

EDITORIAL

REVISTA PROSPECTIVA

Fomentando el desarrollo de innovaciones tecnológicas en sistemas socio-técnicos a través de la superación de anomalías

Presentamos una metodología exploratoria para el desarrollo de innovaciones tecnológicas en sistemas socio-técnicos basada en el principio que el desarrollo de nuevas tecnologías se relaciona con revelar y superar anomalías. Nuestro enfoque es que la innovación, más que el desarrollo de artefactos, es un proceso que permite cambiar las prácticas sociales que tienen lugar en los sistemas socio-técnicos a través de la creación o modificación de artefactos tecnológicos.

Los sistemas socio-técnicos son aquellos que se componen principalmente de elementos técnicos, pero que su función depende esencialmente de elementos sociales. Esta denominación enfatiza la interacción e interdependencia entre las personas y las tecnologías que se utilizan para realizar sus actividades [1]. Estos sistemas son fácilmente identificable y se encuentran de manera ubicua en nuestra sociedad: sistemas informáticos, de salud o de transporte, entre muchos otros.

Nuestra metodología es originada a partir de la noción de que estos sistemas crean un nuevo contexto para la generación de innovaciones por cuanto cada vez más los sistemas tecnológicos están intrínsecamente entrelazados con las personas con los que interactúan. En nuestra opinión y experiencia, el estudio y creación de innovaciones a través de la experimentación científica permite sólo una comprensión parcial de las prácticas inherentes que se llevan a cabo en esos sistemas: La rica complejidad de este nuevo contexto hace que no sea bien entendida a través del paradigma clásico de (1) definir hipótesis y (2) testearlas a través de experimentación. Este paradigma nos parece inapropiado para una comprensión de los sistemas socio-técnicos, dificultando así, el surgimiento de innovaciones.

Proponemos aquí una metodología originada en la comprensión de la investigación para la innovación como una exploración que tiene por objetivo revelar y superar anomalías en los sistemas socio-técnicos. Una anomalía se define como una tensión invisible o malestar que existe cuando los usuarios llevan a cabo una determinada actividad, y que por razones fenomenológicas no están a veces conscientes de ésta. El concepto de anomalía fue inicialmente presentado por Thomas Kuhn [2]. Kuhn estableció que las anomalías representan dificultades empíricas que reflejan diferencias entre el observado y lo que teóricamente se espera de algún fenómeno. Luego, este concepto fue retomado por Spinosa et al. [3] quién las definió como tensiones implícitas en las prácticas.

Las anomalías muestran un malestar que es detectado en la práctica por un observador del sistema. El hecho que los artefactos tecnológicos estén a la mano induce a que la mayoría de las veces los usuarios de los sistemas no sean conscientes de estas anomalías, hasta el momento crítico de una ruptura en la práctica (breakdown). Una ruptura es definida como un momento de interrupción en nuestro habitual estar en el mundo [4]. Antes de la ruptura,

[1] R. Badham, C. Clegg, T. Wall, "Socio-technical theory". En: Handbook of Ergonomics. Ed.; New York, NY: John Wiley; 2000.
[2] T. Kuhn, The structure of scientific revolutions. Chicago: University of Chicago Press, 1970.
[3] C. Spinosa, F. Flores and H. Dreyfus, Disclosing new worlds. Cambridge, Mass.: MIT Press, 1997.

las anomalías son percibidas por los usuarios solo como insatisfacciones de práctica. Estas insatisfacciones corresponden a algunas dificultades en el uso de artefactos de uso cotidiano desde, por ejemplo, las prácticas que se tienen en el uso de un software, o los comportamientos que se pueden observar en un sistema de transporte. Es precisamente revelando y superando las anomalías que se encuentra el espacio para la generación de innovaciones.

