



LOS SIG COMO RECURSO DIDÁCTICO: Análisis del IDH por provincias argentinas, período 1996 - 2021

GIS AS A DIDACTIC RESOURCE: HDI analysis by Argentine provinces, period 1996 - 2021

Marcela Zalazar 

Universidad Nacional del Nordeste (UNNE). Facultad de Humanidades. Departamento de Geografía. Chaco, Argentina

soledadmzalazar@hotmail.com.ar

Romina Claret 

Universidad Nacional del Nordeste (UNNE). Facultad de Humanidades. Departamento de Geografía. Chaco, Argentina

claret.romina@comunidad.unne.edu.ar

Lucía Iris Meretz 

Universidad Nacional del Nordeste (UNNE). Facultad de Humanidades. Departamento de Geografía. Chaco, Argentina

irismeretz@hotmail.com.ar

Recepción: 13 marzo 2024

Aceptado: 03 febrero 2025

"Necesitamos la tecnología en cada aula y en la mano de cada estudiante y cada docente, porque es la pluma y el papel de nuestro tiempo, y porque es la lente a través de la cual experimentamos gran parte de nuestro mundo".

Warlick citado en Aceña (2020, párr.1)

RESUMEN

La enseñanza de las Ciencias Sociales requiere que los/as estudiantes dominen los procesos de transformación territorial y social. Es por ello que este trabajo aborda el uso de los Sistemas de Información Geográfica [SIG] como recurso didáctico en la asignatura Didáctica Especial y Pasantía del Profesorado en Geografía (Fa-Hum, UNNE) en busca de que los/as estudiantes adquieran habilidades que les permitan incorporar y transmitir saberes que integren geotecnologías. Como caso práctico se llevó a cabo el análisis del Índice de Desarrollo Humano [IDH] y la representación e interpretación de dicha información geoespacial; se elaboraron recursos didácticos con datos georreferenciados y se analizaron las provincias argentinas entre 1996 y 2021. La metodología combinó técnicas cuantitativas con [QGIS] 3.26.3 (2016) y cualitativas para la interpretación de datos evidenciando la importancia de nuevas estrategias didácticas en Geografía, observándose condiciones más desfavorables en el Norte del país (1996-2006) y mejoras en el período 2016-2021.

Palabras clave: Índice de Desarrollo Humano – Sistemas de Información Geográfica – Técnicas de Clasificación de datos – Recurso Didáctico



ABSTRACT

The teaching of Social Sciences requires students to master the processes of territorial and social transformation. Therefore, this study explores the use of Geographic Information Systems [GIS] as a didactic resource in the course Special Didactics and Internship of the Geography Teacher Training Program at Fa-Hum, UNNE. The objective is to equip students with skills that enable them to integrate and convey knowledge incorporating geotechnologies.

As a practical case, the study analyzed the Human Development Index [HDI], including the representation and interpretation of geospatial data. Didactic resources were developed using georeferenced data, and an analysis of Argentine provinces was conducted for the period 1996–2021. The methodology combined quantitative techniques using [QGIS 3.26.3 (2016)] with qualitative approaches for data interpretation, highlighting the importance of new didactic strategies in Geography. The findings revealed more unfavorable conditions in the northern region of the country (1996–2006), with improvements observed during the 2016–2021 period.

Key words: Human Development – Indicators – Geographical Information System – Data Classification Techniques – Teaching Resource

1. Introducción

Interpretar las relaciones existentes entre los seres humanos y el territorio se ha vuelto de suma importancia para la sociedad en la actualidad por lo cual ya no basta con la antigua tradición de describirlas de manera aislada, sino que el hombre necesita analizar y comprender para intervenir en las dinámicas dadas en el espacio.

La introducción de las Tecnologías de la Información y la Comunicación [TIC] como los Sistemas de Información Geográfica [SIG] en nuestra sociedad han optimizado la toma de decisiones basada en datos, promovido una visión más integradora del entorno y habilitado un desarrollo sostenible mediante una mejor gestión de los recursos. Y no hay duda a la hora de afirmar que la Educación no está exenta de tales avances de la tecnología y la comunicación. En esta tarea de analizar para comprender e intervenir el territorio, los SIG juegan un rol fundamental ya que aportan una amplia variedad de herramientas para la creación, almacenamiento y tratamiento de datos, así como de análisis y representación de la información espacial que aportan a la planificación y la gestión.

En virtud de los potenciales que revisten los SIG y del protagonismo que éstos tienen en la formación del geógrafo, se propone como trabajo práctico en la cátedra Didáctica Especial y Pasantía de la carrera Profesorado en Geografía el análisis de datos del IDH siendo los SIG el recurso didáctico protagonista. En este sentido, cualquier herramienta que se ponga a nuestro alcance puede ser aprovechada por su potencial educativo como recurso didáctico, es algo que siempre lo refuerzan autores como Buzai y Baxendale (1999; 2011), entre otros, en sus diferentes aportes y presentaciones. En esta oportunidad, presentamos una propuesta didáctica con el fin de afianzar en los/as estudiantes saberes en el uso de los SIG como recurso didáctico. Asimismo, proporcionar una mirada crítica de análisis y reflexión tanto sobre el potencial de los SIG como sobre el Desarrollo Humano dado en cada provincia de la República Argentina, a través de los datos del IDH de los años 1996 – 2006 – 2016 – 2021 y de las distintas técnicas de clasificación de datos Buzai y Baxendale (1999).

