

Para cambiar algo no hay que luchar con el modelo existente.
Hay que crear un modelo nuevo y
hacer que el antiguo se vuelva obsoleto.

Richard Buckminster Fuller

La creación lúdica en grupo de dispositivos tecnológicos como factor de cambio de actitud hacia la tecnología.

Susanna Tesconi
Master de Investigación en Educación
UAB

Resumen

En el presente artículo se quiere investigar la creación lúdica de dispositivos tecnológicos en grupo como factor de fomento de la participación en la interacción con la tecnología. A este fin primero se analizan varias experiencias de acciones socioeducativas relacionadas con tecnología y participación y sucesivamente se analizan las principales características de las herramientas de prototipado rápido en relación a fines educativos. Finalmente se individualizan los elementos constitutivos de la actividad humana en relación a la interacción con tecnología al fin de construir las categorías base de la observación que se llevará a cabo en la investigación.

Palabras clave prototipado electrónico, creación de tecnología, creatividad, democratización tecnológica.

Introducción

La vida en el mundo globalizado de la sociedad del conocimiento está en parte moldeada y determinada por el uso continuo y ubicuo de artefactos tecnológicos. La interacción con dispositivos electrónicos ocupa buena parte de nuestras vidas y condiciona parte de nuestras decisiones, procesos



cognitivos y relaciones. Las interfaces y las herramientas que utilizamos determinan varios aspectos de procesos y productos, como el tiempo de uso, la satisfacción o frustración, la utilidad y la necesidad de aprender continuamente a utilizar dispositivos y sistemas.

Un dispositivo bien diseñado, centrado en el usuario, que sigue las pautas de usabilidad, que puede favorecer el acceso al conocimiento y a la integración, apoyar profesionales en el desempeño de su profesión, representa un valor añadido del desarrollo tecnológico, un elemento que realmente mejora la vida de los seres humanos. Al contrario, un dispositivo o una interfaz pensado exclusivamente como producto comercial, fruto de la moda del momento, que se vuelve obsoleto al cabo de unos meses, en lugar que representar un valor, representa una limitación, un desgaste económico que no aporta ninguna mejora para las personas, y solo responde a la satisfacción de necesidades generadas por el mercado.

El diseñador de interacción es el profesional que se dedica a proyectar productos interactivos que apoyan, o deberían apoyar, los seres humanos en su trabajo y en las actividades de cada día. Esto implica la creación de experiencias de uso que mejoran y extienden las posibilidades de trabajo, de comunicación y de interacción. El diseñador de interacción es, en pocas palabras, el mediador entre los usuarios y la tecnología.

A la luz de los más recientes desarrollos y movimientos en la producción participativa y en los procesos de democratización de la tecnología como la fabricación digital¹ y la difusión a nivel popular de las técnicas y de las herramientas de prototipado rápido², el futuro de los artefactos tecnológicos de uso común, se ve determinado en gran parte por el usuario final que, puede pensar, diseñar, “hackear” y construir sus propios dispositivos. El usuario final, puede ejercer el mismo papel del diseñador de interacción, diseñando su propia tecnología de manera que se acerque más a sus necesidades.

¹ Técnica de fabricación de objetos a través de máquinas a control numérico. Para más información véase Gershenfeld, N. (2005).

² Técnica utilizada para fabricar artículos de plástico, metal o cerámica a través de impresoras 3d. También conocida como "Additive Technology". El término se puede utilizar también en relación al proceso de construcción de prototipos de dispositivos electrónicos.



La difusión en las comunidades creativas de herramientas de prototipado rápido electrónico como Arduino³, y la grande cantidad de información disponible en Internet sobre programación y diseño de producto están alimentando un proceso de democratización tecnológica de dimensiones inesperadas. En los últimos años hemos observado como no-expertos en diseño de producto electrónico se han convertido en creadores de tecnología gracias al uso de herramientas de código abierto y a la grande cantidad de conocimiento relativo a electrónica y programación disponible en Internet en forma de tutoriales, manuales, foros, vídeos explicativos etc.

Estos procesos de auto-aprendizaje y creación constituyen un recurso muy potente para construir una nueva dinámica de interacción entre ser humano y tecnología. El dispositivo tecnológico en esta lógica ya no es algo pre confeccionado e incomprensible, sino un material que el usuario final puede modificar, arreglar y configurar según sus deseos y inquietudes. Se trata de herramientas que permiten diseñar herramientas, ocasiones de aprendizaje que permiten al usuario de convertirse en creador, acortando drásticamente la distancia marcada por la brecha digital. El conjunto, constituido por las herramientas de código abierto, las practicas colectivas de creación de conocimiento compartido, la disponibilidad de recursos en red, representa un instrumento muy potente para generar actitudes activas y participativas hacia la tecnología.

