

COLECCIÓN
MENSAJES

Innovación educativa en Iberoamérica: estudio de casos de investigación

Oscar Rafael Boude Figueredo
y Erika Jaillier, compiladores



Universidad
Pontificia
Bolivariana

Boude Figueredo, Oscar, compilador
Innovación educativa en Iberoamérica: estudio de casos de investigación / Oscar Rafael
Boude Figueredo y Erika Jaillier, compiladores – 1 edición --Medellín: UPB, 2020.
334 páginas : ilustraciones a color; 14 x 21 cm. (Mensajes)
ISBN: 978-958-764-796-9

1. Innovaciones educativas – 2. Tics (Tecnologías de Información y Comunicación)
– 3. Tecnología Educativa – I. Jaillier, Erika, compilador– II. Título -- (Serie)

CO-MdUPB / spa / rda
SCDD 21 / Cutter-Sanborn

© Eliana Bigai Núñez
© Isabel Cristina Rodríguez Ordóñez
© Carolina Monserrath Ruilova Yangari
© Carlos Alberto Barón Serrano
© Carlos David Martínez Ramírez
© Carol Julieth Aguilar
© Gabriel Elías Chanchí
© María Isabel Vidal
© Diana Elizabeth Escobar Lafuente
© Carlos Humberto Barreto Tovar
© Larisa Enriquez Vázquez
© Ronald Saúl Gutiérrez Ríos
© Miguel Ángel Cárdenas Toro
© Oscar Rafael Boude Figueredo
© Erika Jaillier Castrillón
© Editorial Universidad Pontificia Bolivariana
Vigilada Mineducación

© Ricardo Luciano Chaparro Aranguren
© Claudia Ximena Pinilla Aguilar
© Hugo Alexander Rozo García
© Martha Sofía Prada Molina
© Juan Guillermo Cardona Buritica
© Rosana del Carmen Betancur Ávila
© Juan Pablo Guzmán Uribe
© Magle Virginia Sánchez Castellanos
© Sandra Patricia Guevara Núñez
© Diego Fernando Becerra R.
© Marcela Benítez Mendivelso
© Hugo Rozo García
© Lina Paola Sorza Rodríguez

Colección Mensajes

Innovación educativa en Iberoamérica: estudio de casos de investigación

ISBN: 978-958-764-796-9

DOI: <http://doi.org/10.18566/978-958-764-796-9>

Primera edición, 2020

Escuela de Ciencias Sociales

Facultad de Comunicación Social-Periodismo

CIDI. Grupo: GICU. Proyecto: Apropiación y fomento de la innovación social: evaluación de capacidades, seguimiento a transformaciones sociales y medición de impactos. Radicado: 104C-05/18-17.

Gran Canciller UPB y Arzobispo de Medellín: Mons. Ricardo Tobón Restrepo

Rector General: Pbro. Julio Jairo Ceballos Sepúlveda

Vicerrector Académico: Álvaro Gómez Fernández

Decano Escuela de Ciencias Sociales: Ramón Arturo Maya Gualdrón

Directora de la Facultad de Comunicación Social: María Victoria Pabón Montealegre

Editor: Juan Carlos Rodas Montoya

Coordinación de Producción: Ana Milena Gómez Correa

Diagramación: Geovany Snehider Serna Velásquez

Corrección de Estilo: Pablo Cuartas

Fotografía: <https://www.freepik.es/fotos/fondo>

Dirección Editorial:

Editorial Universidad Pontificia Bolivariana, 2020

Correo electrónico: editorial@upb.edu.co

www.upb.edu.co

Telefax: (57)(4) 354 4565

A.A. 56006 - Medellín - Colombia

Radicado: 1875-08-07-19

Prohibida la reproducción total o parcial, en cualquier medio o para cualquier propósito sin la autorización escrita de la Editorial Universidad Pontificia Bolivariana.

aprendizaje

Fractal: un modelo para el diseño del aprendizaje para el conectivismo y el aprendizaje rizomático

