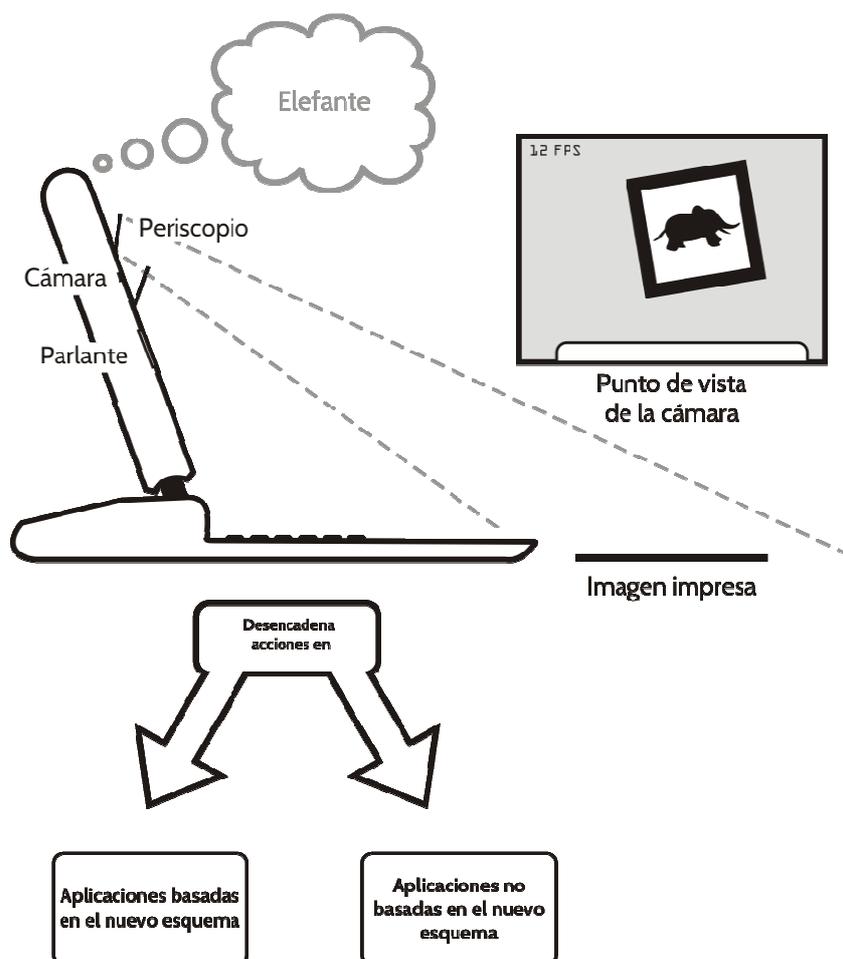
El objetivo se dividió en cuatro subobjetivos: a) diseñar un nuevo esquema de interacción basado en la manipulación de objetos físicos, que complemente o sustituya el uso del teclado, el *trackpad* o el ratón; b) evaluar la factibilidad de incorporar al entorno XO/Sugar el nuevo esquema de interacción; c) desarrollar un prototipo del nuevo esquema; d) evaluar el impacto del nuevo esquema en la accesibilidad de la XO.

Diseño del nuevo esquema de interacción

Se propuso implementar e incorporar en la XO un sistema que le permita analizar la entrada de video procedente de la cámara web, identificar símbolos impresos y realizar una acción predefinida relacionada con el símbolo identificado. Se propuso que este nuevo esquema de interacción, además, no solo diera soporte (sirviera de plataforma) a nuevas aplicaciones basadas en él, sino que también permitiera desencadenar acciones en aplicaciones ya existentes en Sugar.

El diseño del esquema surgió a partir del trabajo de campo en la escuela -a través de la observación participante, de entrevistas estructuradas y del diálogo con el personal- y del trabajo colaborativo en el laboratorio. En el diseño participaron los investigadores y los estudiantes de NEXO.

El siguiente es un esquema de la solución propuesta:



Consideramos que el proceso de diseño del nuevo esquema permitió conocer la realidad de la escuela, entrar en contacto con las condiciones impuestas por las patologías de los niños, establecer un vínculo con sus actores, detectar las necesidades, atender las demandas explícitas de la comunidad, y hacer partícipes a los agentes comunitarios en el proceso de diseño.

En cuanto al diseño propuesto, creemos que se trata de una alternativa a los medios tradicionales de interacción que resulta motivante para los niños. No obstante, es necesario seguir explorando alternativas que se ajusten específicamente a cada caso.

Evaluación de la factibilidad

Los estudiantes de ingeniería lograron probar que era factible construir un nuevo esquema de interacción basado en visión por computadora que dialogara con cualquier tipo de aplicación Sugar. En ese sentido, evaluamos como satisfactorio este resultado.

Desarrollo del prototipo

El prototipo, denominado MouseCam, fue desarrollado conforme a los requerimientos funcionales y no funcionales del proyecto, y fue aceptado y publicado en *sugarlabs* (<http://activities.sugarlabs.org/en-US/sugar/addon/4487>), el repositorio oficial de aplicaciones para Sugar. La primera versión puede verse en acción en <http://youtu.be/4FX7uf-QeZ8>.

Si bien la programación del prototipo tuvo un componente mayormente técnico, fue imprescindible el asesoramiento prestado por los estudiantes y docentes de psicología para definir su configuración: presentación horizontal de imágenes impresas (marcas o tarjetas) versus presentación vertical, características que debían tener los símbolos, etc.

Evaluar el impacto en la accesibilidad de la XO

La población de la escuela se divide, en términos generales, en a) niños con compromiso motor moderado con capacidades cognitivas ligeramente descendidas; b) niños con compromiso motor grave con un declive acusado de sus capacidades cognitivas; y c) niños con compromiso motor moderado a grave, pero que conservan capacidades aceptables de comprensión y expresión. Los niños de la categoría a) pueden acceder a la XO y comprender consignas. En el polo opuesto, los niños de la categoría b) no pueden acceder a la XO ni comprender consignas. Los sujetos candidatos para medir el impacto en la accesibilidad son los que pertenecen a la categoría c). No obstante, en la escuela hay muy pocos niños con estas características como para realizar un análisis con relevancia estadística.

Esta primera experiencia nos permitió contrastar nuestras expectativas iniciales con la realidad de la escuela. Nos encontramos actualmente con un panorama lo suficientemente específico y conocido como para reformular las acciones que se plantearon originalmente en el proyecto. Por lo tanto, decidimos posponer este objetivo y realizar, en una etapa futura, un diseño experimental que se adecue a esta realidad.

Objetivo 2: Diseñar y elaborar actividades de estimulación cognitiva (AEC) para las XO, que utilicen la plataforma como soporte de interacción.

Las actividades de estimulación cognitiva, o AEC, consisten en un conjunto de aplicaciones de software para Sugar diseñadas con el objetivo de estimular y rehabilitar funciones cognitivas de niños con PC. La concepción de estas actividades fue un esfuerzo conjunto de los estudiantes de ingeniería y psicología, y el equipo docente. Fue fundamental el trabajo de campo en la escuela, donde participó el personal (director, maestros, fisioterapeutas, profesor de informática, musicoterapeuta) y los niños.