Con la metodología implementada y los resultados obtenidos de las técnicas cualitativas y cuantitativas los/as alumnos/as pudieron comparar el comportamiento del IDH en el período 1996 – 2021 en cada provincia como en cada región argentina respecto de otra. Al mismo tiempo, tener presente como método la observación indirecta los datos estadísticos que se encuentran a disposición como recursos y materiales del Observatorio de la Universidad Nacional de Rosario [UNR] o, en su defecto, el Programa de la Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD].

Expresado de manera sintética esta propuesta se basó en tres interrogantes rectores:

- ¿Qué información nos brinda el IDH?

- ¿Qué técnicas son propicias a la hora de representar gráfica y cartográficamente al IDH?
- ¿Cómo acompañar a los/as estudiantes universitarios en los procesos de enseñanza y aprendizaje?

En términos de [Falcón \(2018\)](#), estos nos muestran el camino que transitamos desde hace unos años en algunas de las diferentes cátedras del Profesorado en Geografía y de los cuales, siempre se trata de obtener resultados positivos para que, de esta manera, se pueda seguir con la comunicación de experiencias de trabajo en las actividades prácticas.

En lo que respecta al cuerpo de este trabajo:

- I. En primer lugar, se ofrece un aporte teórico – conceptual sobre el uso de las Tecnologías de la Información Geográfica (TIG) en el aula, entendiéndose que “la cartografía temática facilita de manera significativa la comprensión de la distribución de los hechos en los distintos territorios” ([Gago García, 2006](#), p. 9) y, una reseña característica sobre el Desarrollo Humano, su Índice e Indicadores.
- II. En segundo lugar, a través de diferentes técnicas y estrategias a implementar se representaron datos de los años 1996 – 2006 – 2016 – 2021 a nivel provincial. Para ello, se establecieron una serie de fases o pasos a seguir, para que los/as alumnos/as puedan complementar las actividades propuestas para el aula.

De este modo se pretende contribuir a la creación de recursos e insumos didácticos a través de los SIG, ofrecer distintos caminos para crear contenidos geográficos para la transmisión de saberes y además, reforzar la práctica de la normalización y representación de información geoespacial a través de las geotecnologías.

2. Aportes conceptuales

2.1. El IDH y su importancia como indicador social

El IDH es un indicador creado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD]. Tal como lo menciona [Jara \(2015\)](#), el objetivo de dicho indicador es el de medir el avance en el grado de desarrollo de los distintos países y, desde su primera publicación se ha convertido en referencia mundial del desempeño de los países en materia de desarrollo. A partir de allí, el IDH se convirtió en una medida que resume del nivel de bienestar de la población en un momento dado del tiempo en tres dimensiones básicas del desarrollo humano: tener una vida larga y saludable, poseer conocimientos para relacionarse con el entorno y gozar de un nivel de vida decente.

En este sentido, la *calidad de vida* de la población es entendido como un logro respecto de un nivel establecido como ‘óptimo’ teniendo en cuenta dimensiones socioeconómicas y ambientales dependientes de la escala de valores prevaleciente en la sociedad y que varían en función de las expectativas de progreso histórico ([Velázquez, 2016](#)).

Las dimensiones antes mencionadas se corresponden a:

- La dimensión *salud*: se mide por la esperanza de vida al nacer.
- La dimensión *educación* se calcula a través de la tasa de alfabetización de adultos y la tasa bruta combinada de matriculación en primaria, secundaria y terciaria.
- La medición de *ingreso*, se utiliza el ingreso per cápita.

Es decir, según el [Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo \(2021\)](#):

Cada dimensión se estima con un índice que varía entre 0 y 1, que luego se promedian con igual ponderación para obtener el IDH. Su valor está comprendido también en un rango de 0 y 1; cuanto más se aproxima a 1, mayor es el nivel de desarrollo humano. (p.6)

Una vez que se calculan los valores de cada región, país, provincia, etc., dependiendo de la escala a trabajar, el [PNUD \(2021, p.9\)](#) establece cuatro categorías según el nivel de desarrollo, siendo:

- Índices menores a 0,550: significando un Desarrollo Humano bajo.
- Índice entre 0,550 y 0,6999: significando un Desarrollo Humano medio.
- Índices entre 0,700 y 0,7999: significando un Desarrollo Humano elevado.
- Índices mayores a 0,800: significando un Desarrollo Humano muy elevado.

En el caso de Argentina, el IDH para el período 1996 – 2021 tendió a ser ascendente según lo observado a través del [PNUD \(2021\)](#), es decir que su crecimiento ha sido moderado.