Fractal, a learning design model for connectivism and rhizomatic learning

Larisa Enríquez Vázquez
Universidad Nacional Autónoma de México
larisaev@unam.mx

Resumen

Fractal es un modelo educativo para el diseño de cursos que trata de dar respuesta a los nuevos contextos de aprendizaje, los cuales se caracterizan por una rápida caducidad del conocimiento, la necesidad de aprender de manera continua y constante, el acceso a un mayor número de opciones de formación a través de la educación informal y la transformación del pensamiento por la presencia de las tecnologías y las redes informáticas. Fractal considera cuatro elementos que se interrelacionan de manera constante y que giran alrededor de uno de ellos en particular: el *currículum* basado en conceptos. A diferencia de las sugerencias amplias y vagas que existen para implementar cursos

curricularmente flexibles y abiertos, Fractal presenta aspectos que bien se pueden vincular al conectivismo y al aprendizaje rizomático, mediante una propuesta concreta de diseño de aprendizaje flexible, que lo mismo puede ser útil para cursos inmersos en la educación formal, como para planteamientos provenientes de la educación no formal. El siguiente trabajo muestra algunas relaciones que tiene Fractal con el conectivismo de George Siemens y el aprendizaje rizomático de Dave Cormier, señalando puntos centrales que facilitan la implementación de cualquiera de ellos. Además, presenta los avances de un curso diseñado bajo el modelo Fractal destacando la manera en la que se trabajan los elementos centrales que componen al modelo e identificando algunos de los datos que ayudarán a valorar los principios de las teorías de aprendizaje emergentes ya mencionadas.

Abstract

Fractal is an educational model for the design of courses that tries to respond to the new ongoing learning contexts which are characterized by a rapid expiration of knowledge, the need to learn continuously and constantly, access to a greater number of training options through informal education and, the transformation of thought by the presence of technologies and computer networks; among other. Fractal considers four elements that interrelate constantly and that revolve around one of them in particular: the concept based curriculum. Unlike the broad and vague suggestions that exist to implement curricularly flexible and open courses, Fractal presents aspects that can be linked to connectivism and rhizomatic learning, through a concrete proposal of flexible learning design, which can be useful for courses immersed in formal education, as for approaches from non-formal education. The following work shows some relationships that Fractal has with the connectivism of George Siemens and the rhizomatic learning of Dave Cormier; pointing out central points that facilitate the implementation of any of them. In addition, it presents the advances of a course designed under the Fractal model, highlighting the way in which the central elements of the model are worked

on and identifying some of the data that will help to assess the principles of the emerging learning theories already mentioned.

Palabras clave

Fractal, Conectivismo, Aprendizaje rizomático, Diseño de aprendizaje

Keywords

Fractal, Connectivism, Rhizomatic learning, Learning design

1. Introducción

Durante la primera década del año 2000 surgieron, en el ámbito de la educación, diferentes prácticas docentes e intervenciones didácticas apoyadas en las tecnologías de información, los recursos digitales abiertos y las comunidades de práctica, las cuales han dado pauta al desarrollo de nuevos enfoques pedagógicos y teorías de aprendizaje. En particular existen dos propuestas novedosas que fundamentan el aprendizaje y el conocimiento a través del trabajo en red y las redes de aprendizaje. Estas propuestas son el conectivismo de George Siemens y el aprendizaje rizomático de Dave Cormier.

El conectivismo es un planteamiento pedagógico (que incluso se evalúa si es una teoría de aprendizaje) que surge en el año 2005. En dicho planteamiento, Siemens se refiere a este enfoque de la siguiente manera:

el aprendizaje es un proceso que ocurre dentro de ambientes nebulosos de elementos básicos cambiantes - no enteramente bajo el control del individuo. El aprendizaje (definido como conocimiento accionable) puede residir fuera de nosotros mismos (dentro de una

organización o una base de datos), se centra en conectar conjuntos de información especializada y las conexiones que nos permiten aprender más son más importantes que nuestro estado actual de conocimiento.