Las implicaciones educativas de los movimientos de democratización tecnológica y de las herramientas de prototipado rápido son muchas y muy potentes. Lamentablemente la mayoría de las implementaciones de tecnología en contexto educativo no se inspiran a esta lógica ni tienen como objetivo la creación de una competencia digital profunda. Al contrario se limitan a formar buenos usuarios, a implementar el uso de aplicaciones específicas y comerciales, sin fomentar una actitud crítica hacia la tecnología existente ni proporcionar a los estudiantes conocimientos que permitan crear y modificar dispositivos y sistemas.

³ Arduino es una plataforma de prototipado electrónico de código abierto que se utiliza para la creación de productos interactivos programables. Para más información <http://www.arduino.cc/>.



Las nuevas tecnologías digitales hacen posible una revolución en el ámbito del aprendizaje, pero no la garantizan. En muchos contextos educativos donde se está implementando el uso de las TIC, las herramientas digitales se utilizan exclusivamente como refuerzo de modalidades antiguas de enseñanza y aprendizaje. A pesar de los grandes cambios metodológicos que se han producido en el desarrollo científico, tecnológico y económico, el sector de la educación se queda en una situación estática en la que las metodologías de construcción del saber digital se ven afectadas por la falta de adecuación a los nuevos contenidos y herramientas. Para aprovechar al máximo de las nuevas tecnologías es necesario volver a plantear nuevos modelos de aprendizaje y creación de conocimiento compartido, que garanticen la posibilidad de desarrollar competencias tecnológicas y digitales profundas, que no solo permitan de “leer” la tecnología, o sea utilizarla, sino que eduquen a saber “escribir” la tecnología, o sea a crearla y programarla.

Las TIC hacen posible el acceso a la información y a su manipulación. Pero el acceso a la información y a la comunicación no es garantía de creación de conocimiento.

Si queremos aprovechar al máximo de las herramientas digitales en el contexto de la educación es necesario superar el enfoque centrado en la adquisición de la información para llegar a un nuevo modelo. Habría que pasar de la implementación de las TIC, Tecnologías de la Información y de la Comunicación, a la creación participativa de TAC, Tecnologías del Aprendizaje y del Conocimiento. (Sancho Gil, 2008).

El aprendizaje es un proceso activo donde las personas entienden la realidad que las rodea a través de la experiencia. Los dispositivos digitales, los ordenadores, son instrumentos ideales para transmitir y acceder a la información, pero son herramientas aun más valiosas para la creación y la expresión personal. La actividad creativa a través de tecnología, tiene un enorme potencial de transformación de las prácticas educativas relativas a las competencias digitales. Los ordenadores y las aplicaciones pueden ser usados



para diseñar y crear cosas. Con la misma herramienta se puede acceder a una página web o diseñar una página web, se puede descargar música, o componer música, se pueden buscar imágenes o dibujarlas, se puede jugar a un videojuego o crear nuestro propio videojuego.

Una verdadera competencia digital no se construye a través de un uso básico y limitado de algunas herramientas como procesadores de texto o buscadores web, sino a través de un uso activo, creativo y integrado de aplicaciones digitales en la creación de contenidos significativos. (Resnick, 2007).

Una componente significativa de la competencia digital es el conjunto de actitudes que entran en juego en la interacción con la tecnología. Creemos que una percepción de la tecnología, como algo complejo, no-modificable, estrictamente funcional, bloquea la interacción creativa hacia ella, generando miedo, actitudes pasivas y consecuentemente limita las posibilidades de participación a la sociedad.

Hoy en día buena parte de la vida social y el acceso al conocimiento pasan a través del uso de dispositivos tecnológicos, por esa razón una actitud pasiva hacia la tecnología condiciona el nivel de participación social de las personas y sus procesos de aprendizaje. El acceso al conocimiento tecnológico aunque sea libre, disponible y abierto, todavía es algo muy lejano para varios colectivos sociales, como buena parte de las mujeres, personas mayores, o las comunidades de bajos recursos.

Creemos que actividades de creación lúdica de dispositivos tecnológicos, apoyadas por herramientas digitales de prototipado como las que hemos descrito al principio, y por una metodología de trabajo colaborativo, favorezcan el desarrollo de actitudes activas y participativas hacia al uso de tecnología.

En el presente estudio se quieren explorar los fenómenos de interacción con la tecnología en el contexto de actividades de creación en personas con conocimientos tecnológicos limitados al fin de obtener un conocimiento útil a la



ideación de intervenciones socioeducativas que fomenten el protagonismo de las personas en la interacción con la tecnología.

Pregunta de investigación

¿Cuales son los fenómenos, actitudes posturas que se manifiestan en los participantes durante la realización de una actividad lúdica en grupo de creación de dispositivos tecnológicos con herramientas de prototipado rápido?