En cuanto al contenido de las AEC, tras la evaluación clínica de los 24 participantes del estudio se definieron las pautas para su diseño (características que deberían tener, dominios a los que habría que estimular). A partir de la observación, las áreas que se

Evaluación NEXO abril 2011 – febrero 2012

mostraron vulnerables fueron las vinculadas al razonamiento lógico-matemático y al razonamiento abstracto. De este modo, el campo y complejidad de las AEC se adecuaron específicamente a estos dominios.

En cuanto a la programación de las AEC, los estudiantes de ingeniería trabajaron en tres equipos de cuatro a cinco integrantes, que colaboraron activamente con los estudiantes de psicología a través de las instancias de laboratorio y del EVA.

En la sección

Producción se encuentra una descripción de las AEC desarrolladas.

Objetivo 3: Propiciar un espacio interdisciplinario, donde estudiantes de grado de ingeniería y psicología trabajen en forma conjunta en la planificación, puesta en práctica y evaluación de las AEC.

Para propiciar la colaboración interdisciplinaria se abrió un espacio de trabajo bisemanal, de tres horas por día (martes y jueves de 18 a 21), en el Laboratorio de Medios de Facultad de Ingeniería, de asistencia opcional. Se establecieron reuniones de coordinación en el laboratorio, de carácter obligatorio, cada quince días.

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 (la no dispersión) del esfuerzo de desarrollo. Las reuniones obligatorias permitieron, por ejemplo, analizar las necesidades del medio (la escuela), evaluar la metodología de trabajo de campo, explorar distintas formas de abordar la problemática, detectar riesgos, y reflexionar sobre el proyecto. A modo de ejemplo, en la sección

Apéndice A – Actividad de Socialización se encuentra el resumen del taller del 16 de agosto de 2011. En ese taller se definió una dinámica grupal para diagnosticar el estado del proyecto.

Objetivo 4: Aumentar la capacidad intelectual de los niños en este contexto, fortalecer su autoconfianza y autoestima, provocar cambios positivos en aspectos vinculares sociales.

Este objetivo se trató de cumplir mediante un diseño intergrupo, donde los participantes fueron distribuidos aleatoriamente a los tratamientos definidos, obteniendo un conjunto de datos por grupo. Luego de realizar una intervención semanal de estimulación cognitiva durante 20 minutos con cada niño, se midió el impacto que tuvo este trabajo a través de cinco pruebas psicodiagnósticas. Las mismas que ya habían sido empleadas y analizadas antes del tratamiento. Comparando el rendimiento de éstas con los resultados obtenidos en la medición previa a las sesiones clínicas, se observó un incremento significativo en los casos de los niños que usaron de manera periódica las AEC durante los dos meses previstos. Es de destacar que fueron pocos los participantes que se beneficiaron de esta condición de “tratamiento”, ya que varios niños abandonaron el programa por cuestiones ajenas al proyecto. Analizando los resultados de los otros dos grupos experimentales se aprecia una mejora sustancial en el desempeño sólo en la condición de empleo de las AEC.

En función de estos alentadores resultados, consideramos conveniente seguir explorando la efectividad de las AEC y comprobar si existe un beneficio generalizado.

Objetivo 5: Generar un producto que pueda ser utilizado por los niños en contexto escolar o en su casa.

Se trata de aplicaciones que pueden ser instaladas de forma sencilla en las XO quedando disponibles en el entorno de la computadora. Las imágenes o marcas usadas para simular los eventos de teclado tienen un bajo costo ya que pueden ser de cualquier tamaño, siempre que entren dentro del campo de visión de la cámara y pueden ser impresas en papel, cartón, autoadhesivos, o cualquier otro medio impreso. Pueden variar en color y ser pegadas o adjuntadas a diferentes objetos. Se trata de un material ligero para ser trasladado. Hasta el momento, basta con disponer de un total de 8 imágenes con las que generar todas las órdenes posibles. De esta forma, las actividades pueden ser usadas en distintos contextos.

3. Evaluación de la metodología

Investigación

Mediante un diseño experimental intergrupo se pusieron a prueba las hipótesis del grupo de trabajo referidas a los efectos diferenciales que habrían de tener las distintas condiciones experimentales, y en qué dirección se daría la influencia de las mismas. Este plan de trabajo orientó las decisiones que garantizaban un relevamiento de información adecuado a las condiciones del medio y que permitirían un contraste sobre

Evaluación NEXO abril 2011 – febrero 2012

las hipótesis de origen. Se cuidó especialmente el método teniendo en cuenta: las características de la muestra, las variables implicadas y su operativización; las cualidades de los instrumentos de medida empleados; y la definición del protocolo. Lo descrito, sumado al control de las posibles variables extrañas que pudieran distorsionar la explicación de los resultados obtenidos, permitieron incrementar las garantías de validez externa, esto es, poder concluir sobre los beneficios de las AEC y la forma de utilizarlas, generalizándolos a otros contextos espaciales y temporales.

Se partió de una muestra inicial de 24 niños con diagnóstico de PC. Los mismos habían sido seleccionados de manera intencional por la maestras. Si bien esta selección reducía la cualidad de representatividad en cuanto a la población de referencia, se asumió el riesgo dado que era un conjunto de niños que tenía las habilidades básicas de comunicación y expresión preservadas. Tres casos fueron desestimados para participar del estudio por la imposibilidad de aplicarles las pruebas correctamente. Tras la primera instancia de evaluación se obtuvo un perfil de la edad madurativa de cada individuo quedando de manifiesto las áreas vulnerables, susceptibles de recibir estimulación. Los sujetos fueron asignados aleatoriamente a las tres condiciones experimentales, siendo estas:

- Grupo Experimental 1: sesión de estimulación cognitiva utilizando las marcas desarrolladas para mejorar la accesibilidad y proponer otra forma de interacción.
- Grupo Experimental 2: sesión lúdica (sin estimulación) con los programas instalados en sus computadoras utilizando las marcas.
- Grupo Control: no reciben estimulación cognitiva y no usan las marcas. Hacen un uso convencional de la XO.

Se inició el tratamiento con una distribución de siete niños por grupo. Las sesiones tenían un carácter individual y eran conducidas por un estudiante de psicología con el apoyo de un estudiante de ingeniería. En todo momento contaron con la supervisión del docente responsable. La asistencia de los niños al centro fue bastante irregular obstaculizando la consecución de los objetivos. Por estos motivos, 15 fueron los niños que concluyeron el tratamiento y volvieron a ser evaluados luego de las sesiones programadas. La pérdida de sujetos experimentales se explican por inasistencias reiteradas a la escuela.

El análisis estadístico de los datos mostró que, pese al tamaño muestral, el Grupo Experimental 1 fue el único que presentó un incremento significativo en su rendimiento. El Grupo Experimental 2 mantuvo sus resultados y el Grupo Control presentó un ligero descenso.

Siendo una muestra reducida se han observado efectos de las variables manipuladas, de modo que consideramos necesario seguir invirtiendo esfuerzos en esta dirección para poder extraer conclusiones generalizables.

Educación

La propuesta educativa del proyecto exigía el diseño de una propuesta académica que combinase la docencia de aula y la aproximación del estudiante al medio. La alternancia de ambas modalidades estuvo presente a lo largo del curso, variando su incidencia en función de la etapa de desarrollo del proyecto. En lo que respecta a las actividades en facultad se distinguen dos abordajes del proceso de construcción de conocimiento: el primero se enmarca dentro de una actividad más expositiva, y el segundo adquiere una dinámica de taller.

