

# La Formación en Línea como Herramienta de Apropriación y Gestión Tecnológica

Alejandro Ochoa  
Escuela de Ingeniería Civil  
Industrial. Universidad Austral  
Puerto Montt, Chile.  
alejandro.ochoa@uach.cl

Luz Chourio  
Dirección de Apropriación  
Fundación CENDITEL  
Mérida, Venezuela  
lchourio@cenditel.gob.ve

Maricela Montilla  
Dirección de Investigación  
Fundación CENDITEL  
Mérida, Venezuela  
mmontilla@cenditel.gob.ve

Santiago Roca  
Dirección de Reflexión  
Fundación CENDITEL  
Mérida, Venezuela  
sroca@cenditel.gob.ve

Johanna Álvarez  
Dirección de Investigación  
Fundación CENDITEL  
Mérida, Venezuela  
jalvarez@cenditel.gob.ve

Carlos González  
Dirección de Investigación  
Fundación CENDITEL  
Mérida, Venezuela  
cgonzalez@cenditel.gob.ve

**Resumen**—La formación a distancia es una tendencia creciente en un mercado educativo cada vez más condicionado por la flexibilidad organizacional y las tecnologías digitales. En este contexto, numerosas plataformas compiten para cautivar a cientos de estudiantes y profesionales que buscan mejorar sus aptitudes técnicas. El Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres (CENDITEL) presenta una experiencia innovadora de formación a distancia que proporciona una respuesta a la gestión de procesos en apropiación del conocimiento en la administración pública. Hoy día, la plataforma Toparquía, basada en software libre, capacita a servidores públicos y comunidades en áreas tan diversas como planificación estratégica y seguridad electrónica desde la perspectiva del conocimiento libre. En este trabajo se presentan los fundamentos conceptuales de la propuesta de formación a distancia y sus resultados actuales.

**Palabras Clave**—Conocimiento Libre, Tecnología, Apropriación del Conocimiento, Formación a Distancia, Toparquía.

## I. INTRODUCCIÓN

Desde el Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías (CENDITEL)<sup>1</sup>, la apropiación social se entiende como la democratización del acceso, uso y desarrollo del conocimiento como estrategia para su adecuada transmisión y aprovechamiento entre los distintos actores sociales, que deriva en el mejoramiento de la calidad de vida de su entorno [1]. La apropiación social incluye, e incluso debe privilegiar, la ampliación de la cadena valor asociada a las tecnologías que CENDITEL brinda a la industria del software libre en Venezuela. Es decir, promueve la incorporación de nuevos actores en el proceso de producción, mantenimiento y mejoras en el desarrollo que CENDITEL presenta a la comunidad para su uso. Esto además, debe reforzarse en el planteamiento de todos los planes de formación e información para promover la apropiación social no sólo del producto, sino del conocimiento y los modos de generarlo. En este sentido, podríamos plantear tres ámbitos de formación: uso de la tecnología, comprensión del conocimiento que fundamenta la tecnología y del modo de producción de la misma.

El proceso de apropiación social de las tecnologías libres, involucra, entre otros aspectos, la generación de recursos educativos para la formación en línea, que más allá de constituir una herramienta, se ha convertido en un medio indispensable para la vinculación con sectores que, de otra manera, no tendrían accesibilidad inmediata del conocimiento por la ubicación geográfica de la institución.

En el desarrollo de tecnologías libres desde CENDITEL subyace la idea fundamental de contribuir con la democratización del acceso a las tecnologías [2]. La apropiación social del conocimiento por parte de los actores estratégicos (aparato educativo formal e informal, empresas públicas, instituciones del estado, emprendedores, entre otros) forma parte de los procesos fundamentales del desarrollo de la tecnología libre. Así se garantizan procesos de transferencia y apropiación del conocimiento al poder estudiarlo, modificarlo y usarlo libremente, y se promueve la inclusión social, el acceso a las tecnologías que incluye nuevos usuarios, investigadores y tecnólogos, desde una mirada alternativa al sector de ciencia y tecnología. En consecuencia, se fomenta la producción local que abre alternativas para crear servicios de mayor valor agregado, amplía las cadenas de producción, atiende demandas y necesidades específicas [3].

La idea de tecnología libre debe constituir el eje conceptual en todo proceso de formación que se emprenda en la Fundación, a fin de que los participantes conozcan los fundamentos que sustentan su desarrollo. Ello permite expandir el contexto en el cual puedan ser entendidas estas tecnologías, mostrando así la necesidad de un proceso de apropiación que va mucho más allá del simple uso de herramientas tecnológicas. En este sentido, lo que corresponde desarrollar, no se trata sólo de competencias técnicas y/o cognitivas, sino también y muy especialmente, de carácter metodológico y de comprensión del fenómeno tecnológico en términos de su incidencia en la constitución de las formas de relación social y laboral. Deben ser aspectos medulares de la formación en CENDITEL la comprensión del sentido de las licencias, el desarrollo de las formas de trabajo colaborativo y la posibilidad de expandir los métodos de trabajo de desarrollo en el ámbito de las tecnologías libres a otros espacios de construcción del conocimiento. En los cursos se presentan los métodos de

<sup>1</sup> Página Web - Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías: <https://www.cenditel.gob.ve>

trabajo y los sistemas computacionales asociados. De esa manera, las plataformas de gestión del aprendizaje en línea contribuyen a los procesos de auditoría, establecidos en la Ley de Infogobierno, mostrando no solo el desarrollo de los sistemas, sino también los procesos metodológicos, criterios y mecanismos que permiten hacer escrutinio de los procesos de investigación y desarrollo de la Institución. Esto implica la expansión del proceso de construcción del conocimiento para incluir metodologías de desarrollo, auditoría y actualización.