2.2. Las TIG como herramientas de apoyo a la representación e interpretación geoespacial

En tiempos actuales y más aún en la sociedad del conocimiento y del desarrollo de la tecnología, [Buzai y Baxendale \(1999\)](#) mencionan que las TIG no solo son vistas como herramientas para la transferencia de conocimientos o saberes, sino que también como insumos para la propia producción de conocimientos, basado en la capacidad de aprovechar e interpretar correctamente la creciente cantidad y calidad de información que es producida día a día ([Zappettini, 2007](#)). Del mismo modo, el apoyo de las TIG ha multiplicado la generación y difusión de material cartográfico a través de los Sistemas de Información Geográfica [SIG]. Éstos son considerados “una herramienta de análisis espacial digitalizado, una tecnología para la gestión, búsqueda, análisis e intercambio de información geoespacial” ([Rojas Garzón, 2019](#), p.15).

Siguiendo con la idea del párrafo anterior, éstas permiten la organización de la información recopilada por medio de capas, las cuales son ubicadas según una superposición de los aspectos específicos del espacio a cartografiar, de modo que se interrelacionen los datos georreferenciados para establecer finalmente una gran variedad de funciones. Por ello, la utilización de tecnologías, en especial de los SIG, [Zappettini \(2007, p. 194\)](#) destaca las diferentes ventajas:

- Rompe con la cartografía tradicional y estática y permite el trabajo con distintas escalas de análisis espacial según las necesidades.
- Incentiva la “inteligencia espacial”.
- Permite el desarrollo de investigaciones.
- Potencia el aprendizaje significativo a partir de la construcción de información geo-referenciada.
- En su utilización se entrecruzan contenidos conceptuales y procedimentales.
- Genera habilidades para discriminar la información que proviene de distintas fuentes.
- Facilita la comparación y evaluación de la información social, política, económica, y ambiental referenciada espacialmente.

Por otro lado, cabe mencionar que la implementación de SIG requiere el desarrollo del análisis crítico de los resultados que ofrecen los distintos procedimientos, es decir, evaluar si estos se corresponden a lo que acontece en el espacio y, por ende, cuáles técnicas y metodologías garantizan resultados coherentes.

2.3. Enseñar Geografía mediante las TIG

En la década de los '80 se introdujo la computación en las escuelas del nivel medio, es decir, la informática estuvo ligada más a la idea de recurso didáctico y generalmente estuvo vista desde las ciencias duras, especialmente la matemática ([Zappettini, 2007](#)). No obstante, las Ciencias Sociales desde finales del siglo XIX, se caracterizaron por estar al servicio de los intereses del Estado-Nación, siendo forjadoras a la búsqueda de nuevas herramientas e insumos para su campo. Y una de las disciplinas de mayor presencia y tradición en el área de Ciencias Sociales ha sido la Geografía, “cuyo objeto de conocimiento es el espacio geográfico” ([Pulgarin, 2002](#), p. 189, citado en [Rojas Garzón, 2019](#), p. 14).

Por lo antes mencionado, aún existe un desfase entre los contenidos que presentan los diseños

curriculares de las escuelas del nivel medio/secundario, respecto de los avances en asignaturas universitarias de las Tecnologías de la Información Geográfica. Por ejemplo, mientras en las escuelas persiste el uso del mapa simbólico para estudiar la localización de los lugares, la ciencia desarrolla sistemas digitalizados de análisis de la información geográfica que relacionan las Tecnologías de la Información y la Comunicación [TIC's] – (Rojas Garzón, 2019).

Los sinfines de cambios y nuevos avances en términos de Ciencia y Tecnología, han derivado en la necesidad de incorporar en las aulas nuevos contenidos y nuevas estrategias que contemplen y garanticen el acceso al uso y al manejo de las nuevas tecnologías, incentivando la oportunidad de desarrollar aptitudes y actitudes necesarias para aprovechar dicho recurso en la generación de un nuevo conocimiento. En este sentido, Zappettini (2007) considera que la escuela es la institución creada para garantizar aprendizajes de una u otra manera a todo estudiante que lo transite, aunque, “parecería que las nuevas tecnologías no están presentes en el aula y, sin embargo, en la vida cotidiana de los adolescentes las TIC's son una constante” Zappettini (2007, p. 191).

En este sentido, Buzai y Baxendale (2011), consideran que la enseñanza de los SIG ayuda a desarrollar un pensamiento e inteligencia espacial que permite comprender las interrelaciones de fenómenos en el territorio y, más ampliamente, las relaciones sociedad – naturaleza.

Tal así, la implementación de las TIG en las clases de Geografía no implica solo el desarrollo de habilidades técnicas, sino que se debe promover una estrecha relación con los contenidos pedagógicos y conceptuales de la materia, siendo éstos el eje vertebrador de la experiencia didáctica. Por lo que cabe señalar que las geotecnologías son herramientas de alto potencial para el desarrollo de los conocimientos de los/as alumnos/as con respecto a su entorno espacial.

El marco de un trabajo que Mishra y Koehler (2006) denominan ‘conocimiento tecnológico pedagógico disciplinar’ (TPACK, acrónimo para Technological Pedagogical Content Knowledge) se identifican las cualidades del conocimiento que los/as docentes necesitan para poder integrar de forma consistente la tecnología a la enseñanza.

