

Herramientas Geotecnológicas aplicadas en la enseñanza de la Geografía

Claudia Abarca Zapata

*Departamento de Historia y Geografía
Universidad Metropolitana de Ciencias
de la Educación
e-mail: claudiaf.abarca@gmail.com*

Felipe Palma Vargas

*Departamento de Historia y Geografía
Universidad Metropolitana de Ciencias
de la Educación
e-mail: fpalma.vargas@gmail.com*

Jorge Joo Nagata

*Departamento de Historia y Geografía
Universidad Metropolitana de Ciencias
de la Educación
e-mail: jorge.joo@umce.cl*

Resumen

El presente artículo tiene como objetivo analizar las herramientas geotecnológicas en la educación actual, específicamente en el ámbito universitario, poniendo especial atención en la utilización de cartografías en formato digital. Para esto, se busca definir las herramientas geotecnológicas, su utilización y su alcance dentro del marco de las TIC, además de evaluar dichas herramientas desde una perspectiva funcional educativa-geográfica. A través de la aplicación de una metodología compuesta por tres partes –recopilación de la información base, elaboración de la representación y análisis crítico–, se busca que los estudiantes puedan confeccionar una cartografía temática utilizando herramientas disponibles en la web, al mismo tiempo que analizan los datos y la representación elaborada de forma crítica. Así, las herramientas geotecnológicas dentro de la educación, facilitan la labor del profesorado al proponer nuevas metodologías para la enseñanza y desarrollar nuevas habilidades en los estudiantes, pero no asegurarían un proceso de enseñanza-aprendizaje completo, puesto que constituyen solo un medio más dentro del complejo sistema educativo.

Palabras Clave: Geotecnologías, Educación Universitaria, Enseñanza de la Geografía

Geotechnological tools applied in the teaching of geography

The present paper aims to analyze the geotechnical tools in current education, specifically in the college field, paying special attention to the use of cartographies in digital format. For this, it seeks to define the geotechnological tools, its use and its scope within the framework of ICT, in addition to evaluating these tools from an educational-geographical functional perspective. Through the application of a methodology composed of three parts –collection of the base information, elaboration of the representation and critical analysis–, it is intended that students can make a thematic cartography using tools available on the web, at the same time that they analyze the data and the representation elaborated in a critical way. Thus, geotechnical tools within education, facilitate the work of teachers by proposing new methodologies for teaching and developing new skills in students, but they would not ensure a complete teaching-learning process, since they constitute only one more means within the complex educational system.

Keywords: Geotechnologies, College Education, Teaching of Geography

1.- Introducción

Las transformaciones espaciales, culturales, sociales, económicas y políticas cada vez más rápidas y constantes que tienen lugar en la actualidad a nivel mundial influyen en los múltiples aspectos de la vida de las personas. Estos cambios van de la mano con innovaciones tecnológicas que revolucionan las maneras de producir, de pensar y de percibir que poseen los seres humanos dando cuenta de diferentes necesidades a medida que pasan los años.

En este contexto globalizado, se hace necesario modificar y adecuar ciertos elementos que están presentes en la vida cotidiana del común de las personas, entre los cuales se pueden (mencionar aquellos que se relacionan tanto con los contenidos educativos, como también con las metodologías que se aplican los diversos temas en el aula. Esta adaptación se plantea con el fin de producir una vinculación de los contenidos que se desarrollan en clases y la cotidianeidad de los estudiantes, la cual está cada vez más relacionada con los aparatos tecnológicos y de comunicación. De esta manera, los docentes se encuentran en la constante interrogante del cómo innovar, cómo adaptarse a los tiempos presentes y cómo involucrar las nuevas tecnologías en el desarrollo de sus lecciones.

Llevando este planteamiento a la realidad universitaria, donde se forman y educan a los futuros profesores que deberán enfrentar estas problemáticas –específicamente en el área de Historia, Geografía y Ciencias Sociales– surge la propuesta de una metodología de enseñanza en la que los y las estudiantes tienen que aplicar elementos de tecnología e información que se puede obtener a través de la red con el fin de generar una cartografía a través de la cual se represente una temática con una variable como puede ser la población rural/urbana, la tasa de femicidios, los accidentes vehiculares, la tasa de alfabetización –entre otras–, acompañado de un informe crítico en donde se analice dicha información territorial.

El objetivo de aprendizaje que tiene esta metodología corresponde a dar cuenta de las particularidades del continente americano, relacionadas con la ubicación, las dimensiones, las magnitudes, hasta con su historia y la historia de cada país que la compone. Estas diversas características hacen que América se presente como una unidad geográfica peculiar al momento de estudiar fenómenos sociales, políticos y económicos, lo cual, mediante el estudio de las variables, posibilitará comprender cómo el continente se ha definido según las interacciones sociales y espaciales que hay entre los países que lo componen.