Es importante tener presente que desde CENDITEL se reconoce que el conocimiento se construye a través de las experiencias entre las personas y su entorno, cuestión que no es posible sin la interacción con las personas que se desenvuelven en el mismo contexto. Para ello los cursos deben orientar y estimular la comunicación, la colaboración, el debate y posteriormente la aplicación de lo aprendido en entornos laborales inmediatos.

El principal objetivo de esta iniciativa es promover procesos de apropiación de las tecnologías libres desarrolladas en CENDITEL para facilitar la construcción y adopción de conocimientos en la industria nacional de tecnologías libres, a través de procesos de formación en línea. Y para ello, es importante:

- La formulación de líneas de investigación y desarrollo sobre recursos educativos que faciliten la implantación y mejora de las tecnologías desarrolladas en CENDITEL.
- El diseño de estrategias educativas y contenidos abiertos para generar aptitudes de enseñanza y trabajo colaborativo entre los técnicos y usuarios de las tecnologías libres.
- La generación de contenidos abiertos dirigidos a todo público, a través de procesos de formación presenciales y en línea, orientados a facilitar el uso y mejora de las tecnologías generadas en CENDITEL.
- La propuesta de acciones para que el programa de cursos de formación responda a los requerimientos de productores y usuarios de tecnologías libres como parte del sistema nacional de ciencia y tecnología.
- Y el establecimiento de alianzas con actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación para la formulación de buenas prácticas de formación a distancia que generen impacto en la industria nacional de tecnologías libres.

El desarrollo de este trabajo se presenta en cuatro (4) secciones, a saber: I. Introducción, en la cual se presenta el contexto en el que surge la investigación, sus objetivos y la definición de los términos fundamentales; II. Metodología Empleada en la Realización de los Cursos en Línea, en la que se describen cada uno de los procesos llevados a cabo para la realización de un curso en línea; III. La Experiencia del Proyecto de Formación en Línea de CENDITEL, en la que se narra el propósito, la filosofía, los antecedentes y el catálogo de cursos ofrecidos por la institución; finalmente en la Sección IV se presenta la Conclusión del trabajo.

## II. METODOLOGÍA EMPLEADA EN LA REALIZACIÓN DE LOS CURSOS EN LÍNEA

Los cursos desarrollados en la Fundación CENDITEL se elaborarán siguiendo el modelo de diseño instruccional denominado ADDIE (ADDIE es un acrónimo de las fases del modelo: Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación) [4]. Este modelo plantea un esquema general de los procesos para la realización de una actividad de formación y el diseño de materiales [5]. A continuación se describe la manera de atender, desde CENDITEL, la creación de un curso en línea para la apropiación de la tecnología desarrolladas desde la institución.

El **Análisis** es la primera fase del proceso y su adecuada ejecución determinará el éxito de los objetivos planteados en el curso, ya que en ésta se evalúa el tipo de formación que requieren los participantes y los contenidos a abordar. En el proceso de análisis se plantea: el problema educativo que pretende abordarse, las características de los usuarios, las necesidades y metas instruccionales. A continuación, se describen los elementos a considerar para el levantamiento de la información en la etapa de análisis del diseño instruccional de los cursos:

- Marco Conceptual: Identifica el contexto de la propuesta del curso y el problema que da origen a la realización del mismo.
- Características de los Usuarios: Es importante hacer la descripción de las características de los usuarios del curso para definir sus perfiles. Esta información debe incluir el rango de edades, nivel académico, experiencia en materia de informática, si existe en el grupo a atender personas con alguna condición especial, experiencias previas sobre el tema y otras características relevantes que se consideren que puedan influir en el aprendizaje de los contenidos.
- Necesidades Instruccionales: A partir de las características de los usuarios se determinan las necesidades formativas, es decir qué necesitan los usuarios para desarrollar las potencialidades y cumplir los objetivos que se establecerán en el diseño.
- Contenidos: Se listan los contenidos a abordar en el curso. Es importante destacar que desde CENDITEL la intención es que el participante de los cursos comprenda no solo lo que puede hacer, sino también el cómo lo puede hacer.
- Alcance: Permite la redacción de los objetivos y potencialidades. Es importante tener claro hasta dónde se pretende abarcar en cuanto a contenidos del curso.

A partir de la información recogida en esta fase, se procede al **Diseño** del curso. En esta fase se deben elegir los medios más apropiados para lograr una situación de aprendizaje exitosa en base a los recursos, tiempo y características de los participantes. Es importante considerar en esta etapa, la incorporación de estrategias para el trabajo colaborativo y el aprendizaje en común dentro de los recursos que se planteen, tomando en cuenta el número estimado de participantes.

El diseño del curso se orienta de acuerdo a la siguiente estructura propuesta:

Sección 1: Descripción del Curso. En esta sección se indica información referente al curso:

- Descripción.
- Objetivos.
- Beneficiarios o usuarios.
- Contenidos.
- Materiales o recursos educativos utilizados.
- Cronograma de actividades.
- Evaluación, incluye el cronograma de evaluación.
- Facilitadores.
- Tutorías.

Sección 2: Herramientas de Comunicación. En esta sección se describen y presentan las herramientas disponibles para la comunicación entre facilitadores y participantes, así como entre los participantes.

Sección 3: Introducción. En esta sección se realiza una presentación general de los contenidos del curso, donde se introduce lo que se entiende por conocimiento libre, haciendo uso para ello de un ejemplo concreto en el que se presente la importancia y aplicabilidad del conocimiento libre en el ámbito de contenido del curso específico.

Sección 4: Conocimientos Previos. Esta sección estaría dedicada a conocer las ideas previas que tengan los participantes del curso con relación al contenido de éste, lo cual ayuda a dar significado a los contenidos.