Los principios sobre los cuales está basado el conectivismo son:

- el aprendizaje y el conocimiento se basan en la diversidad de opiniones
- el aprendizaje es un proceso de conexión de nodos especializados o fuentes de información
- el aprendizaje puede residir en dispositivos no humanos
- la capacidad de saber más es más crítica que lo que se sabe actualmente
- es necesario fomentar y mantener las conexiones para facilitar el aprendizaje continuo
- la capacidad de ver conexiones entre campos, ideas y conceptos es una habilidad central
- conocimiento preciso y actualizado; la intención de todas las actividades de aprendizaje de conectivismo" (Siemens, 2005).

Por otro lado, el aprendizaje rizomático surge en el año 2008 como una inquietud ante las concepciones que existen del conocimiento y la manera en la que este se adquiere. Si bien el autor coincide con teorías como el conectivismo y el constructivismo social en que el conocimiento es una negociación de aprendizajes y saberes, Cormier señala que este conocimiento no concluye ni tiene un punto de partida, sino que está en constante evolución, creciendo de manera rizomática a partir de las comunidades de aprendizaje en las que los individuos participan:

“Con este modelo, una comunidad puede construir un modelo de educación lo suficientemente flexible para la manera en la que el conocimiento se produce y cambia hoy en día, al producir un mapa de conocimiento contextual. El currículum vivo de una comunidad activa es un mapa que siempre es “separable, conectable, reversible, modificable y tiene múltiples entradas y salidas” (Cormier, 2008).

Los principios que sustentan el enfoque rizomático del aprendizaje son los siguientes:

- Preparar a la gente para la incertidumbre.
- El currículum está vivo y está conformado por la comunidad de aprendizaje.
- Los rizomas como modelo de aprendizaje para la incertidumbre.
- El aprendizaje rizomático se mueve en la complejidad.
- Hacer a los estudiantes responsables de su propio aprendizaje (Cormier, 2008).

Si bien ambos enfoques intentan explicar, no solo el proceso de aprendizaje en red sino también la conformación de los entornos que rodean a dicho proceso, la realidad es que resulta difícil para los profesores que quieren implementar un curso conectivista o rizomático en su práctica cotidiana, la manera de iniciarlo. ¿Cómo puede integrar un profesor en su programa de estudio y/o en los planes de clase de todo un semestre, un enfoque conectivista o rizomático? ¿Por dónde puede empezar el profesor el diseño del aprendizaje? ¿Cómo se puede diseñar un

entorno de aprendizaje que contemple al menos algunos de los principios que sustentan a la teoría conectivista y rizomática?

Hipótesis

El modelo Fractal facilita el diseño de cursos conectivistas y/o rizomáticos.

Objetivo

Evaluar la presencia de los principios conectivistas y rizomáticos en un curso diseñado con el modelo Fractal.

2. Metodología

La propuesta de investigación considera el diseño, el desarrollo, la implementación y la evaluación de un curso en línea, abierto, basado en el modelo Fractal. A partir de su implementación se pretende evaluar la presencia de características que definen Siemens y Cormier para sus respectivas teorías de aprendizaje.

Para la realización del estudio se propone utilizar el enfoque metodológico de investigación basada en el diseño (Design Based Research, DBR) que permite, a partir del problema mencionado, preparar el diseño de una solución que se pondrá a prueba con los usuarios finales.