La primera etapa de esta metodología es revelar anomalías. Esta actividad se fundamenta en un involucramiento práctico en el uso diario de algún sistema socio-técnico existente. De este involucramiento podemos llegar a determinar situaciones que desalientan y frustran las acciones de los usuarios pero que ellos son incapaces de determinar o de hacer explícito. En particular, el proceso de identificación de anomalías es el de una búsqueda de una inarmonía entre la comprensión que tiene un usuario de lo que está haciendo en un sistema tecnológico y cómo el sistema efectivamente puede representar y encauzar estos actos. La presencia de esta insatisfacción revela la existencia de anomalías. Sin embargo, esta insatisfacción, en la práctica, no muestra sus relaciones causales expresamente y sólo después de concentrarse en la insatisfacción es posible identificar un conjunto específico de anomalías.

El segundo paso de nuestra metodología corresponde a superar las anomalías cambiando las prácticas inarmónicas identificadas. La superación de las anomalías es la realización concreta de una innovación. Spinosa et al. [3] sugiere que existen tres maneras de superar las anomalías:

- **Articulación:** el patrón básico de la actividad no es cambiado, pero se recuperan prácticas importantes que se han vuelto vagas, confusas, o perdidas, buscando generar coherencia entre las prácticas y el espacio de acciones que el sistema tecnológico permite.
- **Apropiación cruzada:** Se refiere a la incorporación de un nuevo modo de realizar las actividades a partir de prácticas, ideas o herramientas tomadas desde otros mundos sociales fuera del sistema socio-técnico en el que se detecta la anomalía. Esto puede o no cambiar todo el patrón de la actividad.
- **Reconfiguración:** Se refiere a que un aspecto marginal de la actividad se vuelve dominante y así todo el patrón de actividad se transforma radicalmente.

Esta metodología ha sido aplicada a lo largo del tiempo en diferentes iniciativas del autor: En el contexto de creación de nuevas tecnologías de comunicación en ambientes virtuales [5]. Para la evaluación de equipamiento médico en el ámbito homecare [6] (en conjunto con el uso de grounded theory). Para dirigir la creación de nuevas tecnologías para la salud, en el ámbito de la medicina de precisión [7] y para el desarrollo de soluciones tecnológicas en el ámbito de las gero-tecnologías [8].

El enfoque de esta metodología es la comprensión de las prácticas que se llevan a cabo en los sistemas socio-técnicos. Esta mirada nos ayuda a desarrollar una predisposición a revelar anomalías, que a su vez nos ayudan a fomentar la creación de innovaciones en los sistemas socio-técnicos a través de la mejora de procesos, sistemas o flujos de trabajo, que surgen en la vida cotidiana.

Dr. Pablo Reyes C.
Escuela de Ingeniería Civil Biomédica
Facultad de Ingeniería, Universidad de Valparaíso

[4] T. Winograd, F. Flores (1986). *Understanding Computers and Cognition*, Ablex, Norwood, 1986.

[5] Reyes, P. and P. Tchounikine (2004). "Redefining the Turn-Taking Notion in Mediated Communication of Virtual Learning Communities". En: *Intelligent Tutoring Systems*. Ed.; New York : Springer Verlag; 2004.

[6] D. Larée , P. Reyes, "Método para la Evaluación del Uso seguro de Dispositivos Médicos en el Ambiente del Hogar". *Revista de Ingeniería Biomédica*. 7(13), 43-56, 2013.

[7] Universidad de Valparaíso, Proyecto UVA1402 "Desarrollo de una plataforma interdisciplinaria para la innovación en salud: un referente internacional en el desarrollo de medicina de precisión (2015). Disponible desde <http://convenios.uv.cl/index.php/uva1402> [Acceso 1 de diciembre 2015].

[8] Universidad de Valparaíso, Proyecto UVA1401 Gerópolis: Modelo de educación, salud y territorio: enfrentando la desigualdad en la tercera edad de la Ciudad Valparaíso (2015). Disponible desde <http://convenios.uv.cl/index.php/uva1401> [Acceso 1 de diciembre 2015].