Sección 5: Lecciones. Se plantea la siguiente estructura para cada lección de un curso:

- a) Objetivos de la lección.
- b) Orientaciones para la lección.
- c) Exploración de conocimientos previos referidos al contenido de la lección.
- d) Presentación de contenidos (uso de diferentes recursos educativos conforme el tipo de contenido a presentar):
- e) Material de aprendizaje
- f) Ejemplos de aplicación del contenido
- g) Aplicación práctica del contenido presentado (de ser posible).
- h) Evaluación.
- i) Refuerzo.
- j) Cierre: Incluye los agradecimientos por la participación y una encuesta para generar retroalimentación que permita mejorar el curso.

El **Desarrollo** es el proceso de creación del curso e implementación de las ideas generadas en la fase de diseño. Sigue siendo importante en este proceso la caracterización de los usuarios, ya que nos ayuda a emplear las formas narrativas cercanas al participante, a sus canales de comunicación, al lenguaje empleado y a la adaptación de los recursos al entorno en el que se desenvuelven.

En el caso de CENDITEL, resulta de vital importancia la documentación de las metodologías empleadas para el

desarrollo de los objetos de aprendizaje, de manera que permita que los profesionales con los distintos roles dentro del desarrollo de tecnología libres puedan apropiarse al momento de crear contenidos para la formación en línea.

Es importante que los recursos formativos de CENDITEL puedan considerar distintas herramientas pedagógicas para la presentación de los contenidos: texto, videos, mapas mentales, infografías, video clases, podcast, foros; y emplear al menos dos de éstos para estimular la capacidad cognitiva, la participación de los usuarios y el acceso de personas con condiciones especiales o dificultades de conectividad. Así mismo, para el desarrollo de los materiales pedagógicos, es imprescindible el empleo de herramientas libres como la plataforma Chamilo (sistema de gestión del aprendizaje), Libre Office Impress, Libre Office Writer, RecordMyDesktop, Audacity, Kdenlive, Exelearning, entre otras; que garanticen la producción y publicación en el aula virtual de recursos con alta calidad técnica y de contenido.

Es relevante para la institución contar con un equipo de profesionales con capacidades que les permitan apoyar en el diseño y producción de material escrito, gráfico, grabación y edición de video para los cursos; y para ellos son necesarios los procesos de formación constante en estrategias docentes y en empleo de tecnologías para la generación de recursos formativos.

Una vez el curso se encuentra en la plataforma y se ha probado y validado su funcionamiento, inicia la fase de Implementación, que corresponde a la puesta en marcha del curso. La implementación del curso comienza con un cronograma para la recepción de postulaciones (mecanismos de inscripción), inicio, duración, finalización del curso y emisión de notas y certificados. En la convocatoria el equipo de trabajo se apoya en los diferentes medios para la socialización de la información del curso a ofrecer.

Chamilo<sup>2</sup> es la plataforma empleada actualmente para la gestión de contenidos y ofrece la posibilidad de que los participantes se registren y el equipo de docentes realiza posteriormente la matriculación en el curso de acuerdo a los criterios previamente establecidos. Una vez inscritos los participantes, se da inicio al curso. En este momento comienza el trabajo de los tutores virtuales. El equipo de tutores debe estar integrado por personas que conozcan el contenido del curso, que tengan disposición para orientar, acompañar y apoyar a los participantes y que tengan el tiempo disponible para atender las consultas diarias de los participantes. Resulta fundamental en este proceso, el trato amable, empático y la absoluta claridad en las instrucciones y comentarios que se generen en la interacción con los usuarios.

Generalmente, en los cursos en línea encontramos varios tipos de consulta de los participantes: los que tienen que ver con asuntos técnicos (acceso a la plataforma o visualización de los recursos), los que tienen que ver con la participación en la actividades o dudas en las instrucciones de la tareas y los que están relacionados con consultas sobre el contenido propiamente dicho. Es importante tener dentro del equipo de tutores, personas que puedan manejar cada uno de los tipos de

<sup>2</sup> Página web de Chamilo: <https://chamilo.org/es>

consultas y que tengan los permisos necesarios para resolver los inconvenientes que se les puedan presentar a los participantes.

Resulta pertinente destacar la importancia de manejar otras vías de comunicación además de la plataforma Chamilo. Esto nos permite la interacción con los participantes en el caso de que falle la conexión a Internet o el acceso al aula virtual. Es de mencionar, que en el caso de la formación en línea el tiempo de respuesta por parte del tutor es fundamental. Lo ideal es que se pueda dar respuesta en cuanto se reciba una consulta pero dado que el curso estará disponible las 24 horas del día, se recomienda que los tutores planifiquen el tiempo de atención al curso y lo informen oportunamente, de esa manera, los usuarios tendrán claridad de los momentos en los que recibirán respuesta.

La fase de **Evaluación** del curso pretende corregir o mejorar lo que haga falta en el curso, con la finalidad de garantizar la calidad técnica y pedagógica del mismo. Para ello, es importante el diseño de una rúbrica o instrumento de evaluación que permita contrastar las diferentes perspectivas de las personas consultadas.

La evaluación del curso puede hacerse en dos momentos, una vez desarrollado el curso para asegurar que todo funciona como se espera, antes de recibir a los participantes o en un segundo momento, luego de finalizar la implementación. En la primera evaluación del curso, puede participar el equipo de diseño y desarrollo o también se puede convocar a otro actor, preferiblemente con conocimientos en el tema o en educación en línea; que pueda hacer una valoración del curso. En el segundo caso, la evaluación puede ser aplicada tanto por los participantes y por el equipo de diseño y desarrollo, para evaluar la experiencia con el objetivo de detectar posibles fallas y planificar las correcciones necesarias con miras a la siguiente implementación.

### III. LA EXPERIENCIA DEL PROYECTO DE FORMACIÓN EN LÍNEA DE CENDITEL

En esta sección se hará una revisión del objetivo e interés del proyecto, la presencia de las ideas fundacionales de CENDITEL en esta iniciativa, sus primeros pasos, la oferta actual de cursos y los resultados del proceso de gestión educativa a partir de la implementación de la plataforma tecnológica “Toparquía”.