Los Saberes Tecnológicos y Pedagógicos del Contenido [TPACK] refieren a la comprensión que surge de la interacción entre los saberes de contenido, pedagogía y tecnología. El modelo TPACK es la base de la enseñanza efectiva con la tecnología; requiere una comprensión de la representación de conceptos usando habilidades tecnológicas y pedagógicas que aplican las tecnologías de forma constructiva para enseñar contenidos, saberes sobre qué hace que un concepto sea difícil o fácil para aprender y sobre cómo la tecnología puede ayudar a abordar algunos de los problemas que atraviesan los/as estudiantes, saberes entorno a los conocimientos previos, teorías de conocimiento, y saberes sobre cómo las tecnologías pueden ser usadas para construir un conocimiento existente para desarrollar nuevas epistemologías o fortalecer otras.

Y actualmente nos desenvolvemos en una sociedad donde las TIG son herramientas muy presentes en diversos aspectos de nuestra cotidianeidad, por ello, se imparte la idea de que el rol del docente debe interiorizarse en competencias procedimentales que los sitúen en la nueva realidad, es decir, que más que transmisores de conocimiento sean guías en la adquisición de un conocimiento interdisciplinar y activo por parte de los alumnos. Entonces, es el docente quien se transforma en un mediador en el aula, porque: “planifica de manera flexible, establece metas/objetivos, evalúa los progresos y prepara los contextos y genera aprendizajes significativos transferibles” (Maldonado López, 2012, p.4).

En el campo educativo, las TIG guiadas a través de la Didáctica juegan un rol trascendental en la creación de estrategias innovadoras para proyectos de aula y en el diseño de recursos pedagógicos y metodológicos que motivan el aprendizaje de contenidos y saberes. Y esa es la razón que motiva a contribuir con diferentes técnicas y herramientas para la utilización de las TIG como material didáctico para el aula.

3. Metodología y Materiales

3.1. Propuesta didáctica

La propuesta de trabajo áulica consiste en que los/as estudiantes asuman un rol activo en la elaboración y explicación del material gráfico – cartográfico con insumos que se les proveerá. De esta manera, podrán valerse de dos cosas, por un lado, adquirir material didáctico para sus futuras prácticas profesionales y, por otro, adquirir datos e información sobre el IDH por Provincias y ejercitar el manejo del Software QGIS y el @EXCEL.

3.2. Recursos

Como recursos para este trabajo, se utilizaron los datos sobre el IDH por Provincias, extraídos del PNUD: 2022¹, entre otros. Además, se recurrió a las bases de datos shape disponibles de la página del Instituto Geográfico Nacional de la República Argentina y el Software libre [Quantum GIS \[QGIS\] 3.26.3 \(2016\)](#) (ver capturas de imagen en la [Figura 1](#)).



Figura 1. Encabezados Ilustrativos

Fuente: Elaboraciones propia.

3.3. Procedimientos

Los/as alumnos/as siguieron una serie de pasos que les permitió la realización de este trabajo. Entre ellos a saber:

Paso 1. Abrir QGIS y crear un nuevo proyecto. Para ello:

- Abrir el software QGIS en la computadora.
- Hacer clic en **Proyecto** en la barra superior y seleccionar **Nuevo** para comenzar un nuevo proyecto.
- Guardar el proyecto: **Proyecto > Guardar como** y seleccionar una carpeta para almacenar el archivo con extensión. qgz.

Paso 2. Cargar capas SHP (Shapefile):

- En la barra lateral izquierda, seleccionar **Gestor de datos** (icono en forma de carpeta)
- En la ventana emergente:
 - Ir a la pestaña **Vector**.
 - Hacer clic en **Examinar** y localizar el archivo **.shp** en el directorio correspondiente.
 - Seleccionar el archivo y hacer clic en **Abrir**.

c) Una vez cargada la capa, esta aparecerá en el lienzo principal y en el panel de capas, ubicado en la parte derecha.

Paso 3. Asignar o definir la proyección:

- Identificar si la capa tiene asignada una proyección. Esto se puede comprobar haciendo clic derecho sobre

la capa en el panel de capas, seleccionando **Propiedades**, y revisando la sección **Fuente**.

b. Si la capa no tiene una proyección asignada, realizar los siguientes pasos:

- Hacer clic derecho sobre la capa y seleccionar **Definir sistema de coordenadas**.
- En la ventana emergente, buscar el código EPSG correspondiente a la proyección deseada. Para Argentina, algunos sistemas comunes son:
 - **WGS 84 (EPSG:4326)**: Para coordenadas geográficas.
 - **Gauss-Krüger / POSGAR 2007 (EPSG:22185 a EPSG:22199)**: Según la zona del país.
- Hacer clic en **Aceptar** una vez identificada la apropiada.

Paso 4. Creación de una tabla con la integración de los datos recabados:

La misma debe contener en primer lugar, la fila **GID**, ya que es un **identificador de grupo**, el cual significa **Group ID**. Éste permite organizar a los usuarios por grupos de datos (Tabla 1).