El método DBR fue introducido por Anne Brown en 1992 con la intención de realizar ajustes a los diseños de investigación educativa, acordes con los distintos contextos en torno a los temas de estudio. De esta manera, se podrían probar y/o generar con mayor solidez, teorías, artefactos o herramientas

educativas (Barab y Squire, 2004). El DBR se caracteriza por siete puntos que se corresponden con el tipo de investigación propuesto en este trabajo, como se muestra a continuación:

- Ubicación de la investigación en escenarios reales. La investigación se realizará a partir de un curso en línea sobre el diseño de ambientes para el aprendizaje autodeterminado, que se ofrecerá tanto a estudiantes de la UNAM, como al público en general, interesado en el tema.
- Complejidad de variables. El presente estudio, como se ha dicho, tiene como objetivo identificar la presencia de características del conectivismo y/o del aprendizaje rizomático los cuales apelan a la autonomía de los alumnos, el aprendizaje en redes y comunidades y la co-creación, entre otros.
- Diseño flexible de procedimientos de evaluación. A partir de las situaciones específicas que ocurran durante la implementación del curso, los procedimientos que se apliquen para evaluar los distintos aspectos que se desean valorar, pueden sufrir ajustes que ayuden a recuperar información relativa al estudio.
- Caracterización de la situación desde su complejidad. El trabajo se propone identificar y evaluar diferentes elementos, bajo dos enfoques distintos. No existe un conjunto específico de variables que se desee aislar y controlar, como normalmente ocurre en un experimento, sino que se intenta evaluar la experiencia general de la implementación en su contexto, con todo lo que ello implica desde la diversidad de grupos en que se realizará.
- Cantidad de interacciones sociales. El curso que se diseñará implica una gran interacción entre los diferentes perfiles de usuarios que participarán en la implementación. Además, por las mismas razones de los diferentes usuarios, dicha interac-

ción será de diversa índole y ocurrirá en distintos espacios de los cuales no necesariamente tengamos acceso ni control.

- Caracterización de hallazgos, a partir de múltiples aspectos analizados. La investigación contempla la valoración del diseño y la implementación del curso en línea. De esa manera considera instrumentos de recogida de datos para diferentes experiencias (el profesor diseñador, el profesor-asesor, el alumno). En cuanto a los resultados de aprendizaje también se considera la identificación de evidencias de éste, como los procesos que se definen para cada una de las teorías.
- Los alumnos contribuyen al diseño de la implementación. Para la etapa de implementación del curso en línea, se considera el trabajo cercano con los diferentes alumnos, invitándolos a participar constantemente con la identificación de necesidades, la incorporación de recursos y actividades, la evaluación de la experiencia; entre otros.

Justificación

No es del todo claro cómo se debe diseñar un curso bajo alguno de estos dos enfoques pedagógicos. Tony Bates menciona que tanto Siemens como Downes tienden a ser algo vagos sobre el papel de los docentes o instructores en el conectivismo, dado que el foco de esta teoría está más en los participantes individuales y las redes y el flujo de información que generan, así como las nuevas formas de conocimiento que resultan de las mismas. El mismo autor indica que pareciera que el objetivo principal de un profesor es proporcionar el entorno de aprendizaje inicial y el contexto que reúne a los alumnos, ayudándolos a construir sus propios entornos de aprendizaje personales, suponiendo que el aprendizaje se realizará automáticamente. Bajo esta perspectiva, Bates refiere la dificultad

que encuentra para llevar este tipo de cursos a un contexto escolarizado (Bates, 2015).

Siemens, en un intento de explicar el diseño de aprendizaje conectivista, señala cuatro dominios importantes a considerar: análisis y validación, diseño de ecologías de aprendizaje, aprendizaje adaptativo y revisión y evaluación (Siemens 2008). Si bien cada uno de los dominios, en la representación de Siemens, integra un conjunto de aspectos a considerar por parte del profesor, la realidad es que aún es difícil identificar un punto de partida sobre la manera de diseñar una propuesta concreta de curso conectivista que oriente al profesor sobre la manera de establecer la dinámica de trabajo con el grupo, los mecanismos de evaluación que se pueden emplear (y que sean congruentes con el diseño del curso), la manera de impulsar redes de aprendizaje, la forma de incentivar al estudiante a la autodeterminación de estudio, entre otras. El propio autor declara que es difícil presentar un modelo específico para el diseño del aprendizaje y que, por ello mismo, se recurre a indicar principios amplios que sustentan cada dominio.