#### A. *El Propósito e Importancia del Proyecto*

CENDITEL se fundamenta en 4 procesos: reflexión y fundamentación de la tecnología libre, investigación en tecnología libre, desarrollo de tecnología libre y gestión del conocimiento y apropiación de la tecnología libre [2]. Durante los años operativos la institución se ha concentrado en los procesos de reflexión, investigación y desarrollo tecnológico, tanto de tecnologías sociales como de tecnologías físicas o tecnologías duras. Ahora bien, el proyecto de formación en línea surge como un medio para fortalecer el proceso de apropiación social del conocimiento generado en la institución, para promover el uso de las tecnologías de información libres y para aprovechar el potencial que brindan estas tecnologías para socializar el conocimiento.

Es primordial que el conocimiento que se está desarrollando en la institución, vale decir, los sistemas tecnológicos, las aplicaciones, las metodologías de trabajo y los dispositivos tecnológicos puedan ser conocidos, puedan ser estudiados y puedan ser aplicados en otros entornos. No obstante, en las estructuras tradicionales la formación se realiza de manera presencial, y eso implica la erogación de recursos económicos para obtener un nuevo aprendizaje o capacitación. Las tecnologías de información libres y las plataformas educativas brindan una posibilidad eficiente de formación sin necesidad de gastar muchos recursos y contribuyen a la obtención de conocimiento sobre diversos temas de interés social.

#### B. *La Filosofía de CENDITEL*

Las premisas institucionales están orientadas a reconocer al conocimiento como bien público y a promover la no mercantilización del conocimiento, y ellas están presentes en el proyecto, pues los cursos en línea se elaboran bajo la concepción de la tecnología libre que implica, entre otros aspectos, que las herramientas que se usan para grabar audio, para editar videos, para realizar presentaciones y para generar infografías sean libres. Asimismo, se revisa que las imágenes sean libres y se verifica que los videos y documentos elaborados por otros autores se puedan publicar y usar para el proceso formativo. Finalmente, se usan licencias libres para publicar los cursos y se alojan en la plataforma educativa Chamilo que es de código abierto.

En consecuencia, el conocimiento que se está poniendo a disposición para la apropiación social es un conocimiento que tiene la característica de ser libre, de ser público, está siendo generado por una institución con recursos del estado, por lo tanto debe estar disponible. Es un conocimiento que está allí para que la sociedad venezolana o extranjera se apropie y lo pueda replicar, incluso mejorar y compartir con otros interesados.

#### C. *Antecedentes del Proyecto*

La formación en línea ha sido de interés para CENDITEL desde que inició operaciones; en los primeros años se elaboraron planes de sensibilización con la intención de llevarlos a espacios tecnológicos para que fuesen aprovechados por otras instituciones. Hacia el año 2013 se elaboró un curso en línea sobre el tema de la agroecología que se diseñó, desarrolló y se publicó en la plataforma Chamilo<sup>3</sup>. A partir del año 2014 comenzó el desarrollo de contenidos en torno a los proyectos que se habían venido desplegando en la institución. En ese año inicio un proceso de estructuración y diseño de un primer curso en línea y de allí en adelante se ha venido trabajando en el diseño, desarrollo e implementación de cursos en línea sobre diversos temas.

#### D. *El Catálogo de Cursos*

En la actualidad la Fundación CENDITEL tiene cursos en materia de: planificación estratégica situacional para la administración pública nacional, planificación integral para espacios comunales, servicio de verificación de firma

<sup>3</sup> Página Web: <https://communitas.cenditel.gob.ve/educacion>

Murachí, desarrollo colaborativo de software libre y de aplicaciones para televisión digital abierta, seguridad de la información y administración del SIPES-APN con Drupal. Algunos se encuentran en fase de diseño y desarrollo, mientras que otros están en fase de implementación.

Los conocimientos previos requeridos al participante así como su dedicación en horas al proceso de aprendizaje varía de acuerdo con la naturaleza de cada curso y la cantidad de contenidos educativos que conforman el programa de formación.

En seguida se presenta una breve descripción sobre la orientación de cada uno de los cursos que ofrece la Fundación CENDITEL:

#### Curso en Línea sobre Planificación Estratégica Situacional para la Administración Pública Nacional

En el marco del Proyecto Planificación Estratégica Situacional para la Administración Pública Nacional se han desarrollado propuestas metodológicas y herramientas tecnológicas [6], y ahora resulta necesario promover la apropiación de los resultados desde distintos escenarios de acción para que la sociedad tenga conocimiento de su existencia, se involucre en los procesos de adecuación y mejora, y los asuma como insumos relevantes para comprender un entorno determinado. Uno de los escenarios considerados de suma importancia en la actualidad es el entorno virtual de aprendizaje que permite desarrollar procesos educativos mediados por las tecnologías de información y comunicación. En este sentido, CENDITEL ha diseñado y elaborado este curso con la finalidad de promover espacios de formación y de aprendizaje en torno a este enfoque de la planificación y a la posibilidad de resolver problemas comunes en colectivo.

#### Curso en Línea sobre Planificación Integral para Espacios Comunales

El Curso en Línea sobre la Metodología de Planificación Integral para Espacios Comunales se ha desarrollado con la pretensión de presentar la propuesta metodológica que ha venido desarrollando la Fundación CENDITEL para apoyar los procesos de planificación que realizan las organizaciones sociales [6]. Esta iniciativa formativa busca fomentar los procesos de apropiación social del conocimiento desarrollado en la institución y servir como herramienta que procura el cumplimiento de la Ley Orgánica de Planificación Pública y Popular (LOPP)<sup>4</sup>. El proceso de investigación adelantado en la Fundación CENDITEL en materia de planificación comunal procura generar una tecnología social que fortalezca la organización social y responda, entre otras, a las siguientes necesidades:

a) Desarrollo de herramientas para la realización de diagnósticos comunitarios que favorezcan la formulación de planes y proyectos.

b) Estructuración de procesos que faciliten la sistematización de la información para la planificación comunal.

c) Despliegue de actividades de capacitación por parte de instituciones públicas para el uso de herramientas (software y/o metodología) que faciliten la planificación comunal.

d) Fortalecimiento de la organización social y del desarrollo comunitario integral.