Tabla 1. Datos del IDH por Provincias Argentinas

gid	Provincias	IDH 1996	IDH 2006	IDH 2016	IDH 2021
1	Ciudad de Buenos Aires	0,854	0,861	0,885	0,882
2	Neuquén	0,784	0,832	0,853	0,832
3	San Luis	0,762	0,800	0,849	0,843
4	Santa Fe	0,777	0,818	0,846	0,841
5	La Rioja	0,760	0,802	0,833	0,840
6	Catamarca	0,766	0,804	0,844	0,844
7	Tucumán	0,770	0,792	0,838	0,841
8	Chaco	0,765	0,777	0,816	0,808
9	Formosa	0,739	0,759	0,822	0,822
10	Santa Cruz	0,791	0,837	0,861	0,854
11	Chubut	0,777	0,812	0,863	0,858
12	Mendoza	0,782	0,818	0,846	0,848
13	Entre Ríos	0,763	0,804	0,845	0,836
14	San Juan	0,767	0,791	0,838	0,843
15	Jujuy	0,743	0,794	0,834	0,840
16	Santiago del Estero	0,745	0,770	0,817	0,833
17	Río Negro	0,000	0,804	0,844	0,844
18	Corrientes	0,766	0,787	0,825	0,839
19	Misiones	0,747	0,783	0,829	0,842
20	Salta	0,756	0,781	0,830	0,844
21	Córdoba	0,776	0,824	0,846	0,841
22	Tierra del Fuego	0,804	0,850	0,887	0,856
23	Buenos Aires	0,769	0,802	0,837	0,842
24	La Pampa	0,782	0,823	0,854	0,861

Fuente: PNUD (2021)

Paso 5. Unión de tablas de atributos con tablas Excel:

Una vez logrado el paso anterior, proceder a la *Unión de tablas* en QGIS, para agregar los datos de la tabla @EXCEL al Software para que, posteriormente, sea posible manipular la información desde allí (Figura 2).

in1	fdc	sag	fdc2	Provincias_Provin...	Provincias_IDH 1:	Provincias_IDH 2:	Provincias_IDH 2:	Provincias_IDH 2:
02	GeografÁa	IGN	NU...	Ciudad de Bue...	0,854	0,861	0,885	0,882
58	GeografÁa	IGN	NU...	Neuquén	0,784	0,832	0,853	0,832
74	GeografÁa	IGN	NU...	San Luis	0,762	0,8	0,849	0,843
82	GeografÁa	IGN	NU...	Santa Fe	0,777	0,818	0,846	0,841
46	GeografÁa	IGN	NU...	La Rioja	0,76	0,802	0,833	0,84
10	GeografÁa	IGN	NU...	Catamarca	0,766	0,804	0,844	0,844
90	GeografÁa	IGN	NU...	Tucumán	0,77	0,792	0,838	0,841
22	GeografÁa	IGN	NU...	Chaco	0,765	0,777	0,816	0,808
34	GeografÁa	IGN	NU...	Formosa	0,739	0,759	0,822	0,822
78	GeografÁa	IGN	NU...	Santa Cruz	0,791	0,837	0,861	0,854
26	GeografÁa	IGN	NU...	Chubut	0,777	0,812	0,863	0,858
50	GeografÁa	IGN	NU...	Mendoza	0,782	0,818	0,846	0,848
30	GeografÁa	IGN	NU...	Entre Ríos	0,763	0,804	0,845	0,836
70	GeografÁa	IGN	NU...	San Juan	0,767	0,791	0,838	0,843

Figura 2. Atributos con Datos del IDH por Provincias Argentinas

Fuente: PNUD (2021)

Previo a iniciar la instancia de representación de datos se sugiere generar tantas copias de la capa 'provincias' como técnicas de representación se deseen implementar.

Paso 6. Técnicas de Representación de Datos desde QGIS:

a) Desde *Simbología*, seleccionar los datos a representar (Figura 3).

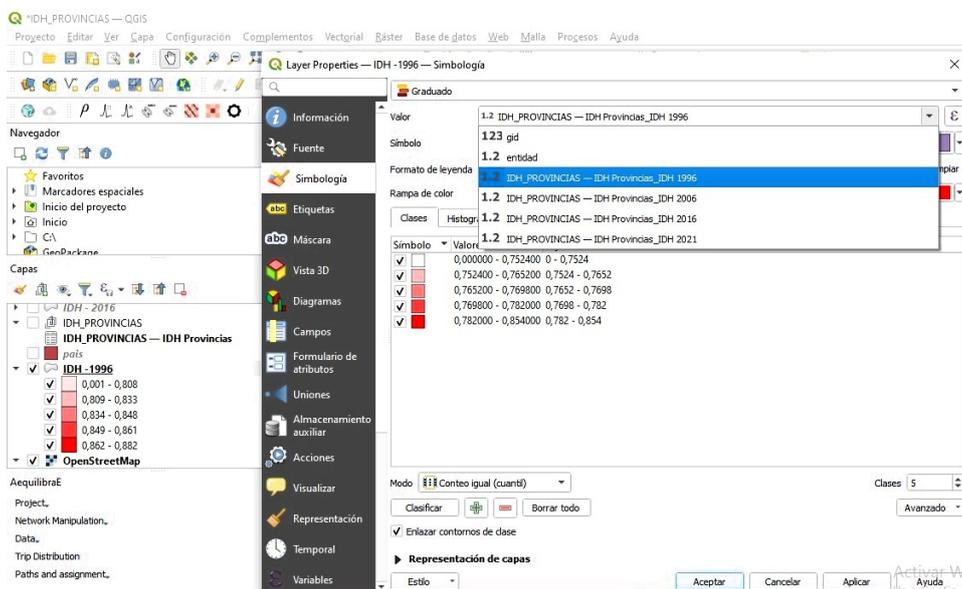


Figura 3. Selección de Datos/Valores a Representar

Fuente: Adaptado de [QGIS] 3.26.3 (2016)

