



ENTREVISTA A ROBERTO FELTRERO

Por Olga Castiblanco



Foto: Roberto Feltrero

Roberto Feltrero: ingeniero y filósofo de la Universidad de Salamanca (España) y doctor en Ciencias Cognitivas por la UNED (España). Actualmente es profesor en el ISFODOSU en un programa de Profesores de Alta Cualificación para la República Dominicana y colaborador docente en la UNED.

Olga Castiblanco: licenciada en Física de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas (UDFJC) (Colombia); magíster en Docencia de la Física, de la Universidad Pedagógica Nacional (Colombia); doctora en Educación para la Ciencia de la UNESP (Brasil). Actualmente es docente e investigadora de la UDFJC en Didáctica de la Física.

Olga Castiblanco (OC): Profesor Feltrero, nos gustaría que nos contara, de manera muy breve, cuál es su formación y el problema de estudio al que se dedica en este momento.

Roberto Feltrero (RF): Bueno, por desgracia, si le cuento mi formación no puedo ser breve, porque primero soy ingeniero, también licenciado en Filosofía y tengo un doctorado en Ciencias Cognitivas. Pero todos estos temas que he trabajado en realidad acaban adquiriendo una línea común cuando pensamos en la apropiación social de la ciencia y la tecnología. Me interesa la ciencia y la tecnología como ingeniero, la resolución creativa e innovadora de problemas, que es la base de un ingeniero. Como filósofo, me interesa la comprensión global de cómo afecta la ciencia y la tecnología a toda la sociedad en su conjunto; me interesan la educación y la divulgación científica, y en general, todos los problemas que conectan ciencia, tecnología, conocimiento y sociedad. Y como científico cognitivo, en particular, estudio cómo las tecnologías han transformado nuestra manera de comprender y resolver problemas. El entorno tecnológico en el que nos desenvolvemos constituye un espacio de

nuevas herramientas, y también problemas, que son cognitivos y que, por tanto, transforman nuestras rutinas, habilidades y capacidades cognitivas de resolver problemas. El concepto de *apropiación* es algo que resume todas estas líneas porque, por un lado, la *apropiación cognitiva* de un recurso tecnológico consiste en tener la capacidad de comprender sus funciones hasta el punto de saber cómo usarlas para resolver problemas. Si hablamos de una *apropiación fuerte*, esa capacidad nos puede habilitar también para modificar las funciones de ese artefacto tecnológico, si es necesario. Al fin y al cabo, es lo mismo que hacemos con nuestra herramienta principal para desenvolvernó en el mundo, el lenguaje. Lo aprendemos, lo utilizamos y lo incorporamos de manera tan íntima en nuestro modo de resolver problemas que, finalmente, somos capaces de transformarlo e incluso reinventarlo para que sirva a nuestros propósitos.

En este sentido, el diseño de los artefactos y tecnologías tiene una dimensión ética, pues debe permitir que las personas se formen en tecnología para que los puedan usar para resolver problemas, no que sean un problema añadido por sus limitaciones o imposiciones. La innovación, en general, y la innovación social, en particular, dependen de que las tecnologías ofrezcan esas posibilidades. Y ahí viene la filosofía, porque pensamos que la tecnología debe ser sobre todo un conjunto de herramientas abiertas que permitan la apropiación y la adaptación en el contexto de cada individuo o grupo social. Luego, tenemos toda la parte de la ingeniería, pues un entorno tecnológico así construido es el que permite el aprendizaje y la innovación para la resolución de problemas, incluidos los problemas sociales. La perspectiva del ingeniero es aprender, formarse y apropiarse de estas herramientas para resolver problemas y, de algún modo, en el mundo tecnológico que nos ha tocado vivir, a todos nos toca ser un poco ingenieros. Mi trabajo ha ido siempre en esta línea: tratar de aportar modelos cognitivos, éticos y prácticos de cómo rediseñar las tecnologías para que las personas se puedan apropiarse de ellas y, en algunos casos, he tratado de desarrollarlos de modo

que los principios que propongo se conviertan en productos tecnológicos concretos. La idea es que las tecnologías no supongan una barrera, sino que se incorporen a los elementos y herramientas, técnicos y cognitivos, que tenemos los seres humanos para resolver problemas.