Hipótesis

La actividades de creación colectivas y lúdicas de aparatos tecnológicos favorecen un actitud activa y participativa en la interacción con la tecnología.

Objetivos de la investigación

Explorar y describir fenómenos que se generan en la interacción con la tecnología en el contexto de actividades de creación lúdica de dispositivos tecnológicos en grupo.

Estado de la cuestión

Antes de empezar a investigar los fenómenos de interacción de las personas con la tecnología nos parece importante aclarar desde un punto de vista conceptual y filosófico distintas visiones y posturas sobre la tecnología y de su desarrollo. En el momento en el que nos planteamos investigar practicas que favorezcan actitudes participativas hacia la tecnología, se hace muy importante situarnos en una visión filosófica de la tecnología y en una particular clave de interpretación de los efectos del desarrollo tecnológico sobre la sociedad.

“Las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) tienen inmensas repercusiones en prácticamente todos los aspectos de nuestras vidas. El rápido *progreso* de estas tecnologías brinda oportunidades sin precedentes para alcanzar



niveles más elevados de desarrollo. [..]

Cada persona debería tener la posibilidad de adquirir las competencias y los conocimientos necesarios para comprender la Sociedad de la Información y la economía del conocimiento, *participar activamente* en ellas y *aprovechar plenamente sus beneficios*.”

Estas declaraciones y recomendaciones elaboradas por la Cumbre Mundial de la Sociedad de la Información del año 2004 nos provocan las siguientes preguntas: ¿Qué idea de tecnología hay detrás de estas declaraciones? ¿Que significa “comprender” y “participar activamente de la Sociedad de la información y economía del conocimiento”? ¿Qué tipo de acción socio-educativa se puede llevar a cabo para generar participación?

En base a estas preguntas iremos construyendo el marco teórico de la investigación, intentando conectar por un lado los aspectos del desarrollo tecnológicos con la participación social y, por el otro intentado definir una red teórica que nos sirva como guía para la observación de la interacción entre personas y tecnología. Dentro de este recorrido analizaremos varias experiencias de uso social de la tecnología y diseño participativo de tecnología con finalidades socioeducativas.

Del determinismo a la configuración social de la tecnología

Cuando se piensa en el desarrollo tecnológico, o en la historia de los inventos que han generado profundos cambios sociales y económicos como la maquina a vapor o la imprenta, siempre se tiende a dar por asumidas tres características fundamentales de la difusión de la tecnología. En primer lugar se piensa que el desarrollo tecnológico tiene un carácter imparable e inexorable, ósea que se genera de forma inevitable que y que no es posible detenerlo. En segundo lugar se suele pensar que este desarrollo es totalmente autónomo, ósea que, similarmente al desarrollo natural, sigue creciendo y



generando nuevos objetos cada vez más potentes y más rápidos, sin que puedan influir otros factores. En tercer lugar se suele pensar que el desarrollo de nueva tecnología tiene un impacto social, o sea determina profundos cambios económicos y políticos de manera unidireccional. No se contempla la posibilidad que los factores sociales, culturales y políticos generen cambios en el desarrollo tecnológico.

El enfoque que se basa en estos tres tópicos se nomina Determinismo Tecnológico y ha sido unas de las líneas de interpretación más utilizadas hasta ahora en las investigaciones sobre el desarrollo de tecnología.

La característica de inexorabilidad de las leyes del desarrollo tecnológico, también, se ha aplicado en gran medida en las análisis sobre difusión de las TIC y la circulación de conocimiento a través de Internet. Por parte de varios investigadores, especialmente en McLuhan se concibe la influencia de las nuevas tecnologías sobre el cambio social como un motor imparable que funciona según una lógica propia, y según leyes que no están sometidas al control humano.

Esta idea, que se ha acompañado a toda la primera fase de difusión de las TIC, a la luz del creciente protagonismo de la acción de los usuarios en la creación de conocimiento, parece demostrar un cierta debilidad. En los últimos veinte años, se ha producido “un número abrumador de estudios de casos que demuestran, efectivamente, que, lejos de desarrollarse de forma autónoma, el cambio tecnológico está *configurado* por fuerzas sociales de diverso orden”.

La tecnología, entonces, parece no seguir un desarrollo lineal o en forma de una estructura arborescente. La evolución tecnológica se presenta más bien como una red de caminos entrecruzados, “algunos de los cuales quedan de repente truncados para siempre mientras que otros se retoman al cabo de un tiempo o se fusionan con otros. Se trata, en resumen, de un modelo multidireccional que, en ningún caso, puede ser representado por la imagen de



las vías de un tren: no existe una línea directa que lleve de las herramientas de sílex neolíticas a las estaciones orbitales actuales” (Aibar, 2001, pág. 5-7).