#### Curso en Línea sobre el Servicio de Verificación de Firma Murachí

El sistema Murachí es un servicio web que permita que desde otros sistemas web puedan consumir recursos para verificar y firmar documentos digitales con certificados de la Infraestructura Nacional de Certificación Electrónica de la República Bolivariana de Venezuela<sup>5</sup>.

Un conjunto de problemas y necesidades nacionales determinaron el contexto a partir del cual se propone el desarrollo de un servicio web para la verificación y firma electrónica de documentos denominado Murachí en el año 2015. Ahora bien, para fomentar la apropiación y el despliegue del servicio web Murachí es necesario diseñar, desarrollar e implementar un curso en línea que presente las nociones básicas de los conceptos que involucra el servicio web Murachí, que muestre su funcionamiento y el consumo de los servicios para que los participantes puedan desarrollar destrezas en la materia.

#### Curso en Línea sobre Desarrollo Colaborativo de Software Libre

CENDITEL ha venido impulsando una línea de investigación y desarrollo en el área de aseguramiento de calidad en el desarrollo de aplicaciones de software libre, la cual tiene como propósito el estudio de la mejora continua de los procesos que intervienen en la creación de software. Por tanto, las metodologías y métodos de desarrollo, los modelos y normas para el aseguramiento de calidad en procesos y productos de software constituyen elementos de particular interés para esta línea de investigación.

Como resultado de los procesos de investigación y desarrollo se ha generado una Metodología para el Desarrollo Colaborativo de Software Libre (MDCSL) [8]. Con el propósito de facilitar procesos de apropiación de esta metodología, que tributen a la mejora continua de la práctica de desarrollo de software libre, la Fundación ha diseñado un curso de formación en línea. Con esta primera experiencia de enseñanza en línea de la MDCSL, se aspiran plantar los cimientos para la estructura de enseñanza de procesos asociados al software libre desde la institución, basados siempre en la premisa del conocimiento como un bien público y como un bien liberador.

#### Curso en Línea sobre Desarrollo de Aplicaciones Interactivas para Televisión Digital Abierta

La tecnología de la Televisión Digital Abierta (TDA) genera importantes cambios en los ámbitos de producción de

<sup>4</sup> Disponible en [http://www.asambleanacional.gob.ve/leyes/\\_ley-organica-de-planificacion-publica-y-popular](http://www.asambleanacional.gob.ve/leyes/_ley-organica-de-planificacion-publica-y-popular)

<sup>5</sup> Página Web del Proyecto Murachí: <https://murachi.cenditel.gob.ve>

contenidos, transmisión y recepción, a través de la interactividad implica el surgimiento de nuevos equipos, nuevos perfiles profesionales y nuevas metodologías de trabajo que integren las disciplinas involucradas [9].

Venezuela cuenta con grandes capacidades en el desarrollo de software para distintos fines, sin embargo, luego de algunos intentos aislados, no se han logrado conformar comunidades estables de desarrollo de aplicaciones con GINGA-NCL. Hasta el momento, la generación de aplicaciones interactivas ha sido competencia solo de un pequeño grupo de profesionales, que es insuficiente para emprender los retos de la interactividad en el país, una vez se concrete la transición de la señal analógica a la digital.

Para CENDITEL, en este momento el reto consiste en formar las capacidades necesarias para el diseño, producción, desarrollo y transmisión de contenidos interactivos para TDA en los profesionales dedicados al desarrollo de tecnologías en el país.

#### Curso en Línea sobre Seguridad de la Información

Desde la creación de CENDITEL en el año 2006 se han realizado estudios para contribuir a fortalecer y resguardar a la sociedad venezolana ante las diferentes amenazas vinculadas a las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) mediante el impulso de iniciativas formativas para abordar la seguridad de la información desde sus diferentes ámbitos [9]. Asimismo, se visualizó desde 2014 la constitución de un equipo multidisciplinario dedicado a la argumentación y al análisis sistémico de los conflictos que se presentan en el campo informático, erigiéndose con el tiempo el grupo de Estudios Estratégicos en Seguridad de la Información (GEESI) que inició con tres líneas de investigación: estudios estratégicos en ciberseguridad y ciberdefensa; análisis jurídicos sobre el derecho informático y abordajes criminológicos en espacios virtuales.

Tomando en cuenta el cúmulo de experiencias que se han acumulado con el transcurrir de los años en el GEESI se decidió presentar una alternativa de apropiación del conocimiento para aquellos profesionales que por sus ocupaciones no cuentan con el tiempo para acudir presencialmente a un foro o simposio especializado. Es así que se presenta el Curso en Línea sobre Seguridad de la Información que cuenta con expertos en áreas estratégicas, jurídicas, criminológicas y criminalísticas que aportan su conocimiento para que todos los participantes comprendan y fortalezcan sus bases sobre el tema informático.

#### Curso en Línea sobre la Administración del SIPES-APN con Drupal

La Fundación CENDITEL desarrolló el Sistema Integral de Planificación Estratégica Situacional para la Administración Pública Nacional (SIPES – APN) basándose en el gestor de contenidos Drupal. Actualmente este sistema es usado por el Ministerio del Poder Popular de Planificación Venezolano para recopilar y alojar la planificación operativa de todos los entes y órganos de la administración pública nacional.

En este contexto resulta necesario que los funcionarios de la Oficina de Tecnologías del Ministerio del Poder Popular de Planificación y de otros entes y órganos de la administración pública venezolana, así como desarrolladores y profesores universitarios con conocimientos avanzados sobre el gestor Drupal, estudiantes universitarios y personas interesadas en obtener conocimientos básicos sobre este gestor cuenten con un curso en línea sobre los modos y las formas de administrar un sistema informático usando dicho manejador de contenidos. El curso será un espacio propicio para fortalecer las capacidades tecnológicas que permitan conformar comunidad alrededor de tecnologías como Drupal.