Por lo que respecta al aprendizaje rizomático, la situación es aún más difícil, ya que, en términos de Cormier, "no existe un punto de partida ni tampoco un punto de llegada". El autor, bajo el principio de que el programa de estudios en el aprendizaje rizomático es abierto deja poco clara la participación de un profesor, afirma que

Un plan de estudios para un curso es algo que se puede crear a tiempo, mientras que un curso está sucediendo. El plan de estudios se convierte en un espacio de jardín, un contexto en el que el aprendizaje puede suceder y el plan de estudios es lo que crece allí" (Cormier 2011).

Este problema parece que lo ha ido entendiendo Cormier, quien en enero de 2018 presentó una propuesta de hoja de trabajo que da orientación a los docentes sobre la manera de apoyar a los estudiantes cuando ellos definen libremente un proyecto. La hoja de trabajo está basada en plasmar los objetivos del proyecto, las metas que esperan alcanzar, definir los puntos que ayudarán a identificar; si van por buen camino o si requieren de ayuda, entre otros (Cormier, 2018).

Fractal: un modelo para el diseño del aprendizaje conectivista y rizomático

En el año 2017, Enríquez presentó una propuesta de modelo educativo flexible que considera el contexto social y de aprendizaje en el que nos encontramos actualmente, y el cual, como señalan diversos autores, está caracterizado por una rápida caducidad del conocimiento, la necesidad de aprender de manera continua y constante, acceso a un mayor número de opciones de formación a través de la educación informal y la transformación del pensamiento por la presencia de las tecnologías y las redes informáticas.

El modelo está compuesto por cuatro elementos que se considera, pueden ayudar a avanzar en las siguientes cuatro dimensiones: la flexibilidad curricular, la adaptabilidad al entorno, la pertinencia académica y la facilidad de acceso, en diversos sentidos. Los elementos que se proponen para lograr dicho objetivo son el currículum basado en conceptos, la enseñanza centrada en el estudiante, la apertura académica y la promoción de la heutagogía. A continuación, se describe brevemente cada uno de los elementos en cuestión.

- Currículum basado en conceptos

Tradicionalmente los programas de estudio se diseñan por temas o unidades, lo cual ha generado, entre otras cosas, programas extensos que estudian de manera detallada un tópico (y en la gran mayoría de los casos, de manera aislada a otras áreas del conocimiento y a otras disciplinas). En particular, Siemens y Cormier señalan que el aprendizaje que se busca a partir de un currículum preestablecido transmite la idea de que el conocimiento es estático y cerrado, donde la información difícilmente se actualiza y da respuesta a los nuevos contextos. De la misma manera, desde 2002, Jiménez Ríos indicaba en un estudio realizado con profesores de la UNAM, la necesidad de romper con la enseñanza rígida y trabajar con estructuras curriculares flexibles, las cuales deben girar en torno al estudiante como parte medular del currículum.

Bajo este contexto, se realiza la propuesta de aprender bajo un currículum basado en conceptos (o en realidad, basado en mapas conceptuales) que a la vez es dinámico. Enríquez señala que los conceptos son unidades cognitivas de significado, que surgen a partir de la interacción con el entorno y los conocimientos previos que tenemos, y es a través de la interacción continua con nosotros mismos y los demás, que podemos crear nuevo conocimiento y nuevos conceptos. Según Erickson, trabajar bajo el enfoque de currículum basado en conceptos permite:

- reducir la carga curricular
- centrar la enseñanza en aspectos generales y relevantes
- flexibilizar los métodos de estudio y las estrategias de aprendizaje empleadas por los estudiantes
- fomentar la interdisciplinariedad (Erikson, 2008).