Curso interdisciplinario “Accesibilidad y Estimulación Cognitiva”

Por tratarse de un curso interdisciplinario se propuso armar una propuesta curricular 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 y valorar los aportes que pudieran surgir del intercambio. Para la consecución de este fin, se planificaron encuentros de 6 horas semanales, distribuidos en dos días, durante un mes. El curso abordó los siguientes temas:

- Introducción al diseño de interacción (interacción persona computadora).
- Diseño centrado en el usuario.
- Accesibilidad y XO.
- Modalidades alternativas de interacción.
- Descripción de la plataforma de interacción.
- Desarrollo de aplicaciones de software educativas a partir de la plataforma.
- Introducción al diseño experimental.
- Discapacidad: parálisis cerebral y sus implicaciones.
- Aproximación a la estimulación de funciones cognitivas.
- WISC IV
- Estrategias específicas para guiar la actividad a desarrollar con los niños.
- Manejo del método clínico piagetiano.

Trabajo de laboratorio

Luego de esto, tuvo lugar el taller, o trabajo de laboratorio, en el que los estudiantes quedaron distribuidos en equipos con tareas y objetivos específicos, vinculados con el desarrollo de las AEC. El proceso de desarrollo se basó en un Modelo de Desarrollo Ágil de Software. Bajo este modelo, cada equipo determinó la mejor forma de seguir el proceso, desarrollar, colaborar, dividir las tareas y todo lo necesario para cumplir con las metas y entregas. Bajo este supuesto de trabajo flexible, cada equipo era también responsable de comunicar a tiempo cualquier evento que pudiera obstaculizar la consecución de las actividades y solicitar ayuda a tiempo. Asimismo, se designó un representante por equipo que servía como punto de referencia para responder a

Evaluación NEXO abril 2011 – febrero 2012

inquietudes y problemas del equipo durante la iteración, revisar el progreso y reevaluar las prioridades. Se sugirió el empleo de una bitácora informal que funcionase como memoria del proceso y que ayudase a la identificación de problemas.

Todas estas acciones estaban orientadas a superar el fenómeno de la mera transferencia de conocimiento, creando un clima propicio para potenciar la asimilación de los contenidos.

Extensión

Docentes y estudiantes co-participaron, junto con la propia comunidad afectada, en la detección de necesidades y en el ensayo de posibles soluciones.

Las actividades de acceso al medio se apoyaron en una metodología cualitativa. Se trató de una estrategia que permitió la recopilación de datos y propició un flujo continuo de información a los desarrolladores. Constituyó uno de los medios principales para la reformulación de las propuestas planteadas inicialmente que ya no eran del todo apropiadas en el momento actual del proyecto. Las técnicas empleadas fueron: observación participante, entrevistas semiestructuradas y espacios de comunicación.

Asimismo, 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 constituida por 5 pruebas. Fue así que se descubrieron los aspectos cognitivos más comprometidos y, de esa manera, se desarrollaron aplicaciones en áreas específicas.

La etapa de intervención o conducción del tratamiento se basó en uso sistematizado y periódico de los prototipos elaborados. La actividad era sostenida a través de un ejercicio interdisciplinario, donde un estudiante de psicología y un estudiante de ingeniería compartían un lapso de 30 minutos de actividad con cada niño. Se instauró una forma de trabajo basada en la complementareidad, el apoyo y aprendizaje mutuo. Al finalizar esta etapa se realizó nuevamente la misma evaluación para estimar si se había producido algún cambio como resultado de las distintas condiciones experimentales asignadas.

Valoramos la experiencia de extensión como un escenario que facilitó la generalización de los conceptos elaborados a lo largo del curso, logrando mejores aprendizajes y, consecuentemente, mejores estrategias de solución de problemas.

Otros recursos

EVA, como estrategia transversal al curso, dinamizó e integró las funciones que se han desarrollado como EFI. Este espacio virtual se utilizó como herramienta educativa, de socialización, y en respuesta a una necesidad real de comunicación entre docentes y estudiantes. EVA permitió, asimismo, hacer pública la organización del cronograma del curso, establecer procedimientos y delineaciones para la toma de decisiones, generando visibilidad y transparencia sobre lo que se esperaba del estudiante.

El contenido y la interacción fueron los elementos claves para la constitución de este entorno de aprendizaje. La comunicación instrumentada a través del foro 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.

Consideramos que fue un recurso acertado que adquirió una función social ventajosa al influir positivamente en los fenómenos de cohesión grupal.

Problemas encontrados

Problemas relativos a la actividad de extensión

- Las dificultades específicas vinculadas a la población objetivo incluyeron el ausentismo frecuente de niños por motivos de salud, visitas médicas o revisiones. Las condiciones climatológicas adversas, unidas al lugar de residencia y acceso al medio de transporte utilizado, dificultaron la asistencia de los niños al centro educativo.
- Respecto a la adaptación a los ritmos de la escuela, se produjeron restricciones en el desarrollo de las actividades programadas debidas a actividades no previstas en el calendario del centro escolar.
- En cuanto al desempeño autónomo de los estudiantes, se encontraron dificultades para el abordaje de las sesiones en la escuela sin la presencia de algún docente referente, ya fuera como coordinador, soporte técnico o partícipe activo en la tarea.

Problemas relativos a la actividad docente e interdisciplinaria

- Fue prácticamente imposible dictar el curso y el taller en la Facultad de Psicología debido a la no disponibilidad de salones en todo el semestre. Todas las instancias de laboratorio se concentraron en Facultad de Ingeniería. Consideramos que esto pudo generar un desequilibrio en el balance interdisciplinario.
- Existió una elevada deserción inicial de estudiantes de psicología (ver sección Evaluación de la incorporación curricular de los estudiantes).
- Sobre el trabajo en el EVA, existieron inicialmente dificultades de apropiación y uso por parte de algunos estudiantes de psicología.

4. Evaluación de la incorporación curricular de los estudiantes

Los estudiantes de ingeniería se inscribieron a través del Módulo de Extensión “NEXO: Nuevas Modalidades de Interacción con las XO”, aprobado por la Dirección de Carrera de la Facultad de Ingeniería. Los estudiantes de psicología se inscribieron a través de los cursos de Formación Permanente, bajo el dominio de la Secretaría de Relacionamento y Posgrados de Facultad de Psicología. Se optó por esta modalidad debido a que el plazo para presentar NEXO como propuesta de pasantía en Psicología estaba cerrado al momento de iniciar el segundo semestre.

Evaluación NEXO abril 2011 – febrero 2012

El Módulo de Extensión estaba dirigido preferentemente a estudiantes de cualquiera de las ramas de Ingeniería (no necesariamente Ingeniería en Computación), de cualquier año, sin exigir experiencia previa, y otorgaba 6 créditos en caso de aprobación. El curso de Formación Permanente estaba dirigido a estudiantes de 4º y 5º ciclo y graduados de la Licenciatura en Psicología. Otorgaba 8 créditos en caso de aprobación. En ambos cursos se estableció un cupo máximo de 15 estudiantes (15 de psicología y 15 de ingeniería) elegidos al azar del total de inscriptos.

En coordinación con la Unidad de Extensión, la difusión en Facultad de Ingeniería se realizó a través del sitio web de la facultad, grupos de noticias (*newsgroups*) institucionales y de cursos afines, y carteleras. En Psicología la difusión fue realizada por la Secretaría de Relacionamento y Posgrados y por la Unidad de Extensión. Además, se realizaron dos charlas informativas abiertas a estudiantes de Psicología e Ingeniería.