El ejemplo más importante de esta perspectiva es el del *software*. En los últimos cuarenta años, las tecnologías asociadas al *software* se han desarrollado de manera muy libre y abierta para proporcionarnos cada vez más herramientas para resolver problemas. Son un ejemplo paradigmático de innovación social abierta. Al ser una tecnología tan general, al fin y al cabo se trata de traducir toda la información a código binario y operar con esos datos en forma de algoritmos, por ello afecta a muchos ámbitos de resolución de problemas cognitivos, y de todo tipo. El lenguaje del *software* y de las tecnologías computacionales permite que transformemos video, audio, imágenes, lo que queramos, a ese lenguaje. Y luego operamos con él, pues las operaciones son similares y todas se llevan a cabo ajustando funciones y opciones, a nivel del lenguaje de programación, o al nivel de las opciones que presentan los programas a sus usuarios. Cuantas más opciones de modificación y personalización nos proporcione esa tecnología, más capacidades adquiriremos para resolver problemas cada vez más complejos.

La adquisición de herramientas para manejar ese lenguaje es lo que nos permite apropiarnos de muchos recursos tecnológicos porque, a la vez, la mayoría de las tecnologías están convergiendo en esa línea y hace que cualquier artefacto ahora mismo tenga su interfaz computacional, su interfaz basado en *software*, que nos permite operar con él. Estas opciones han llegado, cómo no, al aula, transformando y ampliando las posibilidades para profesores y alumnos. Los profesores también necesitan apropiarse de estas tecnologías para seguir ejerciendo sus labores de modo que puedan innovar y adaptar las tecnologías a sus estrategias docentes y no al contrario, es decir, que sean las tecnologías o los técnicos que impongan nuevas fórmulas pedagógicas independientemente del contexto local de cada

aula. Entonces, como científico cognitivo me interesa la capacidad que tenemos de *apropiarnos* de ese nuevo mundo para adaptar las nuevas tecnologías a nuestras necesidades particulares; como filósofo reconozco que la convergencia de muchas actividades y recursos tecnológicos hacia las tecnologías basadas en el *software* hace que sea una cuestión ética impulsar la libertad para aprender, dominar y modificar esas tecnologías, y como ingeniero trato de apoyar a ciertos colectivos minoritarios desarrollando tecnologías apropiables para resolver problemas muy específicos de los que normalmente no se van a ocupar las empresas comerciales.

OC: Escuchando sobre sus ideas de la innovación social y de la innovación educativa, donde no hay límites, una es la otra y viceversa, pero cuando uno habla de innovación, por ejemplo, en la educación, pareciera que hay un perfil específico para el innovador, pareciera que no todo el mundo puede ser un innovador. ¿Usted qué piensa respecto a eso? ¿Quién es el innovador social?

RF: Justamente, algo que se deduce de esta posición filosófica que acabo de explicar, es que si todos tenemos la capacidad de comprender el funcionamiento de una práctica o de un recurso tecnológico o de una estructura social, y todos tenemos la capacidad de modificar ligeramente algunas de sus funciones, todos somos innovadores. Esa es la cuestión. La *innovación* es un concepto muy amplio hoy por hoy, porque ya no depende ni siquiera de que hagas algo realmente nuevo, depende de que hagas algo nuevo en tu contexto. Depende de que hagas algo nuevo para aportar soluciones a problemas que atañen a tu contexto más cercano.

OC: Es decir, no es correr las barreras del conocimiento necesariamente.