Así, se pretende generar una guía que tenga a la cartografía y las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) como métodos de aprendizaje, y que integre los elementos espaciales del continente, y que den cuenta de: a) cómo se ha ido configurando en base a una problemática particular; b) cómo se expresan espacialmente; y c) cómo se relacionan a nivel territorial continental.

2.- Objetivos

En cuanto a los objetivos planteados, se establece como objetivo general el analizar las herramientas geotecnológicas para el desarrollo de procesos de enseñanza-aprendizaje en un contexto educativo universitario. En cuanto a los objetivos específicos se plantean tres grandes dimensiones: (1) Definir las herramientas geotecnológicas, su utilización y alcance dentro del marco general de las TIC y su utilización en ambiente de enseñanza universitaria; (2) Caracterizar las herramientas geotecnológicas a partir del proceso de creación y utilización de cartografía en un contexto de enseñanza universitaria; y (3) Evaluar las herramientas geotecnológicas desde una perspectiva funcional educativa-geográfica.

3.- Contexto teórico

Para poder entender qué se persigue con la realización de esta actividad, se hace necesario definir ciertos conceptos que sustentan el desarrollo de la metodología propuesta. En primer lugar, se encuentra el concepto de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) que puede ser comprendida como el conjunto de herramientas que permite acceder, almacenar, procesar y transmitir algún tipo de información de manera digitalizada (Sánchez, 2014). Se caracterizan por su diversidad de expresiones, los diversos tipos de herramientas y programas computacionales, además de su constante innovación acorde a los avances tecnológicos (Castro, Guzmán y Casado, 2007). Otra característica es su instantaneidad, en donde es posible visualizar y obtener datos geográficos de regiones distantes en un tiempo sumamente acotado, y la interactividad con sus usuarios (Sánchez, 2014). Dentro del universo de las TIC, es posible encontrar algunos ejemplos: Internet, correo electrónico, sistemas multimedia, Pizarras Digitales Interactivas, entre otros.

Las TIC se expresan de diversas maneras según la disciplina que se esté trabajando, para el caso particular de la geografía, éstas tomarán la forma de herramientas geotecnológicas. Las Geotecnologías o *Tecnologías de la Información Geográfica* (TIG) corresponden a todas las disciplinas que generan, procesan o representan información geográfica (Díaz & Luz, 2010), cuya finalidad corresponde administrar este conjunto de datos desde el momento en que se genera, hasta que es utilizada por el usuario. De esta manera, pueden considerarse en un primer momento como TIG a los Sistemas de Información Geográfica (SIG), GPS y la teledetección, aunque la utilización de otros softwares y la participación de otras disciplinas¹ son parte importante de este conjunto de herramientas. Por otro lado, las geotecnologías aportan una nueva percepción del espacio geográfico, en donde se acentúa la importancia de la informática empleando diversos sistemas cibernéticos, humanos y electrónicos en un campo de acción cada más extenso (Oropeza & Díaz).

¹ Los softwares adicionales van desde las planillas de cálculo hasta la utilización de lenguajes específicos de programación como son R o Python; En las disciplinas complementarias encontramos a la topografía y la modelación de datos.

La vinculación entre geografía y tecnología no es nueva, ya que a lo largo de la historia siempre han tenido una relación directa, en donde importantes avances tecnológicos se han desarrollado a partir de intereses geográficos. Por ejemplo, lo sucedido con la creación de los primeros mapas y la brújula, los cuales fueron elaborados producto de los avances técnicos en la navegación, o también los avances en las técnicas de captura de datos mediante fotografías aéreas (Joo Nagata, 2013; Joo Nagata, García-Bermejo Giner, & Muñoz Rodríguez, 2015) De esta manera, es posible detectar que los adelantos o descubrimientos geográficos se nutren de los avances tecnológicos, para así desarrollar nuevas técnicas que permiten un mejor análisis y comprensión de la realidad territorial.

Tal como se mencionó con anterioridad, una de las disciplinas que se ha visto más beneficiada de los continuos avances tecnológicos es la cartografía. El arduo trabajo que significaba confeccionar mapas de manera manual por parte de los cartógrafos ha sido reemplazado por el trabajo de métodos y herramientas computacionales. Además, la propia elaboración de cartografías –con los avances tecnológicos– se ha vuelto un trabajo menos complejo y con diferentes habilidades derivadas de la tecnología. También es importante destacar que ya no son exclusivamente los profesionales expertos en la especialidad quienes se interesen por los mapas, sino que cada vez más personas no especialistas se han familiarizado con la utilización de material cartográfico, quienes además se han encargado de apropiar y revalorizar conceptos espaciales propios de la disciplina (Delgado, 2014).