Además de dar cuenta de la oferta de cursos de la Fundación CENDITEL, es importante acotar que para llevar adelante los procesos formativos se emplea la plataforma educativa “Toparquía”, que ha sido desarrollada en Chamilo y que ofrece las herramientas para valorar los indicadores de gestión formulados en materia de educación en línea. La plataforma permite visualizar el número de participantes, el tiempo de dedicación al proceso de aprendizaje, el total de participantes aprobados en cada curso, los temas de mayor interés, las apreciaciones de los participantes sobre los contenidos educativos, entre otros tópicos de importancia para el mejoramiento de las prácticas laborales de la institución.

#### *E. La Experiencia de CENDITEL en la Implementación de la Plataforma Educativa “Toparquía”*

En la siguiente subsección se describe el origen del nombre de la plataforma educativa de la Fundación CENDITEL, se detalla la implementación, la participación y los resultados luego de tres años de haber iniciado el proyecto de formación en línea y, finalmente, se ofrece una perspectiva sobre el por qué un centro de investigación y desarrollo tecnológico apuesta por la formación a distancia.

##### *1) ¿Por qué se llama “Toparquía”?*

Toparquía es la plataforma de formación a distancia de CENDITEL<sup>6</sup>. Esta plataforma se plantea honrar la idea de “Toparquía” del insigne venezolano Simón Rodríguez, que la concebía como el “gobierno del lugar”. Su objetivo es promover la apropiación del conocimiento para fortalecer las capacidades y las potencialidades nacionales, basándose en el principio robinsoniano de que “...se educa, para que haya quien haga”.

En más de 10 años de operaciones, CENDITEL ha avanzado en el desarrollo de tecnologías libres que comprenden aplicaciones informáticas, dispositivos tecnológicos y metodologías para la organización social. Hoy cuenta con un grupo importante de proyectos consolidados que, con Toparquía, se encuentran a disposición del pueblo venezolano y del mundo. También es un medio para compartir los resultados de los procesos de reflexión, investigación y desarrollo que caracterizan a CENDITEL como espacio participativo de conocimiento libre.

<sup>6</sup> Página Web – Toparquía: <https://www.cenditel.gob.ve/formacion>

### 2) *Los Procesos de Implementación y la Participación*

En el año 2016 inició el proceso de implementación de los cursos en línea en la plataforma educativa “Toparquía”. Para ese año se dictaron dos (02) cursos: el Curso en Línea sobre Desarrollo Colaborativo de Software Libre en el que participaron 30 personas y el Curso en Línea sobre Planificación Estratégica Situacional para la Administración Pública Nacional con una participación de 22 personas. En 2016 se formaron un total de 52 personas.

En el año 2017 se dictaron tres (03) cursos: el Curso en línea sobre Planificación Estratégica Situacional para la Administración Pública Nacional que contó con la participación de 1073 personas distribuidas en siete (07) aulas virtuales, el Curso en línea sobre Planificación para Espacios Comunales contó con la participación de 238 personas y el Curso en línea sobre la Metodología para el Desarrollo Colaborativo de Software Libre contó con la participación de 63 personas. Adicionalmente, se implementaron de forma presencial el Curso sobre el Servicio de Verificación de Firma Murachí con 9 personas y el Curso sobre Desarrollo de Aplicaciones Interactivas para la Televisión Digital Abierta con 6 personas. Los cursos presenciales se realizaron para diseñar, desarrollar y probar los contenidos que más adelante se usarían en la modalidad en línea. En 2017 se formaron un total de 1389 personas.

Más allá de mostrar la participación de un número importante de personas en cada uno de los programas formativos, es de interés para la institución que los estudiantes se apropien del conocimiento y lo pongan en práctica en sus espacios de acción cotidiana. Para lograr este objetivo se aprovechan las herramientas que ofrece la plataforma Chamilo, tales como: diseñar evaluaciones para cada lección o módulo; crear foros de interacción entre los estudiantes y los profesores; formular encuestas para mejorar los contenidos; desarrollar wikis para mostrar aplicaciones prácticas de los conocimientos adquiridos; utilizar el chat para debatir criterios; entre otras alternativas implementadas. Esta estrategia permite valorar objetivamente, con la ayuda de la plataforma tecnológica, el conocimiento adquirido por los participantes.

### 3) *Los Primeros Resultados*

La implementación de los cursos en la plataforma educativa “Toparquía” ha sido una experiencia satisfactoria que le ha permitido al equipo del proyecto formación en línea crecer y obtener capacidades para el análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación de objetos de aprendizaje.

Adicionalmente, se ha contado con la participación –en calidad de estudiantes– de personas domiciliadas en distintos lugares del país, de perfiles formativos y académicos diversos y provenientes de un sinnúmero de organizaciones sociales e instituciones públicas y privadas. Se ha fomentado la construcción conjunta del conocimiento, la formación de redes de comunicación alrededor de los temas abordados en los cursos y el uso de los contenidos desarrollados en la institución por parte de los participantes para emprender procesos presenciales de formación y ejecución de acciones en distintos entornos sociales.

### 4) *La Formación a Distancia como Proceso en un Centro de Tecnologías Libres*

La formación a distancia cumple diversos papeles en un centro de desarrollo e investigación como CENDITEL. Por una parte, las actividades de formación se proponen canalizar la transferencia de conocimientos para permitir que surjan nuevos encadenamientos alrededor de los productos de la institución. Por ejemplo, un plan de formación en planificación estratégica tiene como objetivo proporcionar elementos a los servidores públicos para la formulación del plan operativo anual y del presupuesto público nacional; la capacitación en manejo de gestores de contenido de Televisión Digital Abierta puede contribuir al surgimiento de pequeñas empresas que generen tales contenidos para el sistema público de medios.