- Enseñanza centrada en el estudiante

Fractal es un modelo que considera su aplicación en el entorno escolar pero que, al mismo tiempo, integra redes de aprendizaje externas al aula. De esta manera, contempla la presencia de un profesor cuya función es acompañar y orientar al estudiante en la elección y recorrido de sus trayectorias personales de aprendizaje y vincularlo con comunidades de aprendizaje existentes. La enseñanza centrada en el estudiante es un elemento que tiene como principios atender la diversidad de los estudiantes e impulsar la responsabilidad académica en la participación activa para así impulsar el desarrollo de habilidades y capacidades del aprendizaje autodeterminado.

- Heutagogía

La heutagogía, como lo señalan Hase y Kenyon en 2001, se refiere a un tipo de aprendizaje autodeterminado que, además de contar con habilidades relacionadas con el aprendizaje autodirigido, también se identifica con el desarrollo de capacidades vinculadas a la adaptabilidad social y profesional de las personas. Considera en este sentido, la importancia de contar con capacidades de autoeficacia, habilidades de comunicación, trabajo en equipo y creatividad para aplicar las competencias que tiene el individuo en situaciones nuevas y poco familiares.

En un enfoque heutagógico en la enseñanza y el aprendizaje, los estudiantes son altamente autónomos y auto-determinados y se pone énfasis en el desarrollo de las capacidades del aprendiz con el objetivo de formar estudiantes que están bien preparados para las complejidades del trabajo de hoy (Blaschke, 2012).

- Apertura

El concepto de apertura en educación se ha ampliado en los últimos años a partir de la introducción de las tecnologías de información y comunicación y, con ellas, el uso de términos como software abierto o recursos digitales abiertos. La apertura ya no solo se refiere a la flexibilidad académica, organizacional y/o espacial sino que también integra características de facilidad de acceso, tanto para consultar materiales y bases de datos externos, como para conjuntar lo formal con lo no formal y el trabajo abierto en colaboración. Todo esto queda enmarcado en el concepto de *práctica educativa abierta*:

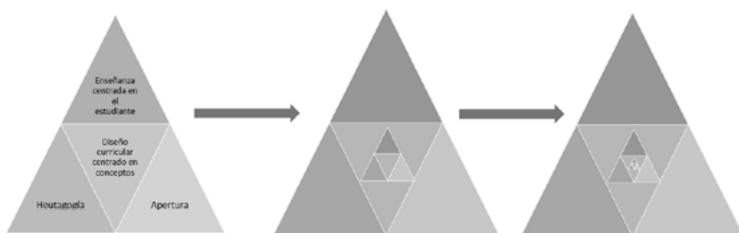
las prácticas educativas abiertas se entenderían como conjuntos articulados de actividades de naturaleza educativa (enseñanza, evaluación, planeación didáctica o diseño curricular, entre otras), a las cuales se les aplican algunos atributos de "lo abierto", como el libre acceso, la adaptación, la colaboración, la compartición, la remezcla, entre otras. Lo anterior hace que las prácticas se lleven a cabo de manera innovadora por causa de dicha aplicación (Chiappe y Martínez, 2016).

La generación de un fractal

El modelo educativo se llama Fractal porque involucra un proceso reiterativo de acción entre los cuatro elementos anteriormente descritos. El mecanismo de iteración queda determinado por la continua aplicación de la autodeterminación del estudiante, la orientación del profesor para consultar y analizar recursos abiertos y/o comunidades de aprendizaje, sobre

el elemento central del modelo, es decir, el diseño curricular basado en conceptos (ver Figura 1).

Figura 1. Iteración del modelo Fractal propuesto.



De esta manera, el currículum cambia constantemente cuando se introducen nuevos conceptos que surgen de la interacción con diferentes personas, grupos y recursos, seleccionados de manera libre y autónoma por cada uno de los estudiantes y con la orientación del profesor. Dicho de otra forma, existe un punto de partida del desarrollo del fractal que se da a partir de un mapa conceptual (al que llamaremos dominio conceptual) que presenta la postura inicial del profesor con respecto a los principales conceptos vinculados a un programa de estudio y, a partir de él, de acuerdo al contexto de trabajo, los conocimientos previos y los intereses específicos de cada estudiante que participe en el curso, se obtienen nuevos mapas conceptuales y personales (denominados dominios conceptuales personalizados; ver Figura 2).