Esta situación es producto de la propagación de una gran gama de softwares y aplicaciones, tanto en ordenadores como en teléfonos inteligentes, que trabajan con mapas interactivos y/o temáticos, como lo son Google Earth², Google Maps³, OpenStreetMap⁴, entre otros. La cada vez la mayor masificación de Internet y el fácil acceso y la utilización de estas aplicaciones son razones más que suficientes para que las personas comunes y corrientes se sientan atraídas a utilizarlas, derivando en lo que actualmente se conoce como Neogeografía.

La Neogeografía hace referencia a un conjunto de técnicas y herramientas geográficas utilizadas con fines personales por un grupo de personas no expertas, de manera informal (Turner, 2007). Esta situación tiene como consecuencia la ampliación de las capacidades de los tradicionales SIG mediante el vínculo de nuevas fuentes de datos procedente de internet, y de tecnologías que van a permitir la incorporación de nuevos actores al proceso de generación de información (Usón, 2015). Por tanto, a través de la Neogeografía, las personas comunes y corrientes pueden crear usar sus propios mapas, al mismo tiempo que pueden interactuar en una serie de aplicaciones, agregando o editando diversos datos para de esta manera, generar un conjunto de información con carácter territorial que puede ser útil para otros usuarios.

² <https://www.google.com/intl/es/earth/index.html>

³ <https://maps.google.com>

⁴ <https://www.openstreetmap.org/>

Así, las geotecnologías que se utilizan para desarrollar este tipo de aplicaciones tienen que estar en constante cambio y mejora, puesto que deben responder a las necesidades e intereses de las personas. Es por esta razón que en la actualidad se genera toda una competencia comercial entre empresas desarrolladoras de geotecnologías, quienes intentan mantenerse a la vanguardia en este cada vez más importante mercado (Delgado, 2014).

La eclosión de estas herramientas geotecnológicas también alcanzó las fronteras de la educación, en donde es posible evidenciar cada vez con mayor frecuencia cómo los y las docentes integran distintas aplicaciones tecnológicas durante el desarrollo de su clase. Comes (2002) plantea la existencia de tres escenarios básicos para desarrollar las nuevas tecnologías en el aula de geografía:

El primer escenario consiste en la utilización de Internet como una fuente para tratar información de documentos y la tecnología digital para trabajar con información cartográfica. Para el desarrollo de lo anterior no se requiere una gran cantidad de recursos, puesto que lo esencial es tener una pizarra, un computador con conexión a internet y un proyector (actualmente es posible contar con uno o más en la gran mayoría de los centros educativos) para poder mostrar cualquier tipo de imagen espacial y posteriormente analizarlas junto a los y las estudiantes.

El segundo escenario trata de la utilización de software y bases de datos para realizar los trabajos cartográficos. Esto consiste principalmente en el reemplazo del trabajo manual, a la hora de confeccionar mapas, por la utilización de programas digitales. Estos pueden ser tanto Microsoft Excel, Google Drive o algunos SIG, aunque por su dificultad esta última opción puede resultar más compleja, con curvas de aprendizaje más elevadas para la generación y análisis de la información territorial.

Por último, la autora desarrolla la idea de trabajar específicamente con SIG. Este punto es un poco más complejo que los anteriores, puesto que requiere de una formación específica previa por parte de los y las docentes. Este escenario posible, consiste en la elaboración de mapas a partir de toda una base de datos que permite la representación cartográfica de los más variados fenómenos existentes. La utilización de Sistemas de Información Geográfica debiese ser un factor que tener en consideración, puesto que permite el trabajo con una importante cantidad de datos territoriales que hacen posible el análisis espacial de los más diversos factores tanto sociales como naturales intentando. Para lo anterior, es necesario comenzar a trabajarlos y desarrollarlos de manera gradual—desde la generación de los datos hasta el análisis de estos—debido a la complejidad de la herramienta.

De esta manera, la tecnología facilita notoriamente la labor de los y las docentes, ya que le entrega un sinfín de nuevas metodologías, incorporando nuevas habilidades en un contexto de TIC, y permite una simplificación de labores que antes requerían importantes inversiones de tiempo. Pero a su vez, significa un

gran desafío para los y las profesoras de este mundo contemporáneo, ya que deben estar constantemente estudiando e investigando acerca de nuevas herramientas geotecnológicas que puedan utilizar en el aula.

El uso de las TIC en el sistema educativo está cada vez más generalizado, utilizándose como recursos pedagógicos que vienen a apoyar el desarrollo de las lecciones, como por ejemplo el computador y el acceso a internet (Cacheiro, 2018). Incluso se han producido tecnologías que buscan facilitar y contribuir en el trabajo del profesor o profesora, como la Pizarra Digital Interactiva, la cual está integrada por un ordenador, un proyector y un puntero, que permite una proyección de diversos contenidos para que el grupo curso los visualice (Cacheiro & Gallego, 2005). Sin embargo, este recurso pedagógico implica una gran inversión económica para que los colegios y centros educativos tengan la posibilidad de tenerlas en sus salas.