La hipótesis que el desarrollo tecnológico siga un modelo multidireccional nos hace pensar que los factores que determinan su crecimiento pertenezcan a diferentes ámbitos y que estén bajo varios tipos de influjos. En esta lógica se empieza a dudar que la relación entre tecnología y sociedad siga una dinámica unidireccional, y “se favorece una posición menos pesimista que destaca la posibilidad efectiva de intervenir sobre el desarrollo tecnológico, desde ámbitos ajenos en principio al mundo ingenieril, científico o empresarial. Actualmente tenemos conocimiento fehaciente de innumerables casos en los que grupos de usuarios, organizaciones sociales de diverso tipo, sindicatos, grupos de afectados o movimientos políticos y ecológicos han conseguido introducir cambios significativos en el diseño final de tecnologías que habían sido tildadas, previamente, de *irreversibles*”. Aibar (2001)

El desarrollo tecnológico entonces no parece ser este monolito inmodificable que condiciona de manera unívoca el desarrollo social. Las personas, especialmente si actúan de manera unida, tienen la posibilidad de influir y determinar formas, usos y modalidades de producción de los artefactos tecnológicos. Se abandona la visión unidireccional y se introduce la posibilidad de un diálogo entre hombre y máquina.

Nos parece importante preguntarse como se puede llevar a cabo este diálogo de manera que sea abierto a la participación de todos. En este sentido, creemos fundamental, buscar una solución desde el punto de vista de la educación, porque creemos que la pedagogía social sea el instrumento adecuado para generar dinámicas de participación en relación a la configuración social de la tecnología. Se trata de pensar de que manera tienen que actuar los profesionales del mundo socio educativo para facilitar prácticas de apropiación sociales de la tecnología y hacer que se abran caminos de participación en su desarrollo.



Tecnología, educación y acción social

La difusión y el desarrollo de las TIC en la época de la sociedad-red han generado grandes dinámicas de cambio acerca de las modalidades de aprendizaje y socialización, abriendo territorios antes inexplorados y garantizando el acceso a una gran cantidad de conocimiento. Al mismo tiempo, pero, han generado nuevas zonas de marginalización social, brechas, separaciones, limitaciones de acceso al conocimiento y a las posibilidades de aprendizaje. La exclusión social se conecta con la exclusión digital, creando nuevas situaciones de analfabetismo y vulnerabilidad. El acceso al conocimiento y la comprensión de los mecanismos que regulan los sistemas tecnológicos se convierten en objetivos fundamentales de la acción social. Como señala Planella, citando la contribución de la Asociación Rosa Sensat, “se impone un concepto más exigente de alfabetización, que reclama conocimientos informáticos, de idiomas y mayor *creatividad* para hacer frente a problemas nuevos”. (Planella, 2006, Pág. 209).

El papel actual de la tecnología en la sociedad impone a la pedagogía social de redefinir las modalidades de actuación, los instrumentos y los objetivos a la luz de las nuevas formas de exclusión. Las nuevas formas de alfabetización y el fomento de la creatividad parecen ser las líneas inspiradoras para la creación de situaciones de desarrollo social y para la creación de espacios para la participación. Lamentablemente las “tecnologías en el campo de la intervención social, siguen siendo las eternas ausentes de las prácticas de acción social en nuestro país”. (Planella, 2006, Pág. 212).

Habrá entonces que reflexionar sobre las posibilidades de actuación con y sobre la tecnología, al fin de generar una acción social que limite las nuevas vulnerabilidades generadas por la exclusión digital.

A este fin creemos hay que actuar en dos aspectos paralelos, por un lado es necesario reflexionar sobre las acciones que se pueden emprender y, por el otro es fundamental seguir reflexionando y analizando las múltiples



características de la interacción con la tecnología.

“Alrededor de cualquier artilugio tecnológico existen muchos matices que conviene inspeccionar. Tanto el objeto en si, como la manera de utilizarlo, en acción social responde a una manera u otra de actuar como profesional” (Martínez Rivera, 2011, Pág. 155).

La tecnología no es neutra, se diseña con una finalidad y una previsión de uso en un contexto político determinado. Las herramientas pueden ser más o menos abiertas y permitir un acción más o menos libre del usuario. Estas características determinan el tipo de interacción que los usuarios establecen con ellas. Por ejemplo, reflexionando sobre la implementación de las TIC en los contextos escolares, notamos que la mayoría de los dispositivos que se utilizan no han sido diseñados para uso educativo, sino que han sido diseñados para un uso adulto y en un contexto de trabajo específico. El uso de los procesadores de texto y las herramientas de ofimática constituyen buena parte de los contenidos de las asignaturas de informática en la educación obligatoria. Estas herramientas han sido desarrolladas inicialmente para un uso en un contexto profesional determinado, la oficina. En el diseño inicial de estas herramientas no se ha contemplado su uso educativo. Esto afecta de manera importante la interacción que los estudiantes tienen con la herramienta y limita las posibilidades de aprendizaje. Si trasladamos el concepto al mundo editorial sería como enseñar a leer utilizando como material didáctico un libro que tenga la misma maquetación de un manual de instrucciones, con las letras pequeñas y una organización de los contenidos pensada para una consulta rápida.