RF: Exacto, no necesariamente. La innovación social no es eso. Por lo general comprendemos la innovación tecnológica en función de ejemplos como el robot que sea capaz de ganar al ajedrez, o el que

sea capaz de ganar un juego de fútbol, o el que sea capaz de explorar la luna de manera autónoma. Esa es una concepción de una innovación tecnológica que tiene el concepto de *novedad* asociado. Pero cuando hablamos de innovación social, hay que hablar de otra cosa. Hay que pensar que cualquiera es innovador en su contexto, en el marco de actuación que necesita una innovación y que no tiene que ser nuevo obligatoriamente, solo tiene que resolver un problema concreto y particular de una manera eficiente y, hasta cierto punto, novedosa, pero solo en su contexto.

Me parece que la idea de que *la innovación social es contextual*, es básica para entender esta dimensión de la apropiación del conocimiento. Muchos dirán: “Entonces ¿por qué empleamos la palabra *innovación* y no empleamos la expresión *resuelve los problemas*”. Supongo que es una moda. Pero todos podemos decir: “No es que yo resuelva solo un problema, sino que estoy resolviendo el problema de una manera que lo que consigo es un método más eficiente”. Así, en el momento en que hay esa mejora, hay una innovación *per se*. Es como quien dice: “¿Cómo vas a hacer tú una innovación tecnológica si no sabes programar?”. Si has cambiado un gráfico en un programa y eso contribuye a que los usuarios lo usen mejor, tú ya estás innovando. No necesitas ser programador, porque esos programas y ese tipo de tecnologías también son multidisciplinarios, es decir, hay espacio para muchas innovaciones en muchos aspectos, simples o complejos, de un recurso o práctica tecnológica. Si, además, puedes sistematizar esa innovación y comunicarla para que otros la puedan aplicar en casos similares, ya estás contribuyendo a la creación colectiva de conocimiento innovador. En ese sentido, todos somos innovadores.

OC: O, si eres capaz de criticar sin saber nada. Si yo digo: “Esto debería ser así o ser así, no me gusta porque no me sirve”...

RF: Participar en la innovación, con sugerencias o críticas, también es ser parte de ese proceso. Hay

muchos espacios para innovar, no solo innova el que tiene una idea o el que domina la tecnología. Por eso me gusta el concepto de *innovador*, que es la persona capaz de resolver el problema. Me gusta utilizar la palabra *innovación*, porque quien la hace se plantea el problema en términos en los que se puede resolver. Con ello aprende y nos hace también reflexionar a los demás. Pero ya que utilizamos este concepto que es demasiado amplio vamos a acotarlo en esa idea: el innovador es el que realmente resuelve un problema. En el cine, por ejemplo, hay una película famosa que explica la historia de Facebook justo en el momento en que hay un juicio entre Mark Zuckerberg contra sus primeros patrocinadores, quienes compartieron con él una idea de un sitio con algunas características parecidas a lo que luego fue Facebook y reclamaban su autoría. En la película, el personaje principal proclama “si ellos fueran los creadores Facebook, habrían hecho Facebook, pero yo fui el que lo hizo”. Independientemente de la precisión de los argumentos cinematográficos, sí que es cierto que, más allá de la idea general, está el valor de llevarla a cabo, ponerla en marcha y resolver todos los problemas que eso implica. Luego ¿dónde está la propiedad de esa idea? Por eso definiendo que un innovador –y esto sí que puede ser una característica más constructiva– es el que se pone a hacer realidad esas ideas, el que las lleva a la práctica. Si eso significa que ha hecho algo nuevo, no lo sé y no me importa mucho. Si eso significa que ha copiado una idea, puede ser, y habría que ver hasta qué punto ese tipo de copia es lícita o no. Pero el innovador es el que realmente es capaz de resolver el problema y esa es una parte muy importante. Por eso, de nuevo, en el mundo del *software*, y en concreto en el del *software* libre, se eliminaron las restricciones a la innovación y la creatividad que imponían las patentes o los derechos de autor. Patentar una idea de un programa de *software* no se considera innovador, se considera innovar a ser capaz de resolver todos los problemas para que esa idea funcione. Por eso el *software* es libre, para que todos puedan innovar libremente y demostrar sus capacidades técnicas para resolver

problemas, no sus capacidades estratégicas o legales para patentar ideas.