Aunque muchas veces se crea que la utilización de las tecnologías mejora la calidad educativa y que los y las estudiantes pueden llegar a una mayor comprensión de los diversos contenidos, se debe considerar que por sí solas no poseen un gran poder de transformación, sino que estos recursos requieren de ir acompañados junto a renovaciones a las metodologías y a las temáticas que se tratan en el aula de clases. Estos cambios son necesarios dentro de una sociedad que está en constante transformación y en la que las tecnologías están presentes en mucho de los ámbitos de la vida de las personas.

La correcta incorporación de las TIC en los contextos educativos sigue siendo un debate dentro de los grupos de estudiosos de la didáctica y de la educación, además de cuestionarse en qué momento del proceso de enseñanza-aprendizaje es precisa su utilización. De acuerdo a esto, se establecen dos modelos de integración de las tecnologías: el tradicional y el constructivista (Cacheiro, 2018). El tradicional hace referencia a un modo más expositivo en donde el o la profesora se posiciona como el poseedor de la información, la cual presenta principalmente a través de un computador. Por otra parte, el constructivista centra su atención en el o la estudiante y el o la docente se transforma en el guía del aprendizaje, el que se construye a través de un constante diálogo educador-educando, del cual se pretende que se desarrollen aprendizajes significativos. Principalmente, se busca que la integración de las TIC ocurra dentro de este modelo, para lo cual se necesita innovar en la formación del profesorado, de forma que posean una mayor información acerca de las diferentes tecnologías existentes y que pueden servir como soporte educativo (Cacheiro, 2018).

Como se mencionó anteriormente, las TIC por sí solas no significan una mejora en la calidad educativa, sino que éstas son un medio para iniciar el camino para lograr este complejo propósito. Su impacto va a depender de cómo se utilicen, con qué finalidad y en qué contexto se incorporen (Marqués, 2012). Dentro de este ámbito los y las docentes cumplen un rol muy importante, pero es la comunidad educativa en general la que debe introducir los cambios didácticos para integrar una nueva metodología.

Las tecnologías impulsan el desarrollo de nuevas habilidades y técnicas dentro de los y las alumnas, además de que proporciona nuevas metodologías de enseñanza a las y los profesores (Sánchez, 2014). Por

ejemplo, al profesorado les da la posibilidad de enseñar con contenidos educativos digitales, con materiales multimedia, a través de blogs o foros de discusión; así como también les permite a los y las estudiantes investigar sobre temáticas y obtener así información con mayor facilidad.

Así, dependiendo de los contenidos que se tratan en los distintos centros educacionales, se puede optar por las TIC más adecuadas de acuerdo con sus necesidades. Esto se puede observar en la educación secundaria, específicamente en el área de Geografía, en la que muchos docentes hacen uso de atlas digitales, Google Earth y Google Maps, GPS y SIG.

Un concepto complementario corresponde al de cartografía. Este hace referencia a la representación gráfica de la superficie terrestre a través de la confección de mapas, los cuales facilitan la manera en que las personas comprenden y perciben el mundo (Giraldo, 2015). Desde mediados del siglo pasado, la cartografía ha experimentado una serie de transformaciones en cuanto a su elaboración, derivadas de los continuos avances tecnológicos desarrollados en el mundo. Esta situación comienza a ser visible a partir de la irrupción de los computadores en la disciplina geográfica y el posterior desarrollo de los SIG.

Los SIG corresponden a “una base de datos computarizada que contiene información espacial” (Sánchez, 2014, p.8), cuyo funcionamiento consta principalmente de la captura de la información, el tratamiento y análisis de ésta, y finalmente la generación de resultados o la representación espacial de los datos obtenidos. Una de las ventajas que poseen estos sistemas consiste en la capacidad que tienen para modelar la realidad en distintas capas de información (red vial, cursos de agua, zona urbana, etc.), situación que permite un trabajo y análisis multidimensional de algún territorio en específico. De esta manera, a partir del creciente desarrollo de estas herramientas la confección de mapas tradicionales en papel se ha desplazado progresivamente hacia formatos digitales de fácil acceso que permiten la interacción con el usuario común y corriente (Sánchez, 2014).

Actualmente, es posible encontrar en la Web una gran cantidad de software libre o programas que permiten la creación de material cartográfico digital como es el caso de Quantum Gis⁵, Saga Gis 1.2⁶, gvSIG⁷, LEOworks⁸, entre otros (Giraldo, 2015), que pueden ser descargados sin mayor dificultad.