Inicialmente se inscribieron 15 estudiantes de Psicología (9 egresados, 2 maestrandos y 4 estudiantes de grado) y 16 de Ingeniería (todos estudiantes de grado de la carrera Ingeniería en Computación).

Del total de estudiantes de Psicología inscriptos, desertó el 66% (6 egresados, 1 maestrando y 3 estudiantes de grado) antes del primer mes de comenzar el curso. Al analizar la situación, y luego de realizar un seguimiento a quienes abandonaron el curso, se determinó que la alta deserción se debió a dos factores. En primer lugar, a diferencia de Ingeniería, el plan de estudios de Facultad de Psicología no posee materias en formato Taller de Extensión que puedan incluirse en la formación de grado. Por lo tanto, el curso genera poca convocatoria entre estudiantes de grado, debido a que la mayor parte de los matriculados no puede convalidar los créditos. En segundo lugar, la modalidad de carácter práctico más que teórico generó una falsa expectativa entre estudiantes de posgrado y egresados, que esperaban más un curso en modalidad experto que un curso con perfil de pasantía, como lo es NEXO.

Del total de estudiantes de Ingeniería inscriptos, solo uno desertó, alegando falta de tiempo. En total, a partir del segundo mes y hasta finalizadas las actividades, la participación se estabilizó en 16 estudiantes de ingeniería y 5 de psicología.

Valoración estudiantil de la incorporación de NEXO en el currículo de cada carrera

De acuerdo a la opinión de los estudiantes (ver Apéndice B – Encuesta de opinión sobre NEXO (UEFI), elaborada por la Unidad de Enseñanza de Facultad de Ingeniería), los temas tratados en NEXO fueron muy relevantes para su formación profesional. Según su opinión, NEXO permitió integrar conocimientos adquiridos en la carrera, y trabajar nuevos contenidos que no están incluidos en el currículo de estudios. Además, valoraron la posibilidad de realizar actividades diferentes que les permitió adquirir conocimientos en un entorno distinto al habitual en facultad.

En virtud de la experiencia y de la valoración positiva de los estudiantes, creemos que NEXO colaboró en el desarrollo de la formación integral en la Universidad, rompiendo con el modelo tradicional de “educación bancaria”, al que hace referencia Paulo Freire

Evaluación NEXO abril 2011 – febrero 2012

en su Pedagogía del Oprimido, llevando a estudiantes y docentes al territorio demandante, donde co-participan junto con la propia comunidad afectada en el descubrimiento de la problemática, aprendiendo, cuestionando, interviniendo, identificando nuevos problemas, y ensayando posibles soluciones.

5. Evaluación del trabajo interdisciplinario

En la encuesta de opinión sobre el proyecto (ver Apéndice B – Encuesta de opinión sobre NEXO (UEFI)), los estudiantes destacaron como uno de los principales aspectos positivos el trabajo interdisciplinario. Esta percepción está alineada, en términos generales, con nuestra opinión. La interdisciplina se manifestó tanto en etapas críticas del proyecto, donde el trabajo cooperativo entre “ingenieros” y “psicólogos” fue fundamental para alcanzar las metas propuestas, como en etapas menos críticas, en el diálogo permanente (a través del EVA, en el laboratorio, o en la escuela) entre estudiantes de ambas disciplinas. Algunos ejemplos:

1. Los estudiantes y docentes de ambas disciplinas trabajaron en conjunto para definir el tipo de AEC a desarrollar. El aporte de psicología ayudó a priorizar los dominios a estimular. El aporte de ingeniería permitió definir el alcance de las distintas propuestas en función de las posibilidades tecnológicas.
2. Durante el desarrollo de la actividad de narrativa interactiva (ver sección

Producción), los estudiantes de ingeniería trabajaron en conjunto con los de psicología para crear la historia. Como muestra del diálogo interdisciplinar extraemos parte de un mensaje enviado por uno de los estudiantes de ingeniería al EVA, resumiendo una de las reuniones y utilizando términos técnicos del dominio de la psicología cognitiva: “[En la reunión] hicimos un resumen de los tres puntos que debemos tratar de estimular, ellos son: *Coordinación Visomotora, Construcción del pensamiento abstracto y Construcción espacial*”; luego, el estudiante se detuvo en explicar “en español” (textual) el significado de cada uno de los términos para que lo entendieran sus compañeros.

3. Por iniciativa propia, los estudiantes de ingeniería dictaron una charla de capacitación en el uso de las XO.
4. En el laboratorio, durante la etapa de desarrollo de las AEC, un estudiante de ingeniería le dijo -bromeando, según el estudiante- a uno de psicología que los psicólogos no eran “importantes” en este momento. El comentario generó rechazo en el estudiante de psicología, que manifestó su malestar en el momento. Ante su reacción, varios estudiantes de ingeniería publicaron en el EVA la urgencia y la necesidad de contar con el apoyo de psicología. Uno de los estudiantes escribió: “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 de ingeniería tenemos carencias en algunas áreas, y es en equipos interdisciplinarios que nos podemos complementar”; otro: “como aporte de los sicólogos, y de los demás que fueron más veces a la escuela, me parece importante que analicen si los niños van a poder jugar a estos juegos y especialmente si la interfaz puede funcionar”; otro: “si no fueran importantes, el proyecto en sí seguramente no existiría”; etcétera.
5. Durante la intervención en la escuela, los estudiantes se apoyaron mutuamente para llevar adelante el tratamiento con las AEC. Si bien en un principio los estudiantes de ingeniería se encargaron más de dar soporte técnico y los de psicología de llevar adelante el tratamiento, con el avance de las sesiones los roles comenzaron a desdibujarse.
6. La suscripción al EVA formó parte de las responsabilidades del estudiante, desde el comienzo de las actividades de NEXO. Esto permitió que los estudiantes de psicología -la mayoría de los cuales no estaba registrado en el entorno y tenía poco conocimiento en informática- pudieran comenzar a familiarizarse con esta herramienta.

6. Conocimiento generado con los interlocutores comunitarios

Se mantuvieron cuatro encuentros formales con los maestros y la dirección de la escuela a fin de constituir espacios de intercambio de información y generación común de propuestas. Se manifestó de manera reiterada la importancia de su implicación en el

Evaluación NEXO abril 2011 – febrero 2012

proyecto, dado que cuentan con un saber que nos es ajeno por la posición que ocupan como maestros, logopedas, fisioterapeutas, auxiliares y director, entre otros.

Adicionalmente, dada la buena relación entablada, hubo un diálogo permanente en los contactos informales que reportaban, día a día, el impacto observado en los escolares en el trabajo de aula. Es de destacar que fueron excelentes las sugerencias, previas a la implementación de la intervención y durante la misma, para realizar las modificaciones pertinentes que aseguraran un mayor éxito en la ejecución de los planes.

En las instancias formales se consideró imprescindible la devolución a la comunidad sobre el método empleado, la estrategia seguida y varias sesiones en donde se detallaban las decisiones tomadas y resultados obtenidos. Se explicó en detalle la aplicación de las pruebas psicodiagnósticas y el uso de los prototipos que se desarrollaron con el fin de que puedan introducirlos como materiales de estimulación en el aula.