Como se puede ver, Fractal presenta los principios caóticos y rizomáticos que señalan el conectivismo y el aprendizaje rizomático obtenidos a través de la consolidación y el mantenimiento de las redes de aprendizaje. Sin embargo, en este caso, las redes de conexiones no reflejan las interacciones con las

distintas comunidades ni con recursos sino el nivel de comprensión y profundización que se obtiene de un concepto. Al mismo tiempo, si analizamos las transformaciones que sufre cada uno de los dominios conceptuales personalizados, se obtiene una evidencia del ejercicio introspectivo de cada alumno.

3. Resultados

Avances del curso

El curso "Construcción de entornos para el aprendizaje autodeterminado" es un curso que se considera de especial interés para estudiantes de la carrera de pedagogía; no obstante, es posible que alumnos enfocados en el diseño de herramientas tecnológicas para la educación también quieran participar, así como docentes, directores y profesionales de la capacitación, entre otros.

El curso se está integrando en la plataforma Canvas, la cual, por sus características de apertura, facilita la integración de grupos amplios, así como también la incorporación de distintas aplicaciones interactivas, de uso común entre la población.

Como se ha señalado, el elemento central de Fractal es el *currículum* basado en conceptos. El dominio conceptual del curso es el que se muestra en la Figura 3.

Figura 2. Dominio conceptual y 1^a iteración.

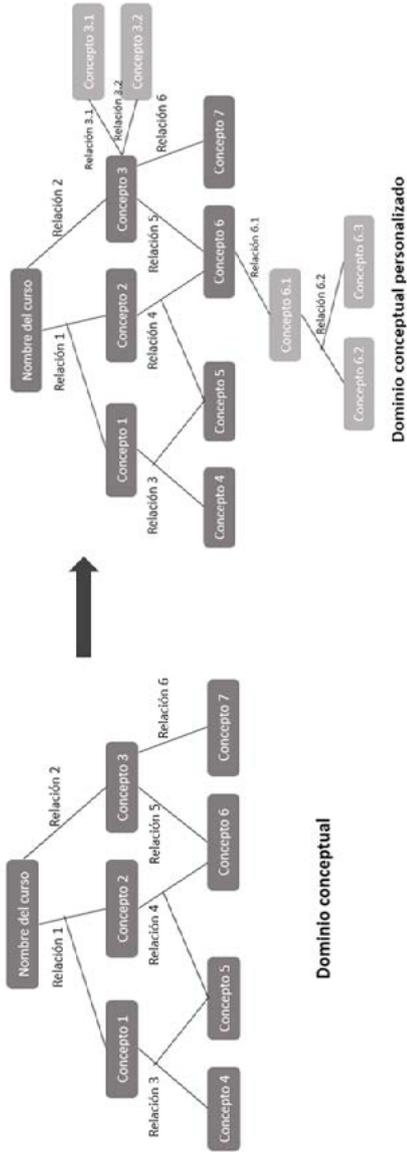


Figura 3. Dominio conceptual del curso.



Dicho dominio conceptual se da a conocer de manera explícita al alumno, en la bienvenida al curso. Sin embargo, la navegación que puede hacer el estudiante sobre los conceptos es libre y, desde pantalla, se intenta plasmar esa idea sin inducir a alguna trayectoria específica (Figura 4).

Figura 4. Pantalla de inicio.



Para el trabajo en cada concepto, el curso considera incluir únicamente tres elementos iniciales: una pregunta de reflexión sobre el concepto, un conjunto de recursos iniciales de consulta (y vínculos a otras comunidades), que surgirán a partir de la definición de las trayectorias y dominios conceptuales personalizados y un espacio de debate e interacción grupal.