Además de lo anterior, es importante destacar un programa informático que ha logrado posicionarse como la principal representación cartográfica de la actualidad: se trata de Google Earth, que según las cifras presentadas por Brotton (2014) ha superado la barrera de los 500 millones de descargas. Google Earth es una aplicación lanzada el año 2005 desarrollada para diversos sistemas operativos, incluyendo Windows y Mac, que permite la navegación por cualquier lugar del planeta a través de la combinación de imágenes satelitales y

⁵ <https://qgis.org/es/site>

⁶ <http://www.saga-gis.org/en/index.html>

⁷ <http://www.gvsig.com/es>

⁸ <http://leoworks.terrasigna.com/>

fotografías aéreas que se van actualizando cada cierto tiempo (Luque, 2011). En cuanto a su funcionamiento, una vez iniciado el programa es posible apreciar el planeta Tierra en todo su esplendor, siendo posible – mediante herramientas y opciones del propio programa– desplazarse y hacer zoom en cualquier lugar del mundo. Lo anterior es posible debido a la visualización de imágenes sobre una superficie 3D, lo que le permite al usuario poder distinguir aspectos tanto geomorfológicos, hídricos y antrópicos propios de cada territorio, además de los límites de una nación, clasificación climática, formaciones vegetales, etc. La información debe estar contenida en formato KML, que corresponde a un tipo de lenguaje digital que hace posible la confección de objetos espaciales (Luque, 2011).

De esta manera, debido al intenso desarrollo de las TIC, el quehacer cartográfico se ha visto profundamente trastocado, surgiendo nuevas formas y técnicas en el proceso de confección de proyecciones espaciales, lo que a su vez trae consigo una considerable expansión de la disciplina a sujetos no especialistas, quienes ahora pueden relacionarse sin mayores dificultades con el trabajo de mapas, ya sea en su elaboración como en su análisis y posterior interpretación. Al mismo tiempo, esta revolución de las TIC en la cartografía ha tenido repercusiones en otras disciplinas, siendo una de las más influenciadas la educación.

La cartografía históricamente ha sido utilizada en los contextos educativos específicamente en las clases de Historia y Geografía, en donde es empleada frecuentemente como un recurso didáctico, puesto que funciona como una herramienta de apoyo al proceso de enseñanza y aprendizaje, al mismo tiempo que permite incentivar la formación de habilidades relacionadas con la orientación espacial y la comprensión del conocimiento geográfico por parte del alumnado (Giraldo, 2015).

Cada vez con mayor fuerza en los sistemas educativos se comienzan a utilizar los avances, antes descritos, en la cartografía. Como es el caso de los SIG, los cuales obtienen mayor importancia debido a la primacía del despliegue de mapas digitales temáticos. Además, son de gran aporte en la formación de los y las estudiantes, ya que incentiva el desarrollo de habilidades tecnológicas y ayuda a que desarrollen una mejor comprensión del territorio (Sánchez, 2014). De la misma manera, la aplicación de SIG en contextos educativos promueve el desarrollo de otras habilidades como son: el análisis e interpretación de datos geográficos, confección de material cartográfico y el desarrollo del sentido de localización (Sánchez, 2014).

No sólo los SIG se han insertado en las realidades educacionales, también Google Earth ha comenzado a tener un rol cada vez más protagonista. Lo anterior debido a la dinámica que presenta la aplicación, puesto que permite a los y las estudiantes situarse en el espacio, ubicando su hogar o locaciones que sean relevantes para él o ella. Así, a partir de esta primera aproximación los y las estudiantes progresivamente podrán empezar a relacionarse con temáticas más complejas, como es el caso de identificar las principales macroformas del país o describir la distribución de la vegetación según región (Giraldo, 2015). Sumado a lo recién mencionado, también se puede trabajar con las herramientas que posee Google Earth, y así comenzar a trazar rutas, la

identificación de la elevación de determinada zona o la generación de marcas de posición que desvelen alguna problemática ambiental en específico.

Finalmente, producto a todo lo anteriormente mencionado es que el mapa tradicional ha comenzado a ser progresivamente desplazado por las representaciones espaciales en formato digital, puesto que le permite a los y las docentes generar una gran gama de actividades al mismo tiempo que puede relacionar y analizar realidades geográficas de distintas regiones con tan solo un click de distancia.

4.- Metodología

Se plantea una metodología para el desarrollo de una actividad de aprendizaje con herramientas TIG en donde los y las estudiantes deben realizar: la recopilación de datos, la aplicación de dicha información y el posterior análisis de lo que investigaron previamente.