7. Gestión del proyecto

El proyecto estuvo coordinado por la Lic. en Psic. Ana Martin y el Ing. Gustavo Armagno (docente de Facultad de Ingeniería, Gr. 2, 40 hs.), bajo la responsabilidad del MSc. Ing. Tomás Laurenzo (docente de Facultad de Ingeniería, Gr. 3, D.T.). La gestión exigió la contratación de la Lic. Ana Martin, por un cargo Gr. 2, 30 hs., y la extensión horaria de la Lic. en Psic. Cristina Palás (Gr. 2, 15 hs.), a 20 hs.

División de tareas

Las actividades de gestión se asignaron de la siguiente manera:

MSc. Ing. Tomás Laurenzo

- Responsable del proyecto.
- Gestión del proyecto.
- Consultoría.
- Vínculo y diálogo interinstitucional.
- Actividades de difusión.

Lic. Ana Martin

- Coordinación del trabajo de laboratorio.
- Coordinación del acceso al medio.
- Coordinación del trabajo no presencial (EVA, mails).
- Diseño y dictado del curso “Accesibilidad y Estimulación Cognitiva”.
- Labores de tutoría en el taller/laboratorio.
- Diseño experimental.
- Diseño de la estructura organizacional.
- Intervención en la escuela (2 a 3 veces semanales, 3 horas por día).
- Gestión del proyecto.
- Evaluación de los estudiantes.
- Actividades de difusión.

Ing. Gustavo Armagno

- Coordinación del trabajo de laboratorio.
- Coordinación del acceso al medio.
- Coordinación del trabajo no presencial (EVA, mails).
- Diseño y dictado del curso “Accesibilidad y Estimulación Cognitiva”.
- Labores de tutoría en el taller/laboratorio.

Evaluación NEXO abril 2011 – febrero 2012

- Diseño de la estructura organizacional.
- Diseño de la metodología de desarrollo de software.
- Intervención en la escuela (1 vez por semana).
- Gestión del proyecto.
- Evaluación de los estudiantes.
- Coordinación con la escuela.
- Actividades de difusión.

Lic. Cristina Palás

- Diseño y dictado del curso “Accesibilidad y Estimulación Cognitiva”.
- Diseño experimental.
- Evaluación y diagnóstico de los participantes del estudio.
- Coordinación con la escuela.
- Intervención en la escuela (1 vez por mes).

Apoyo institucional

En los encuentros programados con la Unidad de Proyectos del SCEAM al inicio del proyecto recibimos orientación que nos permitió dar inicio a las actividades. A su vez, inmediatamente recibimos el apoyo de las unidades de extensión de ambas facultades, que nos apoyaron en la difusión durante el período de inscripción. Además, durante todo el proyecto, la Unidad de Extensión de Facultad de Ingeniería sirvió como referente en procesos administrativos, y compartió su experiencia en el desarrollo de proyectos de extensión.

También recibimos apoyo de la Unidad de Enseñanza de Facultad de Ingeniería (UEFI) en la apertura del curso en el EVA y en la elaboración de la encuesta de opinión sobre el taller. La UEFI nos invitó, además, a participar del Encuentro de Intercambio de Experiencias Didácticas (ver

Producción).

Procesos administrativos

Con respecto al traspaso de fondos, la operación se concretó en junio de 2011, dos meses después del inicio oficial del proyecto (abril de 2011). Este retraso, sumado a información que recibimos de la Unidad de Proyectos de la SCEAM, que entraba en contradicción con el proceso de contratación de docentes en la Facultad de Ingeniería, provocó que se pospusiera la contratación de la Lic. Ana Martín hasta setiembre, y que recibiera su primer paga en noviembre. Debido a esto, la Lic. Martín trabajó siete meses de forma honoraria. También hubo dificultades en la extensión de horas de la Lic. Cristina Palás, gestionada en Facultad de Psicología. En este último caso, fue necesaria una carta de la Unidad de Proyectos que certificara la gestión.

Creemos que es importante que la Unidad de Proyectos tenga en cuenta los tiempos institucionales para realizar los traspasos, y los mecanismos internos de cada institución para ofrecer un mejor asesoramiento. Hay que considerar que el proyecto demanda una exigente dedicación por parte de los docentes, que no pueden trabajar de forma honoraria durante tantos meses.

Gastos e inversiones

Si bien originalmente habíamos planificado el uso de periscopios y material gomaeva para mejorar la manipulación de las marcas, durante la fase exploratoria advertimos que las exigencias de la población eran otras. Por este motivo, decidimos invertir en la compra de una impresora color que consideramos prioritaria para la ejecución del proyecto.

8. Vínculo con Flor de Ceibo (programa plataforma de referencia)

Dentro de los fines de Flor de Ceibo y de NEXO está el colaborar en el proceso de apropiación de los recursos tecnológicos adquiridos a través del Plan Ceibal. Flor de Ceibo busca conseguir este objetivo a través del trabajo comunitario, ya sea dentro del entorno educativo, como dentro de la comunidad del niño. NEXO considera fundamental, para que este proceso de apropiación sea efectivo y que pueda extenderse a la comunidad del niño, que las XO sean universalmente accesibles. El foco de NEXO está en el estudio y desarrollo de nuevas formas de interacción que extiendan la accesibilidad de esta herramienta. Para lograrlo, resulta necesario trabajar directamente con la comunidad involucrada, entender sus necesidades, conocer sus posibilidades y sus restricciones, haciéndolos partícipes del proceso de desarrollo. Tanto Flor de Ceibo como NEXO intervienen en el mismo contexto: la escuela 200, Dr. Ricardo Caritat.

Durante la fase de coordinación y planificación se mantuvieron dos encuentros con la dirección de Flor de Ceibo. Estas instancias estuvieron marcadas por una actitud de apertura hacia el diálogo y la búsqueda de articulación entre ambas partes por hallarse

Evaluación NEXO abril 2011 – febrero 2012

trabajando en objetivos comunes. Si bien el ánimo inicial fue de colaboración entre los interlocutores, esa intención no pudo materializarse durante la ejecución del proyecto. De este modo, los contactos a lo largo del año fueron realmente escasos y, en la práctica, no hubo interacción alguna.

Con la finalidad de aprovechar los recursos y de compartir experiencias, creemos necesario llevar a cabo las acciones necesarias para mejorar el diálogo entre ambos proyectos.

9. Producción

Producción académica

T. Lorenzo, G. Armagno. Enabling Stories. International Symposium on Electronic Art, ISEA 2011, Estambul, Turquía, 2011.

Resumen aprobado para envío de un artículo a la Revista digital UNAM. Convocatoria a grupos interdisciplinarios de la Universidad de la República a publicar un artículo de divulgación en un número especial de la Revista Digital Universitaria (UNAM, México).

Producción tecnológica

A continuación se describen los prototipos desarrollados en el marco del proyecto:

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 esta, y otras actividades de Sugar, 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.

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.

Narrativa interactiva

El equipo trabajó en base a una historia que pudiera 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 una voz en *off* 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.

Producción clínica

Se disponen de dos tipos de insumos en esta categoría:

Perfil psicodiagnóstico de los participantes del estudio

Concluida la evaluación clínica de 24 niños de la Escuela 200, 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

Asimismo, se generó un **diario de sesiones** en el que se reflejan las metas fijadas para cada sesión, estrategias empleadas para la presentación y 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.

Charlas, seminarios y muestras

A lo largo de estos 10 meses se han realizado diversas instancias de participación y difusión del proyecto.