Por otra parte, la formación a distancia puede posicionarse como una oferta de servicios. Cada vez existen más alternativas de formación a distancia que cuentan con las fortalezas de la comunicación digital, y se sirven de elementos como la conectividad y los recursos multimedia para garantizar medios de capacitación flexibles que puedan adaptarse a los intereses de los participantes. Desde esta perspectiva, la modalidad de cursos de formación permite que un centro de investigación participe en la prestación de servicios con ofrecimientos dirigidos al sector público y al sector privado, así como también que sea posible la generación de ingresos que sean reinvertidos en el rendimiento del proceso productivo interno.

Pero entonces ¿qué diferencia los cursos de Toparquía de los cursos de una plataforma comercial? La formación a distancia también es una arista de la investigación y desarrollo en tecnologías libres. Por una parte, podríamos establecer un paralelo con las funciones de los centros universitarios cuando reconocemos que la educación y la investigación son papeles fundamentales que cumple la Universidad. Pero en un sentido más concreto, la formación, en cuanto que proceso de apropiación del conocimiento, se engrana con otros procesos sustantivos del centro, tales como la investigación, el desarrollo y la reflexión sobre los fundamentos de la tecnología.

Para comprender esto merece que recordemos que, de acuerdo con Óscar Varsavsky [11], toda tecnología posee una dimensión física y una dimensión social. La dimensión física puede identificarse con el conjunto de elementos materiales que hacen posible una tecnología. La dimensión social está representada por los conocimientos y modos organizacionales que tributan a su implementación. Ambas dimensiones se interrelacionan y permiten la funcionalidad de un sistema tecnológico que está imbricado en un contexto.

Como puede observarse en la oferta de cursos del centro, existen diferentes productos tecnológicos que pueden cargarse en una plataforma de formación. Por ejemplo, el Servicio de Verificación de Firma Murachí, un sistema de firma digital, sólo exige al usuario tener acceso a la herramienta y adoptar algunas pautas para su utilización. También tenemos casos como el Curso en Línea sobre Planificación Estratégica Situacional para la Administración Pública Nacional, que incorpora un sistema informático y una metodología de

trabajo. En ambos casos, en armonía con el enfoque de Varsavsky, pueden reconocerse de diferente manera las dimensiones material y organizacional de las tecnologías.

Un centro de investigación y desarrollo es un agente en un circuito social de incorporación de saberes especializados al interior de diferentes procesos productivos. Por ello, cada curso forma parte de un proceso de ingeniería organizacional. El Sistema Murachí está dirigido a la adopción de la firma electrónica para la agilización de trámites de forma segura y la eliminación del desperdicio de papel. La Planificación Estratégica se propone mejorar los procesos de estructuración de necesidades y de diseño de proyectos para optimizar el impacto de la inversión de recursos. Quizá podría asumirse que la diferencia con otros cursos es la escala del producto tecnológico. Pero en realidad se trata de la diferencia entre concebir el desarrollo tecnológico como proceso abierto y distribuido o, al contrario, cerrado y concentrado en un nodo de investigación.

El enfoque en el cual el centro sirve para el lanzamiento de líneas de ingeniería organizacional a través de una plataforma de formación a distancia es resultado de la combinación de los conceptos de “conocimiento libre” y “desarrollo endógeno” [12]. El “enclave” de formación que representa un centro de investigación abierto a su entorno tiene sentido en la medida en que existe entre ambos un intercambio permanente. A la vez, el curso de formación es una extensión de las actividades de investigación y desarrollo del centro, y forma parte, si se quiere, de su identidad pública. Desde esta perspectiva, el aprendizaje conceptual/instrumental que sirve como objeto de un curso es una parte de un proceso más amplio de construcción del conocimiento en un espacio sociocultural abierto.

#### IV. CONCLUSIONES

La formación en línea ofrece amplias oportunidades para la apropiación social de las tecnologías libres desarrolladas por la Fundación CENDITEL y contribuye a la diversificación de las posibilidades de capacitación. Entre otros aspectos, un factor de interés es que crea canales de comunicación que salvan brechas de diferentes características (ubicación geográfica, disponibilidad de horarios, entre otras). Sin embargo, lograr la apropiación de la tecnología a través de un aula virtual, además de ventajas, nos presenta retos a superar. En este sentido, es importante mejorar las capacidades del personal de la institución en distintas áreas de competencia, promoviendo la formación permanente para lograr procesos de apropiación social del conocimiento de manera efectiva. En la práctica, cada curso se convierte en una experiencia que debe aportar técnica y metodológicamente las bases fundamentales de este proyecto.

La formación a distancia a través de plataformas de software libre favorece la apropiación social del conocimiento en diferentes tipos de espacios organizacionales. Los cursos ofrecidos en esta experiencia incorporan metodologías y sistemas que proporcionan información sobre el entorno organizacional de los participantes, y que contribuyen a mejorarlos. Las líneas de desarrollo de los cursos se fundamentan en el principio de democratización del acceso al

conocimiento, la importancia de las tecnologías libres como parte de la transformación de la matriz productiva y el apoyo a la concepción del desarrollo endógeno. Al mismo tiempo, las propuestas de formación se encuentran estructuradas de acuerdo con metodologías y plataformas reconocidas en el área del diseño instruccional, tales como el sistema de gestión de cursos Chamilo.

En este sentido, la experiencia de “Toparquía” está basada en enfoques de diseño instruccional utilizados a nivel mundial, tales como el modelo ADDIE, que permite organizar las actividades de construcción de cada curso desde el diseño conceptual hasta la acreditación de los participantes. Cada fase de este modelo incorpora diferentes actividades, herramientas y productos que se articulan en el entramado de roles que asume el personal responsable de la producción de ofertas formativas. El encadenamiento -no lineal- de las distintas fases permiten el contacto inicial con los destinatarios del curso, lo que se traduce en métodos de trabajo colaborativo y transdisciplinario para su desarrollo. De esta manera, los cursos se adaptan a diferentes perfiles profesionales y distintos niveles de conocimiento, y como tal, requieren diversas maneras de evaluar su efectividad en los espacios de formación.