4.1. Recopilación de información base:

En un primer momento, los y las estudiantes deberán buscar definiciones del concepto “cartografía” en diferentes fuentes bibliográficas como artículos, enciclopedias, atlas, entre otras. Además, tendrán que señalar los elementos que contiene un mapa. De esta manera, se pretende que las y los alumnos se acerquen e interioricen con los mapas para desarrollar el siguiente paso de la actividad, teniendo en consideración los conceptos de proyección, coordenadas y escalas. Para que los y las estudiantes elaboren sus mapas se deben reunir en parejas y seleccionar una de las temáticas disponibles:

Tabla 1: Ejemplos de temáticas predefinidas para el análisis espacial

1) Países con dictaduras en el siglo XX y principales centros de detención y tortura.	8) Población indígena	15) Alfabetización
2) Población rural	9) Población de más de 65 años	16) Salario mínimo
3) Población urbana	10) Crecimiento de la población	17) Tasa de femicidios
4) Niveles de desigualdad-pobreza	11) Especies mamíferas amenazadas	18) Emisiones de CO ₂
5) Tasa de desempleo en los países del continente.	12) Gasto de salud	19) Gasto militar, en % de PIB
6) Población por cada país.	13) Participación en Copas del mundo	20) Deforestación
7) Ingreso per cápita	14) Gasto público en educación	21) Usuarios de internet por cada 100 personas

Fuente: Elaboración propia

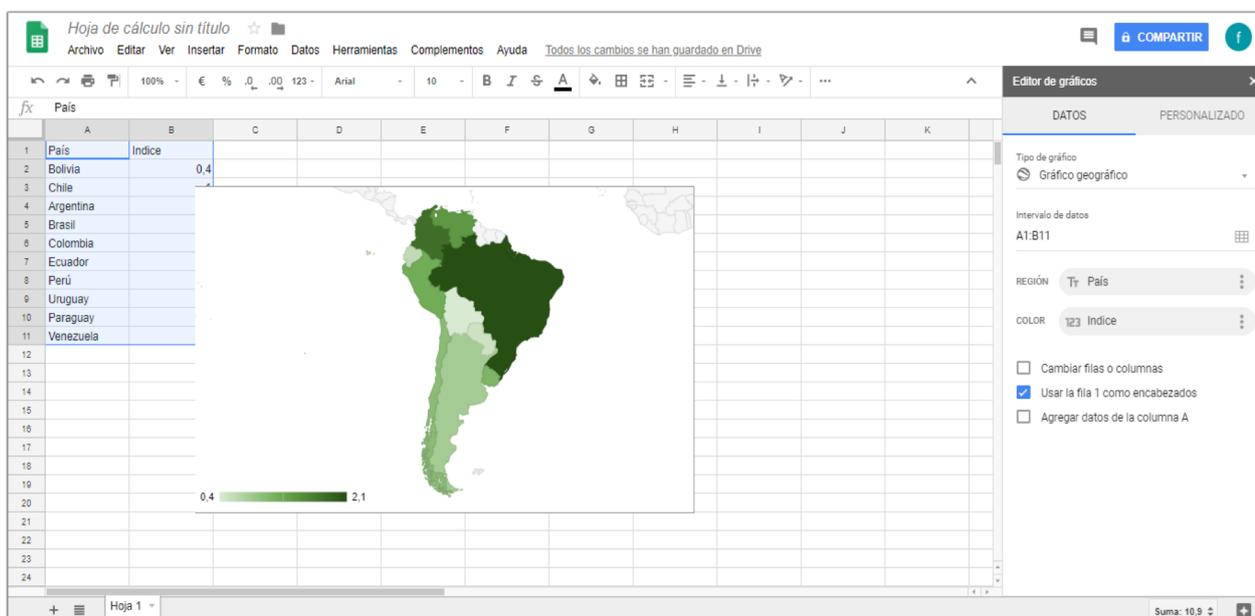
Todos los temas mencionados poseen la misma dificultad en el acceso de datos y en cuanto a la realización de la cartografía.

4.2.- Elaboración de la representación

Para llevar a cabo el mapa temático se debe contar con una cuenta gmail⁹, puesto que se realizará a través de la aplicación “Google Docs”, específicamente en una Hoja de Cálculo. Una vez escogido el tema a tratar, se debe buscar la información pertinente con las opciones que brinda la red¹⁰. Los y las estudiantes deberán seleccionar cinco países de Sudamérica y realizar una tabla en la que se ordenen las estadísticas obtenidas. Esto tiene como objetivo el aprendizaje sobre lo que son el tratamiento de los datos.

Con la tabla ya confeccionada, se tienen que seleccionar los datos e insertar un gráfico. Esta aplicación entrega la posibilidad de escoger un “Mapa geográfico” (Figura 1) y a su vez, reducir la escala desde todo el mundo hasta la región sudamericana. La idea es que los y las estudiantes editen según estimen conveniente, la escala de valores, intervalos y colores, para que las cifras más pequeñas contrasten notoriamente con las más grandes y así, a simple vista, sea más fácil la comprensión de la información.