Es necesario reflexionar sobre el desarrollo de tecnologías específicas y adecuadas a las tareas educativas y sociales. Necesitamos un nuevo tipo de herramientas diseñadas para la mejora del aprendizaje y de la socialización. No necesitamos ordenadores más rápidos, sino máquinas y programas más adecuados a lo que las personas pueden hacer con ellas. Máquinas y aplicaciones que fomenten un uso activo y participativo de la tecnología y que



permitan hacer y crear nuevas aplicaciones.

Creemos que la clave, para un uso más participativo está en la posibilidad de diseñar y configurar nuestros dispositivos, en la acción directa de modificación y adaptación de los artefactos a nuestras necesidades. Este tipo de práctica por un lado asegura la producción de herramientas más adecuadas y por el otro, hace que el usuario entienda más del funcionamiento y del significado de determinadas elecciones tecnológicas.

Esto se hace evidente si nos ponemos a reflexionar sobre los aspectos políticos y de control social relacionados con las TIC. Internet, por ejemplo, puede ser un lugar libre y abierto, donde millones de personas intercambian contenidos y acceden al conocimiento y, al mismo tiempo, puede ser un brutal instrumento de control de la vida de las personas, donde empresas o gobiernos pueden vigilar constantemente los ciudadanos y censurar contenidos.

En este sentido hay que señalar el aspecto relativo a las propiedades políticas de los artefactos tecnológicos como elemento importante al momento de considerar una acción social con tecnología. En los últimos diez quince años hemos asistido a varias prácticas de acción a través de tecnología. Unas más centradas en la acción política y otras más relacionadas con el ámbito educativo. Es nuestro interés examinar rápidamente las contribuciones aportadas por estos movimientos y extraer unas ideas para la configuración de posibles formas de intervención.

Ensamblar máquinas para construir sociedad: el activismo

El movimiento Hacktivista ha sido una de las primeras formas de acción social dirigida a influir sobre las características políticas de la tecnología. La idea que hay detrás de este movimiento conecta directamente la construcción de la sociedad con la apropiación de tecnología por parte de los ciudadanos. Un Hacktivista es un militante que establece interconexiones entre diferentes agrupaciones críticas de personas y intenta extender su influencia al tejido social a través del uso de la red y de sus herramientas. Se trata de una forma



de acción directa en la que se fusionan el pensamiento crítico y el conocimiento de la programación informática al fin de generar un cambio social, “a form of electronic direct action in which creative and critical thinking is fused with programming skill and code creating a new mechanism to achieve social and political changes”. metac0m (2003).

Esta actitud, aunque no esté conectada con prácticas educativas, nos ofrece una inspiración interesante para la intervención social. La idea de aprovechar de la sinergia entre el conocimiento tecnológico y la voluntad de cambio de la realidad nos parece muy útil a la hora de pensar maneras de fomento del protagonismo social en la sociedad-red. Nos sugiere que no solo se actúa con tecnología, sino se actúa sobre la tecnología y que modificar los patrones tecnológicos produce espacios de libertad, zonas temporalmente autónomas⁴ de las usuales dinámicas de poder, donde se fortalecen los vínculos comunitarios. (Aceros, 2006).

Edupunk la educación expandida y el profesor bricolero

La filosofía de las comunidades de hackers, su reflexión sobre los aspectos políticos del diseño y producción tecnológica y sus prácticas de cambios social, constituyen la base de un interesante movimiento educativo que se ha afirmado en los últimos diez años principalmente en contexto universitario Norteamericano, el Edupunk.

“Edupunk is an educational approach that combines a creative drive with a maverick attitude where the educator or possibly the student designs tools that are better adapted to teaching and learning” (Rowell, 2008).

El edupunk es una actitud educativa basada en el DIY, Do It Yourself, Hazlo tu Mismo, en la que se contempla la idea que los profesores y los estudiantes construyan sus propias herramientas de aprendizaje de forma autónoma y

⁴ Véase Hakim Bey, TAZ: La Zona Temporalmente Autónoma. Recuperado en <http://www.merzmail.net/zona.htm>



con software libre. Las herramientas a las que se refieren son herramientas digitales de gestión de contenidos, y producción multimedia. Esta actitud nace como crítica al uso de las plataformas comerciales dentro del contexto universitario. Se critican los costes excesivos de las licencias y el mal funcionamiento de los programas y de las plataformas. Se reivindica el derecho a crear material didáctico digital propio. Pero el aspecto más importante de la experiencia Edupunk es el cambio que se produce en los estudiantes. La configuración y la elección de los instrumentos para la organización del conocimiento genera un valor añadido al proceso de formación y responsabiliza los estudiantes relativamente al propio aprendizaje. Construir las propias herramientas produce un aprendizaje significativo y una competencia digital profunda que permite a las personas de satisfacer autónomamente las necesidades educativas, ser más capaces de individuar las propias necesidades formativas y saber moverse más ágilmente en las dinámica de aprendizaje a lo largo de la vida.