Ponencias en congresos

Armagno, G., Lorenzo, T., Martín, A., Palás, C. Proyecto NEXO: Nuevas Modalidades de interacción para las XO. Espacio de Formación Integral. **Muestra sobre Extensión e Integralidad desde la experiencia estudiantil**. 10 de noviembre de 2011 en Montevideo, Uruguay.

Laurenzo, T; Armagno, G; Martín, A y Palás, C. Proyecto NEXO: Nuevas Modalidades de Interacción para las XO. Espacio de Formación Integral. **Ingeniería de Muestras**, 10 de noviembre de 2011 en Montevideo, Uruguay.

Conferencias

“Laboratorio de Medios y Proyecto NEXO”. Tomás Laurenzo, Gustavo Armagno, Ana Martín, Christian Clark y Cristina Palás, Uruguay. Facultad de Ingeniería. Encuentro Intercambio de Experiencias Didácticas. 24 de noviembre de 2011. Montevideo, Uruguay.

“Accesibilidad XO”. Tomás Laurenzo, Gustavo Armagno, Ana Martín y Cristina Palás. Investigación e innovación para la igualdad: Desafíos para la Psicología en América Latina. Facultad de Psicología. 16 de febrero de 2011. Montevideo, Uruguay.

Muestras de fotografía

Muestra de fotografía itinerante. Propuesta fotográfica que favorece la comunicación de las experiencias de extensión. Programa de Comunicación, Extensión UdelaR.

Ingeniería se muestra. Fotoreportaje de una iniciativa que condensa experiencias con impacto en la sociedad. En Ingeniería de Muestras, Polifuncional Massera. Facultad de Ingeniería. Diciembre de 2011.

Prensa

Entrevistas y menciones en medios de comunicación

Entrevista a Lorenzo por Obaldía en **Radio Uruguay**, 2010.

Entrevista a Lorenzo en la revista **Caras y Caretas**, 2011.

Otras producciones

Logotipo



Página web

www.fing.edu.uy/nexo

Poster en Ingeniería de Muestra



Proyecto NEXO: Nuevas modalidades de interacción para las XO
www.nexouy.net
 Espacio de Formación Integral
 Accesibilidad + Extensión + Investigación + Educación
 Investigadores: Gustavo Arriagón (Ingeniería), Verónica Larrea (Ingeniería), Ana María Piccolini, Octavio Peña (Psicología)
 Supervisora: Tere Larrea



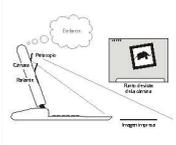
¿Qué es NEXO?

NEXO es un Espacio de Formación Integral (EFI), coordinado por el Laboratorio de Medios, en el que participan docentes, investigadores y estudiantes de Facultad de Ingeniería y Facultad de Psicología. El proyecto, de carácter interdisciplinario, articula las tres funciones universitarias: investigación, extensión y enseñanza.

NEXO es financiado por el Servicio Central de Extensión y Actividades en el Medio (SCEAM) y cuenta con el apoyo del Centro de Investigación Básica en Psicología (CIBPsi).

NEXO como proyecto de investigación

En el año 2009, el Plan Ceibal (OLPC-Uruguay) alcanzó a cubrir la totalidad de escuelas públicas del país, incluyendo escuelas para niños con discapacidad motriz. No obstante, en la práctica se ha constatado que algunos factores disminuyen o imposibilitan el uso de la XO por parte de niños con discapacidad motriz. Entre estos factores se encuentran las características ergonómicas de la XO (pequeño teclado y pantalla touchpad), la ausencia de software educativo adaptado a niños con discapacidad motriz (en particular, para niños con parálisis cerebral), la ausencia de software asistivo adecuado, y la limitada disponibilidad de tecnología asistiva.



Como forma de superar estas dificultades, NEXO propone un nuevo esquema de interacción para la XO, utilizando estrategias basadas en visión por computadora para crear aplicaciones multimodales, que complementan o sustituyen el uso de teclado, mouse y pantalla.



Bajo el nuevo esquema, el usuario utiliza imágenes impresas para interactuar con la computadora. Al situarse 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 (y escuchando su nombre, mostrando su imagen, o reproduciendo su sonido) y esperar a que el usuario encuentre y muestre la imagen correspondiente.

NEXO como proyecto de extensión

El proyecto se desarrolla en la Escuela No. 200 "Dr. Ricardo Carrara", la única escuela pública de Montevideo para niños con discapacidad motriz. A la escuela concurren aproximadamente 100 niños, de los cuales un 90% padece parálisis cerebral, un 8% espina bífida, y un 2% otras patologías.

Los niños que participan de la intervención, tienen como denominador común la dificultad para realizar movimientos intencionales, rigidez muscular, imprecisión, movimientos involuntarios que interfieren con los normales del cuerpo, y dificultades en la coordinación. La topografía corporal también es muy variada.

NEXO como proyecto de enseñanza

El desarrollo del esquema de interacción y de las aplicaciones de estimulación está a cargo de estudiantes de Ingeniería en Computación y de Psicología, bajo la coordinación de un equipo formado por investigadores en Interacción Persona-Computadora y Psicología Cognitiva.

Se trabaja en una modalidad de taller, que combina clases prácticas y teóricas, presentaciones por parte de los estudiantes, y diseño y desarrollo de aplicaciones multimodales. El trabajo en el laboratorio se divide en equipos interdisciplinarios utilizando una metodología ágil de desarrollo de software. Durante la concurrencia a la escuela, la estructura de equipos se quebraja con la finalidad de fomentar la comunicación intergrupala.

Organiza:     Apoya:  

25/29

10. Propuesta 2012

Las siguientes son algunas modificaciones que quisiéramos introducir en la próxima versión, ante una eventual renovación:

1. Modificación del cronograma: dedicar el primer semestre a realizar un mantenimiento perfectivo de las AEC desarrolladas y a analizar nuevas alternativas de interacción, y dedicar el segundo semestre al experimento, tomando la experiencia del 2011.
2. Alentar la inscripción de estudiantes que ya cursaron NEXO.
3. Explorar otras modalidades de interacción.
4. Evaluar la distribución de horas y cargos.
5. Mejorar la interacción con Flor de Ceibo.
6. Debido a que NEXO es un proyecto con una de las facetas incluidas en CIBPsi (Centro de Investigación Básica en Psicología), forma parte de un programa en el que se admite la inscripción de dos estudiantes pasantes de Facultad de Psicología. Ante una eventual renovación, estamos abiertos a la posibilidad de que realicen sus prácticas dentro de NEXO.
7. Ampliar el contenido del curso y redefinir su extensión, para que el teórico se extienda a lo largo de todo el semestre. Se solicitará la colaboración de expertos, con los que ya se ha establecido contacto, en el dictado de algunos temas particulares del curso. Creemos que esta decisión puede atraer a más estudiantes de psicología y mitigar el riesgo de deserción.
8. Evaluar la posibilidad de hacer un estudio en profundidad (en lugar del estudio longitudinal que llevamos a cabo).
9. Reanudar el contacto con la sección Investigación y Desarrollo del Plan Ceibal, con la finalidad de encontrar líneas de trabajo en común.

11. Apéndice A – Actividad de Socialización

Introducción

El 16 de agosto de 2011 se realizó una actividad de socialización en el Laboratorio de Medios con los objetivos de realizar una puesta en común del estado del proyecto, de intercambiar opiniones y experiencias, y de realizar un diagnóstico de la situación actual.