Figura 1: Menú para el despliegue de los datos



⁹ <http://www.gmail.com>

¹⁰ Se recomienda el uso de la página <http://www.actualitix.com> que posee una gran cantidad de datos y estadísticas de todos los países del mundo.

Dentro de este paso, se debe realizar la simbología del mapa generado y los estudiantes deben tener en consideración los elementos que conforman una cartografía formal para incorporarlos en su trabajo.

4.3.- Análisis crítico:

Este paso consiste en la confección de un informe en donde se tienen que contestar una serie de preguntas que requieren de un análisis de los datos. En esta parte, se agrega la tabla de datos que los y las alumnas elaboraron para desarrollar el mapa (Figura 2).

Figura 2: Tabla de datos

País	Índice
Bolivia	0,4
Chile	1
Argentina	0,8
Brasil	2,1
Colombia	1,8
Ecuador	0,6
Perú	1,2
Uruguay	1,1
Paraguay	0,5
Venezuela	1,4

El análisis debe hacerse respondiendo las siguientes preguntas:

- 1) *¿En qué países se presentan los valores máximos y mínimos de las variables escogida?*
- 2) *¿Se establecen patrones territoriales que pueden ser entendidos desde la espacialización realizada? ¿qué explicarían estos patrones? (justifique su respuesta con fuentes secundarias)*
- 3) *Para ustedes ¿cuán importante es la temática escogida? ¿por qué? Argumente su respuesta.*

Es posible incorporar más preguntas según los niveles de aprendizaje deseado o los objetivos de enseñanza establecidos. También dependerá del contexto de los estudiantes, pudiendo relacionarlo con otras actividades académicas.

5.- Implementación

Este ejercicio de aprendizaje con TIC tiene la siguiente configuración correlativa:

A.- La búsqueda y la selección de los datos y países.

En esta etapa del trabajo se pretende que los y las estudiantes sean capaces de buscar los datos según la temática escogida en las diversas opciones que entrega la web y luego escoger los países en los cuales se

evidencie notoriamente las diferencias. A la vez que puedan discriminar y optar por las estadísticas que les sean útiles para la realización de la posterior cartografía.

De este modo, las y los educandos puedan conocer las diferentes alternativas que le entrega el uso de las TIC, específicamente si se habla de un computador con acceso a internet, permitiendo que conozcan la realidad social, económica, política, territorial o cultural de algunos países de Sudamérica.

B.- El desarrollo, análisis e interpretación cartográfica

Posteriormente a la búsqueda de datos, se espera que las y los estudiantes sean capaces, en primera instancia, de diseñar una cartografía temática, y de esta manera reconocer los elementos formales que la componen (título, norte, simbología, escala).

En segunda instancia, una vez confeccionado el material cartográfico, las y los alumnos deben ser capaces de comprender e interpretar la distribución espacial de la variable trabajada, es decir, deben intentar dilucidar de qué manera un mismo tópico es representado en las naciones sudamericanas.

C.- Análisis crítico de la información

Por último, se busca que se genere un análisis crítico de la cartografía generada con anterioridad, en donde las y los estudiantes deberán analizar por ejemplo los motivos que expliquen el mayor porcentaje de población rural en países como Brasil y Perú por sobre Chile y Argentina. De esta manera, las y los jóvenes tendrán que buscar las razones del comportamiento desigual de las variables en los distintos territorios. Además de lo anterior, se espera que el alumnado pueda trabajar con fuentes secundarias de diversa índole, para de esta manera apoyar y otorgarle un mayor sustento teórico al análisis crítico realizado.

6.- Conclusiones

Las TIC se han transformado y multiplicado en los últimos años, a la vez que se han expandido a todos los ámbitos de la vida de las personas; prueba de ello es el campo educativo, ampliamente influenciado en sus diversos niveles y contenidos. Este escenario ha debido adaptarse a las nuevas demandas de una sociedad globalizada que experimenta cambios cada vez más rápidos, modificando muchas veces los contenidos que se tratan en clases, como también las metodologías que se utilizan para enseñarlos, incorporando estas tecnologías como recursos pedagógicos que vienen a ayudar la labor del profesorado en el aula.