b) Seleccionar la simbología a emplear, siendo para este caso los *Símbolos Graduados* (Figura 4).

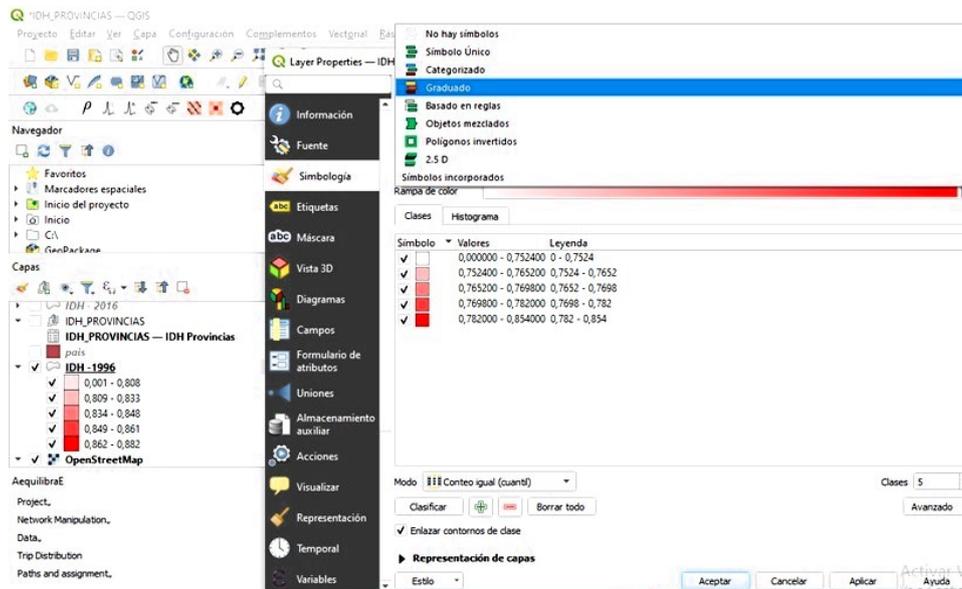


Figura 4. Símbolos Graduados

Fuente: Adaptado de [QGIS] 3.26.3 (2016)

c) Aplicar tres de las diferentes *Técnicas de Clasificación de Datos* que nos brinda el QGIS, por cada año de los datos que nos valemos, al fin de que sean comparables para una mejor interpretación. Para ello, se trabajar con las siguientes técnicas:

1. Conteo Igual (Cuantil): esta clasificación contiene el mismo número de entidades y es adecuada para los datos distribuidos linealmente. El cuantil asigna el mismo número de valores de datos a cada clase, es decir, no hay clases vacías ni clases con demasiados valores ni con pocos valores. Esto se debe a que, las entidades se agrupan en igual número en cada clase mediante la clasificación de cuantiles, el mapa resultante puede ser erróneo en algunas ocasiones: entidades similares se pueden situar en clases adyacentes, o entidades con valores muy diferentes se pueden poner en la misma clase. Esta distorsión se puede reducir al mínimo aumentando el número de clases ([QGIS] 3.26.3, 2016) - (Figura 5).

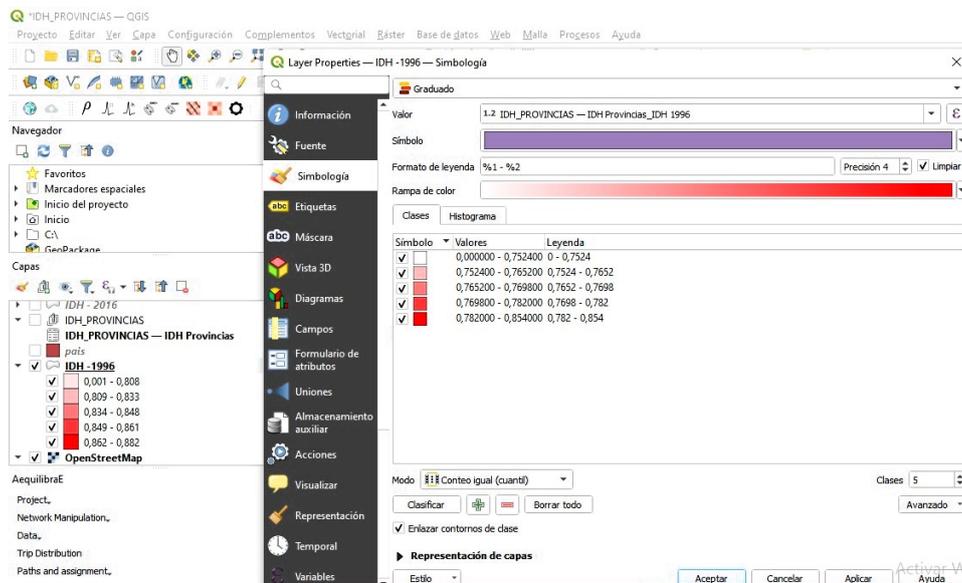


Figura 5. Conteo Igual (Cuantil)