El profesor estudiará los dominios conceptuales personalizados para identificar necesidades e inquietudes de los alumnos y, así, invitar a expertos en determinados temas donde no necesariamente sea él quien conozca a profundidad.

4. Conclusiones

Como se puede ver, el proyecto de investigación todavía está en la etapa de diseño del curso. En ella se cuida ser consistente con lo que el modelo Fractal propone donde, por un lado, el estudiante se sienta con suficiente libertad para plantear, modificar y explorar la integración de conceptos, pero que al mismo tiempo encuentre un espacio en el que, si así lo requiere, pueda recibir orientación y retroalimentación por parte del profesor, de compañeros y de otros expertos.

Tanto el conectivismo como el aprendizaje rizomático priorizan la autonomía del alumno y su autodeterminación. Ahora bien, para no limitar la libertad del alumno en la definición de su plan de aprendizaje, las fuentes de consulta y/o la participación en comunidades de aprendizaje, ambos autores no definen claramente cuál es el papel del docente ni tampoco señalan cómo él es una pieza clave en ayudar al alumno a ser consciente y responsable de las elecciones que hace y de los resultados obtenidos o el proceso que empleó para aprender. En este sentido, Fractal se vislumbra como un modelo que

puede contribuir al diseño del aprendizaje bajo cualquiera de los dos enfoques educativos, tanto para delinear el punto de inicio de un curso mediante un dominio conceptual como para diseñar el esquema de intervención del profesor con ayuda de las prácticas heutagógicas y las estrategias de enseñanza centrada en el alumno.

Referencias bibliográficas

- Barab, S. & Squire, K. (2004) "Design-Based Research: Putting a Stake in the Ground" en *Journal of the Learning Sciences*, 13:1, pp. 1-14, DOI: 10.1207/s15327809jls1301_1
- Bates, T. (2015). *Teaching in the digital age*, Tony Bates Associates Ltd. Recuperado de <https://opentextbc.ca/teachinginadigitalage/>
- Blaschke, L. (2012). "Heutagogy and lifelong learning: A review of heutagogical practice and self-determined learning" en *The International Review Of Research, Open And Distributed Learning*, 13(1), pp.56-71. doi:<http://dx.doi.org/10.19173/irrodl.v13i1.1076>
- Chiappe, A., Martínez, J. (2016) *Prácticas educativas abiertas* (1ª. ed.), Bogotá: Universidad de La Sabana.
- Cormier, D. (2011). "Rhizomatic learning- Why we learn?" en *Dave's educational blog*. Recuperado de <http://davecormier.com/edblog/2011/11/05/rhizomatic-learning-why-learn/>
- Cormier, D. (2018). "Pedagogy, Not Outcomes – How to Do Maker Models for Language Arts" en *Dave's educational blog*. Recuperado de <http://davecormier.com/edblog/2018/03/03/stelam-as-a-pedagogy-in-language-arts-not-an-outcome-maker-models-for-the-classroom/>
- elearnspace; (2008). *Instructional design and connectivism*. Recuperado de <http://elearnspace.org/media/InstructionalDesignConnectivism/player.html>
- elearnspace.(2005). *Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age*. Recuperado de <http://www.elearnspace.org/Articles/connectivism.htm>

- Enríquez, L. (2017). "Fractal: an educational model for the convergence of formal and non-formal education" en *Open Praxis*, 9(4), pp.375-386. doi:<http://dx.doi.org/10.5944/openpraxis.9.4.699>
- Erickson, H. L. (2008). *Stirring the head, heart, and soul: Redefining curriculum, instruction, and concept-based learning* (3a ed), Thousand Oaks, California: Corwin Press.
- Jiménez Ríos, Edith; (2002). "La participación de los académicos en el diseño curricular de planes y programas de estudio en la UNAM" en *Perfiles Educativos*, XXIV, pp.73-96.