Como en el caso de las comunidades hacktivistas la configuración de la herramientas, para compartir información, esta fuertemente relacionada con la comunidad en la que se actúa. Este aspecto atribuye a la comunidad un rol central en la construcción de una tecnología relevante y significativa para las personas. La idea de una tecnología que potencia los aspectos colaborativos y se potencia gracias a la colaboración representa, según nuestra opinión, una interesante inspiración para la ideación de intervenciones educativas.

Otro aspecto interesante que podemos extraer de la experiencia Edupunk es una visión de la tecnología como recurso creativo en la resolución de problemas complejos. La apropiación de la tecnología y su configuración por parte del usuario parecen fomentar la creatividad de dos formas, por un lado la creatividad afecta positivamente los productos que se generan y por el otro alimenta los procesos de resolución de problemas.

El tema de la creatividad en los procesos de aprendizaje tecnológico es uno de los ejes centrales del trabajo de investigación del *Lifelong Kindergarden*,



grupo de investigación, sobre aprendizaje y tecnología del MIT, que a partir de la experiencia del matemático Seymour Papert, se dedica al diseño y a la realización de herramientas tecnológicas para la educación.

La filosofía del *Lifelong Kindergarden* es “to design things that will enable kids to design things”. Se quiere potenciar la competencia digital profunda de los niños a través de la enseñanza de los fundamentos de la programación informática. Las herramientas desarrolladas por este grupo de investigación fáciles y intuitivas y permiten construir otras herramientas. Se trata de aplicaciones, entornos de programación, programas, kits para la robótica que los niños utilizan, programan, modifican y que están diseñadas con el objetivo de fomentar el pensamiento creativo en la resolución de problemas complejos. Se trata de herramientas abiertas, programables, específicamente diseñadas para un uso educativo y acompañadas en su implementación por una metodología que potencia los beneficios. Se trata de la metodología del LDT, *learning through design*, aprender a través del diseño.

El LDT es una metodología que se basa en la idea deweyana del *Learning by Doing* y en una versión del constructivismo piagetiano hecha por el matemático Seymour Papert conocida como *constructionist learning theory*⁵. El LDT se caracteriza por involucrar los estudiantes en procesos de diseño de aplicaciones multimedia o productos interactivos a través del uso de herramientas de prototipado rápido. El hecho de involucrar a los niños como participantes activos de un real proceso de diseño de un artefacto los hace más protagonistas del desarrollo del propio aprendizaje y los anima a la resolución creativa de problemas.

Trabajar con el diseño permite movilizar y transferir conocimientos de distintos ámbitos y integrarlos. Además, siendo un trabajo de equipo, fomenta la empatía y la colaboración y proporciona oportunidades de reflexión y desarrollo de la creatividad. El trabajo por proyectos de diseño involucra a los participantes

⁵ Véase Seymour Papert, S. Harel, H. (1991). *Constructionism*. New York: Ablex Publishing Corporation.



de manera profunda y los lleva a tomar el control y la responsabilidad del propio proceso de aprendizaje. Se generan útiles dinámicas de retroalimentación entre la fase de ideación, la realización y la puesta en común de los resultados. Se aprende de la experiencia y de la interacción con los compañeros y los artefactos tecnológicos involucrados.

Casi en la misma línea se sitúa otro grupo de investigación del Medialab del MIT, el *High-Low Tech group* que se dedica a investigar acerca del diseño y de la implementación de herramientas de prototipado rápido finalizadas a practicas de democratización de la tecnología, para la comunidad. La idea es proporcionar a las personas recursos, materiales y formativos, para que sean los creadores de la tecnología que utilizan.

El grupo de investigación trabaja en el diseño y la implementación de herramientas y recursos que permiten a las personas diseñar sus propios dispositivos tecnológicos. Trabajan en la intersección entre la computación física, la fabricación digital, el uso de materiales innovadores y las técnicas de manufactura y artesanía tradicional y proponen, especialmente en el entorno comunitario de la ciudad de Boston, actividades de creación tecnológica para todas las edades⁶.

Las experiencias del *Lifelong Kindergarden* y del *High-Low Tech group* representan un increíble avance en el diseño de herramientas tecnológicas para la educación, pero su ámbito de investigación se limita al aspecto informático e ingenieril de la cuestión.