Fuente: Adaptado de [QGIS] 3.26.3 (2016)

2. Quiebres Naturales (Jenks): esta técnica de clasificación se basa en agrupaciones naturales inherentes

a los datos. Esto se debe a que, las rupturas de clase se crean de manera que los valores similares se agrupan mejor y se maximizan las diferencias entre clases. Las entidades se dividen en clases cuyos límites quedan establecidos dónde hay diferencias considerables entre los valores de los datos. Los cortes naturales son clasificaciones específicas de los datos y no sirven para comparar varios mapas creados a partir de información subyacente distinta ([QGIS] 3.26.3, 2016) – (Figura 6).

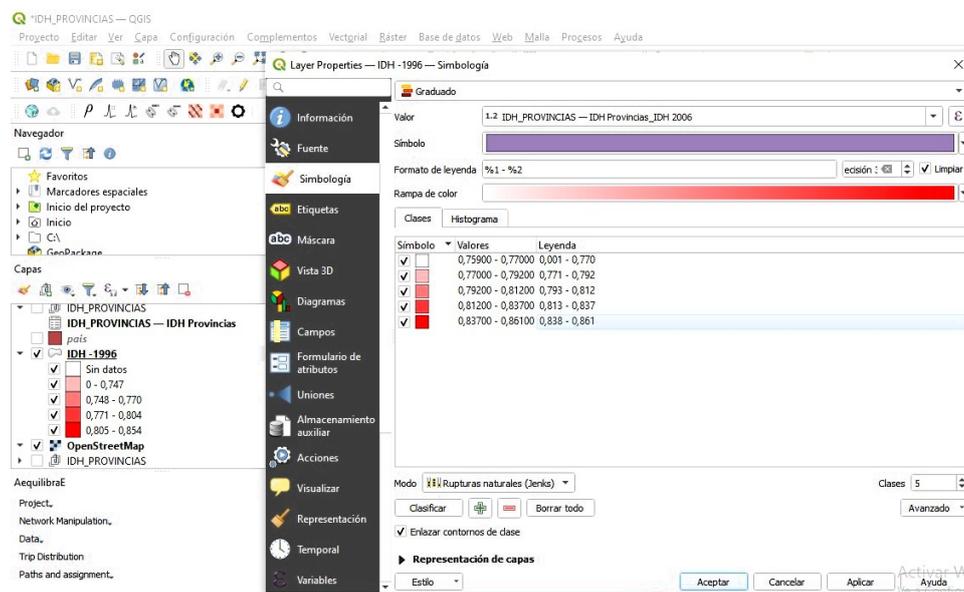


Figura 6. Quiebres Naturales (Jenks)

Fuente: Adaptado de [QGIS] 3.26.3 (2016)

3. Intervalos Manuales: este tipo de clasificación de datos sirve para definir nuestras propias clases, es decir, se puede agregar manualmente rupturas de clase y establecer rangos de clase adecuados para los datos que se maneja. En este sentido, se puede empezar con una de las clasificaciones estándar y luego, realizar los ajustes que sean necesario ([QGIS] 3.26.3).

Paso 7: Diseñar la salida cartográfica:

- a) Ir al menú superior y seleccionar **Proyecto > Diseñador de impresión**.
- b) En el Diseñador de impresión:
 - Hacer clic en **Nuevo diseño**, asignar un nombre y presionar **Aceptar**.
 - Aparecerá un lienzo en blanco donde se pueden organizar los elementos del mapa.
- c) Agregar el mapa al lienzo:
 - Hacer clic en el icono **Agregar mapa** en la barra de herramientas (rectángulo con cruz).
 - Dibujar un cuadro en el lienzo para incluir la visualización del mapa.
- d) Incluir elementos cartográficos:
 - Título: Hacer clic en **Agregar etiqueta de texto** e ingresar el título del mapa.
 - Escala: Usar el icono **Agregar barra de escala** y ajustar según el mapa.
 - Norte: Seleccionar **Agregar flecha de Norte** para incluir un indicador.
 - Referencias: Hacer clic en **Agregar leyenda**, y se generará automáticamente según las capas activas.
- e) Exportar el mapa:
 - Una vez finalizado el diseño, seleccionar **Exportar** en la barra superior.

- Se puede optar por **Exportar como imagen, PDF o SVG**, y guardar el archivo.