OC: Hablando en el ámbito educativo, esa innovación suele enmarcarse dentro del aula de clase. Si el profesor diseña y desarrolla una metodología distinta eso es una innovación. Desde su perspectiva, ¿que cosas implica hablar de innovación educativa versus innovación social?

RF: Si queremos ser precisos con los conceptos –y estamos diciendo que el innovador resuelve un problema particular en un contexto particular–, casi todo es innovación. Pero creo que en la literatura sobre innovación educativa hay algo importante: es la capacidad de sistematizar esa práctica para transmitirla y compartirla. En ese sentido, las innovaciones educativas tienen un punto más de exigencia porque lo que tú pretendes es que lo que estás haciendo lo puedan aplicar otros profesores en contextos similares al tuyo, pero no exactamente iguales. Y ahí sí, creo que los conceptos de *innovación social* e *innovación educativa* pueden diferir un poco, porque una cosa es que ciertas innovaciones educativas puedan convertirse en innovaciones sociales y otra cosa es que seamos un poco más exigentes con la innovación educativa, al menos desde un punto de vista más académico. De hecho, para considerar que una innovación educativa es válida, hay que hacer investigación educativa para probar que, en efecto, una estrategia innovadora mejora las competencias de los alumnos. Yo creo que si alguien viene haciendo una innovación tiene que ser capaz de sistematizarla y transmitirla junto con los datos que la validan. Por eso es importante que los profesores participemos en los canales habituales de publicación y socialización de conocimiento en el área educativa. Insisto, con eso no quiero restar mérito al que resuelve un problema en su clase, pero sí creo que para catalogar algo como *innovación educativa* tendría que estar probada su efectividad y ser sistematizable para poder ser aplicado en otro lugar. Eso me parece que es importante.

OC: Hablando de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), es claro que traen una gran cantidad de agregados, de valores. ¿Cómo caracterizaría específicamente las riquezas que traen las TIC?

RF: Creo que hay dos cuestiones muy básicas. Una, que son *tecnologías de expresión*, es decir, que nosotros no solo usamos las TIC para resolver problemas, las usamos para expresarnos. Las redes sociales son la mejor prueba de esto, nos expresamos y expresamos de todo; compartimos todo tipo de información y de contenidos. Si hay millones de páginas web es precisamente porque tienen esta capacidad y porque cada uno tiene algo que contar en cualquier parte. Como *tecnologías generativas* también son muy importantes y esta es una característica del *software* en el que se basan las TIC. Cualquier pequeño avance en las tecnologías de *software* supone una base para nuevos y futuros avances y, por tanto, la posibilidad de que ese pequeño avance genere muchísimas soluciones creativas en otros ámbitos. Una novedad que facilita tal o cual aspecto del desarrollo de aplicaciones o contenidos, se suma a lo anterior y multiplica las posibilidades de lo que ya tenemos. Por ejemplo, a nadie se le ocurrió cuando diseñaron el primer protocolo TCP/IP para la transmisión de datos militares y científicos, que esta tecnología podría ser la base para red que transmitiese imágenes o canales de televisión. Como a los diseñadores del lenguaje HTML básico, que se pensó simplemente para transmitirse información entre científicos, no se les pasó por la imaginación que treinta años después casi toda la población lo utilizase para transmitir sus mensajes, sus imágenes o sus vídeos y se convirtiese en un entorno de comunicación horizontal y descentralizado. Desde aquellas bases tecnológicas simples, las aportaciones individuales de muy diversos agentes, junto al carácter generativo y acumulativo del desarrollo del *software*, han ido conformando todo el entorno digital que conocemos de una manera creativa e innovadora. Es la mejor prueba de la apropiación social de una tecnología.