A parte del trabajo de investigación educativa llevado a cabo por Seymour Papert sobre la utilidad de utilizar un enfoque constructorista en la enseñanza de tecnología, no se encuentran otras investigaciones de tipo educativo que proporcionen información acerca de los fenómenos que se generan en los participantes a las practicas de creación de tecnología. Se habla genéricamente de mejoras en el aprendizaje, de fomento de pensamiento

⁶ Véase Lovell, E. and Buechley L. 2011: Mellis, D. and Buechley L. 2011. Zoran, A. and Buechley, L. 2012 <http://hlt.media.mit.edu/>



creativo pero hasta ahora no se ha llevado a cabo una investigación que explore los fenómenos generados por las practicas propuestas desde un punto de vista educativo. Las investigaciones disponibles tienen como objeto las herramientas, las interfaces y la implementación técnica de hardware y software.

Es nuestra intención, con el presente estudio, generar una dinámica de creación de tecnología a través de herramientas de prototipado rápido en un grupo de personas y observar los fenómenos que entran en juego con la interacción entre, participantes, artefactos y herramientas. Queremos recoger información sobre las actitudes que se generan en la interacción con artilugios tecnológicos y en especial modo con las actitudes que se presentan durante la actividad de creación de dispositivos tecnológicos.

A este fin necesitamos una teoría que nos permita estructurar la observación de manera que sea posible extraer categorías útiles para la interpretación de los fenómenos. Ha de ser una teoría que considere la interacción con artefactos utensilios y tecnología como aspecto constitutivo de la vida humana. La Activity Theory en la versión de Kaptelinin y Nardi (2006), nos parece el instrumento adecuado para construir la estructura para nuestras observaciones.

Actuar con tecnología. La Activity Theory como herramienta de análisis de la interacción entre personas y tecnología.

La Activity Theory, AT, fue inicialmente desarrollada por L. S. Vygotsky, A.N. Leont'ev y A.R. Luria y reformulada por un grupo de investigadores escandinavos, entre ellos Yrjo Engeström.

La unidad de análisis de la AT es el sistema de actividad definido como "la actividad humana, orientada por el objeto, colectiva y culturalmente mediada" (Engeström & Miettinen, 1999, Pág. 19).

Se trata de un instrumento teórico descriptivo, no predictivo, que quiere



interpretar y comprender el conjunto constituido por la conciencia y la actividad. La conciencia, desde el punto de vista de la AT no está constituida por actos cognitivos separados, como el tomar decisiones, la clasificación, la memoria, ni se puede identificar de manera exclusiva y unívoca con la actividad cerebral. La conciencia se encuentra en las actividades prácticas de cada día, somos lo que hacemos. (Nardi, 1996).

La AT se concentra en el análisis de la internalización y externalización de los procesos cognitivos involucrados en el uso de artefactos o herramientas, como, también, en la transformación y el desarrollo que resulta de la interacción con ellos. Lo hace teniendo en cuenta el contexto, la historia de la persona, la cultura, el rol del artefacto, las motivaciones y la complejidad de la acción en la vida real.

Sin entrar en una descripción exhaustiva de la AT queremos destacar unos elementos de la teoría que se utilizan para describir y analizar la interacción entre seres humanos y artefactos en el contexto de un sistema de actividad. Queremos utilizar estos elementos como base para la definición de las categorías de observación en la investigación que queremos llevar a cabo.

Mediación

Cada experiencia humana está moldeada por las herramientas y los sistemas de símbolos que se usan. La mediación afecta pertenece a cada ámbito de la actividad. Junto con la conciencia y la asimetría entre personas y cosas, la mediación es el instrumento principal que la AT usa en el análisis del papel que los artefactos juegan en la vida diaria. Nardi (1996)

Según esta lógica el artefacto puede ser al mismo tiempo un recurso y un límite. La herramienta, puede potenciar la actividad como puede limitarla. El artefacto potencia la acción de transformación que el sujeto ejerce en la actividad gracias a las habilidades “cristalizadas” y a la experiencia históricamente acumulada, pero el artefacto, al mismo tiempo, limita la interacción del sujeto a la perspectiva particular de la herramienta. Nardi (1996)



Creatividad

La creatividad, la reflexión y la resistencia, se identifican como elementos fundamentales en la comprensión de la interacción con la tecnología. En la AT, por creatividad se entiende la actividad imaginativa vehiculada a través de un objeto de la que emerge un producto original. Es una característica interna del sujeto que se activa en la interacción con los artefactos y los otros seres humanos. Detrás de los inventos tecnológicos hay creatividad, la tecnología es el resultado de la interacción creativa de sujetos y artefactos en un sistema de actividad.