Con tal finalidad, se pautó un Phillips 66, dividiendo a los estudiantes en tres grupos de cuatro integrantes. Los estudiantes tenían 15 minutos para tratar los siguientes temas: desempeño en la escuela, observaciones realizadas, necesidades de la escuela, demandas de la escuela, y aspectos positivos y a mejorar del proyecto. El plazo se extendió 20 minutos. En total la actividad duró aproximadamente una hora y media, incluyendo la exposición intergrupala, cuyo audio fue grabado con el consentimiento de los estudiantes.

Este documento recoge los principales aportes que surgieron a partir de la transcripción del audio.

Acceso al medio

Todos los grupos estuvieron de acuerdo en que en la escuela había una gran diversidad intelectual y motriz: niños que intentan entrar en la configuración del BIOS; niños que hablan bastante bien, otros que apenas pueden hablar y otros que directamente no pueden hacerlo; niños que tienen dificultades motrices pero que intelectualmente parecen estar por encima de la media de la escuela; niños que tienen una mínima movilidad en un par de dedos; niños que prácticamente no pueden mover las extremidades; niños que se mueven por todos lados, inquietos, representando la edad que tienen; niños que se les dificulta mantener el contexto cuando cambian la vista del touchpad a la pantalla; niños con problemas de visión, limitada o nula.

En particular, les llamó la atención la heterogeneidad de síntomas que había en cada clase. En una misma clase encontraron distintas formas de interactuar: niños que no podían comunicarse junto con niños que manejaban la XO y podían hablar. Un grupo percibió esta situación como un aspecto negativo de la organización de la escuela ("viendo esta diferencia, no sé hasta qué punto es eficiente enseñarles lo mismo", "me parece que para aprovechar mejor los tiempos tendrían que estar separados"). Uno de los estudiantes, que trabaja en la escuela desde hace tiempo, respondió que si bien era acertada la observación, a cada niño se le enseña algo distinto ("vos tenés que pensar que a pesar de estar en la misma clase todos tienen tareas distintas").

A pesar de esta gran diversidad de habilidades, en general encontraron que los niños tenían potencial para interactuar con la XO.

En cuanto al entorno social del niño percibieron que hay niños que "están en la escuela para no darle demasiado trabajo a los padres", y que "hay poco respaldo de los padres". Esto último se constata por el hecho de que algunas maestras permiten la salida de las máquinas durante el fin de semana con la condición de que vuelvan

Evaluación NEXO abril 2011 – febrero 2012

cargadas el lunes. Sin embargo, el lunes las máquinas llegan sin cargar, o incluso sin los cargadores.

Un grupo notó que algunas maestras tienen la tendencia de priorizar a los niños con menos dificultades para las instancias de observación. Afirman haber escuchado a una de las maestras que ellas "habían tratado de elegir a aquellos chiquilines que tuvieran menos problemas de movilidad". Estos niños, opinan, no serían los más representativos de la escuela.

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 dónde arrancar", en las clases "a veces terminábamos hablando con las maestras, a veces con los niños", "unos interactuaban con los niños, mientras otros tomaban apuntes por detrás", "por lo general, bastante desordenado"). Encontraron que este modo de acercarse 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 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").

También se señaló que, si bien la intervención demanda casi todo el tiempo dedicado a la clase, no recibieron objeciones por parte de las maestras. En general, encontraron buena disposición de la escuela.

Se propuso separar grupos para trabajar en cada clase: que un grupo trabaje con maestros y auxiliares, y otro con los niños. Esto, porque "muchas veces las maestras tenían que bajar la voz para hablar de las patologías de los niños", y además "para aprovechar más el tiempo".

Como aspecto positivo, un grupo destacó el hecho de que ningún estudiante "se impresionó, salió corriendo y no vino nunca más".

Necesidades de la escuela

Todos coincidieron en que la principal demanda de la escuela es contar con pulsadores. Observaron que las maestras saben cómo hacerlos, pero que no tienen tiempo ("tienen tres horas, están treinta minutos para acomodarlos, y una hora para comer", el "tiempo de trabajo es de una hora para cada niño").

Sobre el acceso a las XO y a tecnología asistiva, los grupos encontraron que:

- Las XO no siempre estaban disponibles: no las llevaban, no las dejaban cargadas, algunas estaban rotas. En general, las maestras definieron que las máquinas no salieran de la escuela.
- Uno de los niños tenía un trackball pero no lo usaba. En cambio, se las arreglaba para usar sus dos manos para mover el ratón.
- Si bien existen programas de accesibilidad en la XO, faltan algunas ayudas básicas como un teclado "de barrido".

Evaluación NEXO abril 2011 – febrero 2012

- Una maestra contó que hace meses pidieron computadoras al Plan Ceibal, pero que hasta ahora no las trajeron. Sin embargo, ven que en otras escuelas del barrio sí traen computadoras.

Actividades a explorar

Hablaron con una profesora que era maestra de informática, y que estaba capacitada en musicoterapia. Trabajan con instrumentos musicales. A partir de las notas que tocan los niños, pueden analizar aspectos de su personalidad y de lo que les está sucediendo. Esta maestra vio en un congreso una herramienta en la cual se le muestra un instrumento y notas musicales, y el niño interactúa con la computadora para hacer música. Se propuso como idea hacer algo parecido al YARMI .

Mencionaron que la directora se quedó impresionada con un programa brasileño que trabaja con figuras, pero que funciona solo en Windows. Al parecer "quiere salir corriendo a comprar webcams".

Los estudiantes expresaron inquietud por querer solucionar varios problemas técnicos que, en algunos casos, van más allá del alcance del proyecto. Un grupo propuso ayudar a construir pulsadores y aplicaciones para los pulsadores ("si hubiera pulsadores, en una forma no demasiado complicada se podrían hacer aplicaciones", "serían muy pocos los casos que quedarían afuera en caso de proponer esa solución", hacer "pulsadores marcaría la diferencia"). Respecto a un pulsador particular, que Teletón había desarrollado específicamente para una niña, encontraron que no estaba siendo utilizado porque las actividades no son accesibles. Un grupo propuso intentar solucionar este problema. También se propuso construir comunicadores o "tabletas" que ayuden a la comunicación del niño.

Riesgos detectados

Se señaló que, si al momento de culminar el desarrollo las XO de la escuela no estaban disponibles, se corría el riesgo de no poder ejecutar las pruebas y, por lo tanto, corría riesgo todo el proyecto. Como forma de mitigarlo, uno de los estudiantes propuso intentar arreglar las XO averiadas. Se preguntó si estaba contemplada la meta asegurarse de que las máquinas de la escuela estuvieran en condiciones para hacer las pruebas. La respuesta fue que para las pruebas se iban a llevar máquinas pertenecientes al proyecto.

Se marcó que la ausencia sistemática y generalizada de los psicólogos a las instancias de participación estaba afectando el carácter interdisciplinar del proyecto ("la gente de psicología que no sabemos en qué andan"). Uno de los estudiantes de psicología sugirió que la causa podía ser una falta de comunicación, debido a que, por ejemplo, "había entendido que la semana pasada no había habido reunión". Además, pensó que "no estaba siempre este espacio: pudo haber habido confusión entre los psicólogos". Se propuso marcar una instancia obligatoria cada cierto tiempo (por ejemplo, dos semanas). Como positivo, se destacó el número de recursos humanos ("si se mantiene") y el compromiso por parte de los "ingenieros".