OC: También, redes de conocimiento.

RF: Por esto, y esta es la parte más importante, considero que las TIC son *tecnologías de funcionalidad abierta*. Y esto conecta con lo que mencionamos antes. Que sean de *funcionalidad abierta* quiere decir que tienen tantas posibles funciones que los usuarios a todos los niveles de uso de esas tecnologías, desde programadores hasta simples usuarios de recursos y de aplicaciones, pueden encontrar nuevas funciones para desarrollar y para mejorar la capacidad de expresión y de generación de esas tecnologías. El concepto de *funcionalidad abierta* es más técnico, pero es el que conecta mejor con nuestra esencia desde un punto de vista cognitivo: nuestro cerebro es una máquina abierta preparada para aprender y generar todo tipo de conocimientos, y nuestro propio lenguaje es una herramienta cognitiva *per se* que nos permite expresar cualquier cosa. Entonces, hemos encontrado un nuevo lenguaje computacional definido por muchas aplicaciones y al que podemos acceder a muchos y diferentes niveles, pero que tiene la misma capacidad de expresión que nuestro lenguaje y de generación, producción e imaginación que nuestro cerebro. En este sentido, son muy importantes como tecnologías para el desarrollo del conocimiento si podemos acceder a ellas para integrarlas como un recurso más en las labores de creación del conocimiento. Eso es posible gracias a que la funcionalidad es abierta a muchos niveles. No tengo que ser programador para cambiar la función de un artefacto o de una aplicación. Si el diseño es lo suficientemente abierto como para que cada uno pueda encontrar algún tipo de espacio en el que mejorar o modificar, podemos comprender y usar a pleno rendimiento cualquier tecnología. Por eso, y es otra parte de mis estudios más filosóficos del uso de la tecnología, me parece valioso todo el movimiento del acceso abierto y del *software* libre, porque es lo que permite que las tecnologías puedan ser estudiadas, comprendidas y modificadas por los interesados con un conocimiento básico. No es que el *software* libre sea mejor o peor, es que es más abierto y, por tanto, más fácil de usar, comprender

y combinar para nuestros propósitos. Es un caso muy interesante para la filosofía de la tecnología. Hemos tenido muchas utopías y distopías en el siglo XX, pero el *software* libre es la única utopía que realmente se ha cumplido, porque no solo el 98 % de los servidores que alojan nuestras páginas web utilizan *software* libre, sino que todos los robots de la NASA o las grandes corporaciones tienen *software* libre en sus equipos. Y no solo es una ventaja técnica de la tecnología en sí. También todas las grandes corporaciones han comprendido que el modelo de innovación y desarrollo abierto y libre que defiende el movimiento del *software* libre es más productivo. No en vano, Google y Microsoft se han convertido en patrocinadores de las asociaciones de *software* libre, porque saben que la capacidad de innovación de ese modelo produce beneficios para todos, incluidas las grandes corporaciones que basan muchos de sus beneficios precisamente en su capacidad de innovar.

OC: Es inclusivo.

RF: Exacto, es inclusivo. Y si es inclusivo, si la innovación se abre a la participación de todos los agentes el proceso de innovar, simplemente se producen más innovaciones. Esta es una idea que Google comprendió al principio, y por eso desarrolló su sistema Android, a partir de *software* libre e implantando estructuras de innovación colaborativa. Microsoft también ha acabado por admitir el modelo. Los máximos productores de *software* que tenemos ahora mismo son patrocinadores de la Free Software Foundation, porque intentan que ese modelo de innovación, que es de innovación abierta, se reproduzca. Para ellos es más rápido y fácil asumir las innovaciones de los usuarios con ese modelo que tratar de resolverlas en sus laboratorios cerrados de cuatro paredes.

OC: Y sin conocer el contexto del mundo.