Intencionalidad

En la AT, la relación entre personas y artefactos es asimétrica, las personas actúan con tecnología; las tecnologías están diseñadas y usadas en el contexto de personas con intenciones y deseos. Las personas actúan como sujetos en el mundo, construyendo y haciendo instancia de sus intenciones y de sus deseos, los artefactos median esta interacción intencional con el mundo.

Contradicción

La contradicción en el la AT resulta de una tensión que se crea en el sistema o entre varios sistemas de actividad. Es, al mismo tiempo, tensión y transformación. La contradicción conduce a la innovación del sistema de actividad.

“As the contradictions of an activity system are aggravated, some individual participants begin to question and deviate from its established norms. In some cases, this escalates into collaborative envisioning and a deliberate collective change effort. An expansive transformation is accomplished when the object and motive of the activity are reconceptualized to embrace a radically wider horizon of possibilities than in the previous mode of the activity.” (Engeström 2001, p. 137).

Es nuestra intención utilizar los aspectos destacados como herramientas para



la observación sistemática de la interacción de personas y tecnología en el contexto de la actividad de tracción que se propondrá en la investigación. Utilizaremos el concepto de mediación como base explicativa del contexto de actuación y los principios de creatividad, intencionalidad y contradicción como categorías de observación de los comportamientos.

BIBLIOGRAFIA Aceros, J.C. (2006). Jóvenes, activismo y sociedad de la información. Recorrido introductorio sobre el activismo tecnológico en Cataluña. Material policopiado UAB recuperado en 10/12/2011 www.educacionenvalores.org/IMG/pdf/hacktivismo.pdf

Aibar, E. (2001) Fatalismo y tecnología: es autónomo el desarrollo tecnológico. www.uoc.edu/spt/art/uoc/0107026/aibar.html

Engeström, Y. (2001). Expansive learning at work: Toward an activity-theoretical

conceptualización. *Journal of Education and Work*, 14(1), 133-156.

Engestrom & Miettinen, (1999). *Perspectives on Activity Theory*. Cambridge: Cambridge University Press.

Gershenfeld, N. (2005). *FAB. The coming revolution on your desktop - From Personal Computers to Personal Fabrication*. New York: Basic Books.

Kaptelinin, V.; Nardi, Bonnie (2006). *Acting with Technology: Activity Theory and Interaction Design*. Cambridge: MIT Press.

Kuutti, K. (1996). Activity theory as a potential framework for human-computer interaction research. In Nardi, B. A. (ed.), *Context and consciousness: activity theory and human-computer interaction*. MIT Press, Cambridge, MA.

Latour, B. (2001). *La esperanza de Pandora*. Barcelona: Gedisa.

Lovell, E. and Buechley L. 2011. LilyPond: An Online Community for Sharing E-Textile Projects. In *Creativity and Cognition 1*.

Martínez Rivera, O. (2011). Tecnología y acción social, en Moyano Mangas, S., Planella, J. (Coord.) *Voces de la educación social*. Barcelona: Editorial UOC.

Mellis, D. and Buechley L. 2011. Scaffolding Creativity with Open-Source Hardware. In *Creativity and Cognition 2*.



- Mellis, D. and Buechley, L. 2012. Collaboration in Open-Source Hardware: Third-Party Variations on the Arduino Duemilanove. CSCW 2012. (*forthcoming*)
- metac0m (2003), *What Is Hacktivism? 2.0*. The TheHactivist.com 2000-2004
- Monache, S., Rocchesso, D., Gotzen, A., Qi, J., Buechley, L. and Cestaro, D. 2012. Paper mechanisms for sonic interaction. In *Proceedings of the Sixth International Conference on Tangible, Embedded, and Embodied interaction* (Kingston, ON, Canada, February 19-22, 2012). TEI '12. ACM, New York, NY.
- Planella, J. (2006) La pedagogía social y la sociedad de la información. Net-activismo y otras formas de acción social. _En: Planella, J.; Villar J. (coord.). _ *Oportunidades de la pedagogía social en un mundo complejo*. Barcelona: Eduoc.
- Qi, J. and Buechley, L. 2012. "Animating Paper with Shape Memory Alloys", Upcoming in Proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems (CHI).
- Rowell, L. (2008). Edupunk rocks the (virtual) house. *eLearn*, (7). Retrieved from <http://elearnmag.acm.org/featured.cfm?aid=1104968>
- Sancho Gil, J. M. (2008). De TIC a TAC, el difícil tránsito de una vocal. *Investigación En La Escuela*, (64), 19-30.
- Seymour Papert ,S. Harel, H. (1991). *Constructionism*. New York: Ablex Publishing Corporation.
- Zoran, A. and Buechley, L. 2012 Hybrid Reassemblage: An Exploration of Craft, Digital Fabrication and Artifact Uniqueness. Forthcoming in *Leonardo, the Journal of the International Society for the Arts, Sciences and Technology*.