Esta experiencia ha permitido integrar enfoques conceptuales con procesos de diseño tecnológico para generar un abanico de ofertas formativas basadas en las dimensiones funcional y organizacional de las propuestas tecnológicas, lo que visibiliza en las experiencias de formación de talento humano en espacios sociales e institucionales. De este modo, por ejemplo, la idea de que el conocimiento es un “bien público” se traslada a estrategias formativas que propician el trabajo colaborativo, cuyo cumplimiento conlleva a la adquisición de competencias para la programación de software libre y otros beneficios para los participantes y las organizaciones en que éstos se desenvuelven.

Evidentemente, se espera que esta experiencia se prolongue en el tiempo, para lo cual es necesario aprender a monitorizar los resultados obtenidos. En un primer nivel, éstos pueden apreciarse con la evaluación de la efectividad de los cursos, es decir, el aporte cualitativo y cuantitativo alcanzado por las diferentes propuestas en su respectivo espacio organizacional. Así, por ejemplo, los cursos de planificación podrán ser evaluados por la cantidad y calidad de los servidores públicos con mayores competencias para el manejo de metodologías y sistemas informáticos en los espacios de planificación pública nacional.

Si bien los cursos son financiados por el presupuesto público nacional, se tiene en la mira convertirlos en parte de una oferta de servicios institucionales. Los cursos incorporan talento e infraestructura de inversión pública para entablar procesos abiertos de formación, y más adelante se comenzará a utilizar estos elementos para generar fondos que permitan mejorar las condiciones de mantenimiento de los propios cursos. Este paso resulta significativo porque permitirá que los recursos de inversión pública generen ingresos, más allá de los costos que representan para la administración pública, sin que sean sacrificados sus fines estratégicos.

Es muy importante aclarar que la filosofía de CENDITEL se fundamenta en la tecnología libre, que no sólo significa poner a disposición todo el conocimiento, sino que promueve la conformación de “comunidad”, comprendida como el vínculo mediante el cual la sociedad se suma al desarrollo de procesos y a la generación de productos a partir de la colaboración, el trabajo conjunto, la cooperación y la generación de procesos en entornos sociales abiertos o localizados.

Es necesario fortalecer el discurso filosófico para que la institución no sólo se vaya dando a conocer como un ente que está implementando determinados cursos, sino para transmitir una filosofía de trabajo asociada al uso de las tecnologías de información libres en la apropiación social del conocimiento. Como tal, este proceso persigue que los ciudadanos puedan construir alternativas a sus propias necesidades a partir del conocimiento que se está generando, así como contribuir a mejorar las soluciones tecnológicas que se están proponiendo desde el sistema de ciencia y tecnología.

#### REFERENCIAS

- [1] N. Báez, E. Benítez, M. Montilla, S. Solé y D. Villasana. “Licencia de Contenidos”. Fundación CENDITEL, 2015.
- [2] C. Alvarado, N. Báez, A. Guarisma, M. Montilla, A. Ochoa, S. Roca y D. Villasana. “Marco Jurídico del Conocimiento y las Tecnologías Libres en Venezuela ¿Cuál es la Génesis? ¿Cuál es la Trayectoria? ¿Cuáles son las Acciones Pendientes?”. Revista Conocimiento Libre y Licenciamiento, Mérida: Fundación CENDITEL, Vol. 7, No. 13, pp. 66-90, 2016.
- [3] J. Aguilar, J. Mendiola y O. Terán. “Sentido de CENDITEL”, Reflexiones desde CENDITEL, Vol. I, Mérida: CENDITEL, 2008.
- [4] R. Maribe. Instructional Design: The ADDIE Approach, EEUU: Springer, 2009.
- [5] Y. Góngora y O. Leyet. “Del Diseño Instruccional al Diseño de Aprendizaje con Aplicaciones de las Tecnologías”, Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información, pp. 342-360, 2012.
- [6] J. Álvarez, L. Chourio, M. Montilla, L. Peña, S. Roca, J. Vizcarrondo, “La Tecnología Libre en los Procesos de Planificación Estratégica Ejecutados en la Administración Pública Nacional”, Revista Conocimiento Libre y Licenciamiento, Mérida: Fundación CENDITEL, Vol. 7, No. 13, pp. 54-65, 2016.
- [7] D. Álvarez, J. Álvarez, K. Montilla, M. Varela. Metodología de Planificación Integral para Espacios Comunales, Versión 1.0, Mérida: CENDITEL, 2016.
- [8] J. Álvarez, V. Bravo. Metodología para el Desarrollo Colaborativo de Software Libre, Mérida: CENDITEL, 2015.
- [9] L. Colina, L. Chourio, L. Hernández, D. Hernández, Y. Ibarguen, H. Ramírez. “Transmisión de Aplicaciones Interactivas para Televisión Digital Abierta en Venezuela”, Revista Conocimiento Libre y Licenciamiento, Mérida: Fundación CENDITEL, Vol. 7. No. 13, pp. 149-159, 2016.
- [10] A. Araujo, V. Bravo, J. Contreras, E. Mora, D. Quintero, R. Sumoza. Seguridad Informática y la Identidad Digital: Fundamentos y Aportes, Mérida: CENDITEL, 2014.
- [11] O. Varsavsky. Hacia una Política Científica Nacional, Caracas: Monta Ávila Editores, 2006.
- [12] A. Ochoa, C. Pilonieta. “El Desarrollo Endógeno Sustentable. Una Aproximación Conceptual”, Aprendiendo en Torno al Desarrollo Endógeno, Mérida, Fundacite, 2006.