RF: Sí, por eso la innovación tiene tantos componentes sociales. No se puede innovar de espaldas

a los usuarios y a sus problemas locales. Y es más fácil innovar si son muchas mentes las que están involucradas en el proceso. Y es necesario que en la innovación todos participen y aporten su punto de vista para que las tecnologías no generen exclusión y brechas. Y así cerramos el círculo de todos estos estudios. Al final, la innovación tiene que relacionarse con la participación y con la inclusión, y es posibilitada por la funcionalidad abierta de las tecnologías. Cuando uno ve el mundo del *software* libre dice: “Esto no es una utopía, esto es una realidad”, y es un ejemplo a seguir: apertura, colaboración, inclusión y participación desde el punto de vista de la organización, y pluralidad de diseños y soluciones como resultado técnico. No hay un solo *software* libre, hay una multiplicidad de diseños y soluciones, cada una de las cuales se adapta a un contexto particular y permite ser adaptada a usuarios particulares. Y parte de mis impulsos en innovación educativa, y cuando conecto innovación educativa con innovación social, es tratar de hacerles ver a los profesores que este tipo de redes de innovación funcionan perfectamente y que estos modelos de cooperación y desarrollo los podemos trasladar a la educación. Ese trabajo colegiado lo podemos vincular perfectamente al trabajo de los profesores. Entonces, las redes para compartir materiales, compartir iniciativas, compartir y comentar innovaciones, son fundamentales para esta nueva filosofía de una educación centrada en el alumno y, de algún modo, personalizada. Las redes formales de publicaciones académicas son buenos instrumentos de cooperación, pero también es necesario impulsar redes informales para que ese esfuerzo sea más compartido y más sencillo; ya sabemos todas las limitaciones y obligaciones que tienen los trabajos científicos. Y los modelos de *software* libre e innovación social pueden ser usados ahora por la comunidad educativa para conseguir ese tipo de objetivos.

OC: Muchas gracias, profesor, por compartir con nosotros sus conocimientos. Estamos seguros que los lectores valoran estas profundas reflexiones sobre el sentido de la innovación en el desarrollo social.

Bibliografía complementaria

- BUSTOS, E.; FELTRERO, R. Usuarios e Innovación: la apropiación de la tecnología como factor de desarrollo epistémico. **Pensamiento Iberoamericano**, Madrid, España, v. 5, n. 2, pp. 273-294. 2009.
- FELTRERO, R. **La filosofía del software libre. Vol. I: las licencias de software libre y su desafío a los modelos vigentes de propiedad intelectual**. UNED. Madrid: España. 2006.
- FELTRERO, R. Educación y software libre: herramientas y modelos para el aprendizaje colaborativo. **Transatlántica de Educación**, Ciudad de México, México, n. 7, pp. 31-44. 2009.
- FELTRERO, R. (ed.). *Tecnología e innovación social. Hacia un desarrollo inclusivo y sostenible*. Global Knowledge Academics. Madrid: España. 2018.
- QUINTANILLA, M.A.; FELTRERO, R. Presentación: "Homenaje a León Olivé (1950-2017)". **Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS**, Buenos Aires, Argentina, v. 13, n. 38, pp. 129-133. 2018.
- RAMÍREZ, L.L.; ROMERO, X.R.; PEINADO, E.S.; FRANCO, A.G.; GARCÍA, J.C.; FELTRERO, R. Educación, comunicación y apropiación de la ciencia desde una perspectiva pluralista: experiencias en la construcción del diálogo para la apropiación social de los conocimientos. **Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS**, Buenos Aires, Argentina, v. 13, n. 38, pp. 205-226. 2018.
- TOBOSO M., M.; FELTRERO, R.; MALTRÁS, B. Proyecto Heliox:: Entornos de interacción para la diversidad funcional. En *ACTAS V Congreso Internacional de Turismo para Todos: VI Congreso Internacional de Diseño, Redes de Investigación y Tecnología para todos DRT4ALL*. (pp. 719-738). 2015.