Trabajo de laboratorio

Uno de los estudiantes mencionó que en cuanto al proceso de desarrollo, "estuvo bien pautado".

Reflexiones sobre el proyecto

Hubo dos reflexiones acerca de la misión y visión del proyecto:

La primera, concerniente a la diferencia de NEXO respecto a otros proyectos de similares características: "éste tiene el valor agregado de que se puede hacer algo tangible y útil, con un impacto social; da para mucho más".

La segunda, respecto a la potencialidad de aumentar la autonomía del niño discapacitado motriz: "Me parece que la principal necesidad y derecho del niño es que, teniendo en cuenta sus limitaciones -que existen y que van a existir siempre-, puedan tener cierta autonomía; aunque esa autonomía signifique tener a una persona al lado siempre. Autonomía no es lo mismo que independencia. Con un comunicador generás autonomía, porque el niño te está pudiendo decir qué es lo que quiere. Creo que el proyecto contribuye a la autonomía de los niños, dentro de las limitaciones que son innegables."

12. Apéndice B – Encuesta de opinión sobre NEXO (UEFI)

1. Total de respuestas: 17 (14 Ingeniería /1 Psicología/2 NC).

Responde la encuesta **85% de los estudiantes que finalizaron el Taller**, lo que le da validez a sus resultados.

A. Sobre el Taller NEXO: Nuevas Modalidades de Interacción con las XO.

(Clave de Respuesta: 1- malo; 2- regular; 3-aceptable; 4-bueno; 5- muy bueno)

(se indica % entre paréntesis)

	1	2	3	4	5
1. Los temas son relevantes para la formación general de su profesión.	0 (0)	0 (0)	2 (11.8)	8 (47.1)	7 (41.2)
2. El desarrollo del curso permite integrar los contenidos adquiridos en la carrera.	0 (0)	0 (0)	1 (5.9)	7 (41.2)	9 (52.9)
4. Se trabajan temáticas que no están incluidas en otros cursos de su carrera.	0 (0)	0 (0)	0 (0)	2 (11.8)	15 (88.2)
5. El desarrollo del curso posibilita la resolución de situaciones problemáticas de interés.	0 (0)	1 (5.9)	1 (5.9)	6 (35.3)	9 (52.96)
6. El desarrollo del curso resulta motivante.	0 (0)	0 (0)	1 (5.9)	5 (29.4)	11 (64.7)
7. El material sugerido y proporcionado para el desarrollo del curso es suficiente.	1 (6.3)	2 (12.5)	4 (25.0)	7 (43.7)	2 (12.5)
8. El material sugerido y proporcionado para el desarrollo del curso es adecuado.	1 (6.3)	1 (6.3)	5 (31.3)	6 (37.5)	3 (18.8)
9. Existe integración entre las temáticas teóricas abordadas y el trabajo práctico propuesto.	0 (0)	0 (0)	4 (30.8)	6 (46.2)	3 (23.1)
10. La actividad propuesta se presenta de forma clara y sin ambigüedad.	0 (0)	1 (5.9)	7 (41.2)	5 (29.4)	4 (23.5)
11. Se favorece la comprensión de las tareas a realizar durante el desarrollo de las mismas.	0 (0)	2 (11.8)	3 (17.7)	7 (41.2)	5 (29.4)
12. Se favorece el desarrollo de las actividades grupales.	0 (0)	0 (0)	0 (0)	3 (17.6)	14 (82.4)
13. El desarrollo de las tareas y actividades grupales favorece el aprendizaje.	0 (0)	0 (0)	1 (5.9)	4 (23.5)	12 (70.6)
14. Se promueven espacios de consulta durante el desarrollo de las tareas propuestas.	0 (0)	0 (0)	0 (0)	4 (23.5)	13 (76.5)
15. Se cumple con el cronograma previsto de actividades.	1 (5.9)	3 (17.6)	7 (41.2)	5 (29.4)	1 (5.9)
16. El tiempo disponible para el desarrollo de las tareas propuestas es adecuado, especificando: - desarrollo de ejercicios y entregas - desarrollo de las actividades en el medio (Escuela 200)	1 (6.3)	3 (18.8)	6 (37.5)	5 (31.3)	1 (6.3)
17. Resulta útil el uso de Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA)	3 (17.6)	2 (11.8)	1 (5.9)	9 (52.9)	2 (11.8)
18. Juicio global sobre NEXO	0 (0)	0 (0)	1 (6.3)	9 (56.3)	6 (37.5)

PROMEDIO Juicio global del Taller: 4.3

Evaluación NEXO abril 2011 – febrero 2012

19. ¿Por qué se inscribió en el curso NEXO?

Las razones por las cuales los estudiantes manifiestan haberse inscrito al curso son:

- Trabajo interdisciplinario
- Interés temático
- Aplicar conocimientos
- Conocer las XO
- Aprender lenguajes de programación/
- Ayudar al acceso de las XO

13 estudiantes (**76,5%**) responden que sus **expectativas** respecto al mismo **se vieron colmadas**; el resto no responde la pregunta.

20. ¿Conocía propuestas de Extensión en Facultad antes de inscribirse en la de este Taller?

7 estudiantes (**41%**) manifiestan que **conocían propuestas de Extensión en Facultad**; entre ellas mencionan:

- Butiá
- Python para todos
- Flor de ceibo
- Huerta orgánica

21. ¿Había trabajado en actividades de EXTENSIÓN antes de realizar este Taller?

5 estudiantes (**29%**) indican que **habían trabajado** en la **actividad de Extensión Butiá**.

B- Sobre la Experiencia de trabajo con los niños en la Escuela 200, indique los 3 aspectos POSITIVOS y los 3 aspectos NEGATIVOS que considere más relevantes, teniendo en cuenta todas las instancias de trabajo conjunto.

Aspectos POSITIVOS

Se destacan **principalmente**:

- Trabajo interdisciplinario
- Posibilidad de realizar actividades diferentes/aprender en entorno diferente al habitual de Facultad
- Conocer/acercarse a una realidad diferente
- Apoyo y motivación docente, tanto de los docentes a cargo del Taller Nexa como también de las docentes de la Escuela

También se incluyen, de manera individual, los siguientes aspectos:

- Acercamiento y conocimiento adquirido con las XO
- excelente experiencia
- trabajo grupal en laboratorio trabajo en equipo
- retorno inmediato
- motivador para conseguir mejoras
- Innovar, investigar
- flexibilidad del curso

Evaluación NEXO abril 2011 – febrero 2012

Aspectos NEGATIVOS

El principal aspecto negativo que se destaca es la **falta de organización del trabajo durante el Taller**, principalmente en las etapas iniciales del mismo. Lo manifiesta de la siguiente manera:

- “anarquía de trabajo y objetivos”; “falta de coordinación en algunos momentos”; “planificaciones no se pudieron cumplir falta de coordinación en algunos maestros”; “desorganización, sobre todo al comienzo; al principio no se tenía claro qué hacer”

En segundo lugar se indica el **poco tiempo disponible para el trabajo de campo** y de interacción con alumnos de la Escuela.

Con menor frecuencia se menciona:

- mejorar el uso del EVA
- poca participación de Psicología (pocos psicólogos participando del curso)
- ausentismo de los niños
- Es útil ir a la escuela, pero para los estudiantes de ing. Es más importante el trabajo de laboratorio. O sea dar más hincapié a los trabajos de lab y no tanto a la escuela