Muchas de las asignaturas que se enseñan tanto en la educación escolar como en la universitaria, han sido beneficiadas por dichas tecnologías. La geografía es una de ellas, la cual ha vivido una gran eclosión de programas y aplicaciones que sirven como soporte para el proceso de enseñanza-aprendizaje de contenidos sobre el territorio. Esta situación ha requerido que los docentes se instruyan en estas temáticas, para que así

sean capaces de utilizarlas durante el desarrollo de las lecciones. De esta manera, es posible señalar que las herramientas geotecnológicas son un aporte importante en el sistema educativo, puesto que, en primer lugar, facilitan al profesorado la enseñanza de contenidos, situación que permite trabajar una serie de elementos a partir de diversas y novedosas plataformas o soportes digitales, que hacen más llamativa e interactiva la labor docente, como es el caso particular de la confección de cartografías temáticas digitales. Este ejercicio, permite a los y las estudiantes, un mayor acercamiento al trabajo con mapas, puesto que es una labor dinámica, en donde son ellos y ellas quienes estructuran y lideran, con la guía del o la docente, su proceso de enseñanza-aprendizaje. También es importante resaltar que el trabajo con este tipo de tecnologías dentro del aula, se adecúa de muy buena manera al contexto global de un mundo altamente tecnológico e interconectado, en el cual la información se obtiene cada vez con mayor rapidez.

Además, el trabajo con herramientas geotecnológicas, promueve el desarrollo de una serie de habilidades en los y las alumnas relacionadas con la capacidad de orientación espacial, la comprensión y análisis de distintas características espaciales de los territorios y, por último, aumenta la manera en que el o la estudiante se relaciona con los contenidos, puesto que con el desarrollo de estas herramientas, obtienen una mayor autonomía durante la clase: por ejemplo al momento de elaborar una cartografía.

Por último, hay que aclarar que la implementación de diversas tecnologías en la educación no asegura una satisfactoria labor docente, puesto que la función de estas herramientas es proponer nuevas metodologías para la enseñanza de algún contenido en específico, es decir, funcionan como medios para alcanzar un fin determinado. En este caso, corresponde al desarrollo de un proceso de enseñanza-aprendizaje eficaz. De este modo, el rol que juegan los/las docentes es fundamental, ya que son ellos quienes deben adaptar las herramientas geotecnológicas al contexto en dónde se encuentran inmersos y a las necesidades educativas que presenten los educandos.

7.- Referencias

Brotton, J. (2014). *Historia del mundo en 12 mapas*. Barcelona, España: Debate.

Cacheiro, M. (2018). *Educación y tecnología: estrategias didácticas para la integración de las TIC* (1st ed.). Madrid, España: Universidad Nacional de Educación a Distancia.

Castro, S., & Guzmán, B., & Casado, D. (2007). Las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje, *Laurus*, 13 (23), 213-234.

Comes, P. (2002). Geografía escolar y tecnologías de la información y el conocimiento (TIC). *Didáctica de las Ciencias Sociales*, 1(32), 50-61

- Delgado, J. (2014). Geotecnologías de la información en el Perú: Historia, usos y aplicación en la educación peruana. *Ar@acne. Revista electrónica de recursos en Internet sobre Geografía y Ciencias Sociales*, 0 (189). Recuperado de <http://www.ub.es/geocrit/aracne/aracne-189.htm>
- Giraldo, J. (2015). La cartografía en el ámbito de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). *Didáctica, innovación y multimedia*, (31), 1-18. Recuperado de <https://www.raco.cat/index.php/DIM/article/viewFile/291533/380013>
- Joo Nagata, J., García-Bermejo Giner, J. R., & Muñoz Rodríguez, J. (2015). Herramientas Geomáticas utilizadas en Educación: situación actual y su relación con procesos educativos. *Enseñanza & Teaching Revista interuniversitaria de didáctica*, 33(1), 25–56. <http://dx.doi.org/10.14201/et20153312556>
- Luque, M. (2011). El uso de la Cartografía y la imagen digital como recurso didáctico en la enseñanza secundaria. Algunas precisiones en torno a Google Earth. *Boletín de la asociación de Geógrafos españoles*, (55), 183-210. Recuperado de <https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2013/01/impacto-de-las-tic.pdf>
- Marqués, P. (2012). Impacto de las TIC en educación: funciones y limitaciones. *3c TIC cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC*, 1 (3), 1-15
- Oropeza, M., & Díaz. (2007). La geotecnología y su inserción en el pensamiento geográfico. *Terra Nueva Etapa*, XXIII (34), 71-95.
- Rocha Salamanca, L., & Díaz Vega, N. (2010). Las geotecnologías como herramientas importantes en la educación de la geografía. *UD y la geomática*, 0(4), 44-52. Recuperado de <https://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/UDGeo/article/view/3656>
- Sánchez, P. (2014). *TIC y didáctica de la Geografía: El papel del SIG en la educación secundaria* (Master). Universidad de Cantabria
- Turner, A. (2007). Neogeography-towards a definition [Blog]. Recuperado de <http://highearthorbit.com/articles/neogeography-towards-a-definition>
- Usón, T. (2015). Neogeografía: Algunas definiciones, líneas de trabajo y desafíos futuros [Blog]. Recuperado de <http://thesmartcitizenproject.cl/neogeografia-algunas-definiciones-lineas-de-trabajo-y-desafios-futuros/>