4. Resultados obtenidos

Es oportuno destacar las diferenciaciones entre las tres *Técnicas de Clasificación de Datos* utilizadas para este trabajo, es decir, si se toma en cuenta la técnica de 'quiebres naturales' ésta reagrupa a las provincias argentinas donde la tabla de atributos muestra un salto abrupto entre el valor numérico anterior respecto al posterior donde realiza dicho *corte*. Respecto al 'conteo igual', la tabla de atributos se clasifica en partes iguales y si el número es igual al siguiente donde se realiza el corte, se lo desplaza hacia el intervalo anterior o posterior. Las tres técnicas de clasificación permiten la transmisión del contenido, describirlo y analizarlo desde diferentes perspectivas, señalando ventajas y desventajas de las mismas. En este sentido, la técnica de clasificación 'manual' es la más favorable a la hora de realizar una comparación fehaciente, pero si se observan las cartografías en general, es posible apreciar que las provincias argentinas pasaron de un nivel de Desarrollo Humano elevado a uno muy elevado en unos pocos años. En otras palabras, si se desea comparar los datos entre diferentes períodos, será aconsejable la clasificación que brinda el PNUD, mientras que, si se pretende observar el comportamiento de los valores numéricos, será apropiado la utilización de los 'quiebres naturales'.

Por tanto, para el análisis de las condiciones de vida de la población, se debe recurrir a indicadores directos o indirectos, globales, regionales o locales que nos permitan en principio describir y luego analizar y comprender esa dinámica. La construcción de indicadores, de cualquiera de los tipos mencionados anteriormente, se realiza a partir de fuentes de información actuales o históricas, fundamentalmente por medio de fuentes indirectas como, por ejemplo, el IDH (Velázquez, 2016).

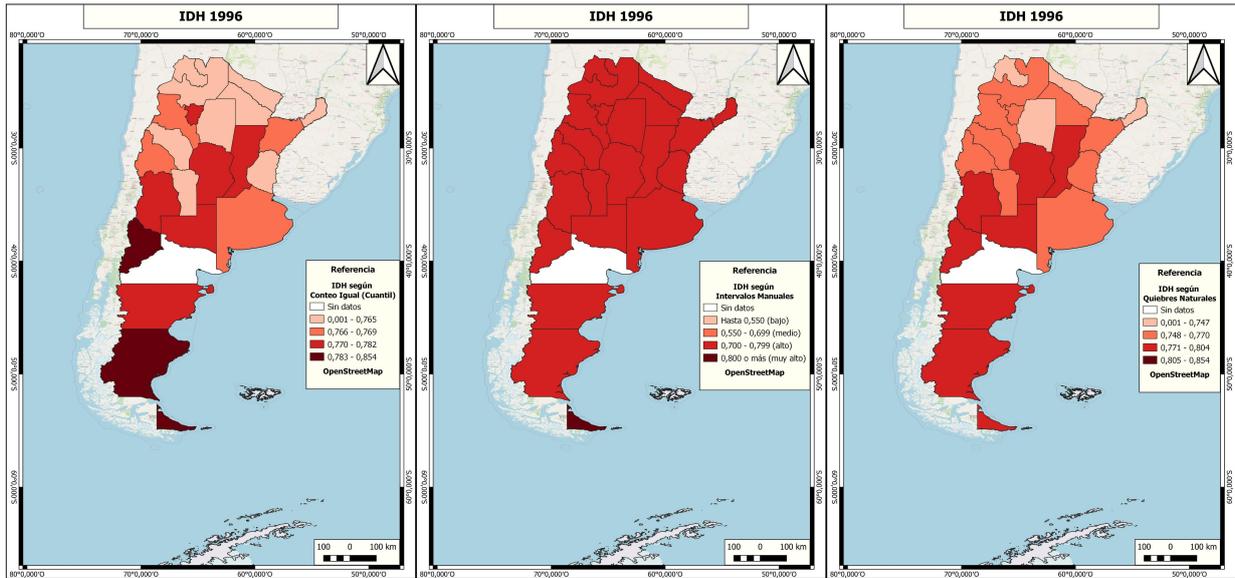
Los componentes principales de la dinámica poblacional, es decir, los nacimientos, los fallecimientos y las migraciones han experimentado todo tipo de oscilaciones e impactos en el territorio.

La tasa de natalidad y la tasa de fecundidad pueden dar cuenta del primero de los componentes. La tasa de mortalidad y la esperanza de vida al nacimiento de la población reflejan el comportamiento de los fallecimientos, y los valores de emigración e inmigración, el tercero de los componentes. La conjugación del comportamiento de estos componentes a lo largo del tiempo permite interpretar que son el resultado de la conjugación compleja y continua de procesos políticos, económicos, ambientales, culturales, etc. (Velázquez, 2016, p.31).

Finalmente valoramos el aporte que representan los Sistemas de Información Geográfica [SIG] al momento de representar información geográfica; estos nos brindan la posibilidad de analizar qué técnicas reflejan mejor los datos ya que estos se corresponden a una dinámica espacial particular según cada territorio. Independientemente del tipo de técnica utilizada para la confección del material cartográfico, se evidencia una mejora en los valores del IDH en el país, esto se puede contrastar con información socioeconómica que Velázquez (2016) expone en su trabajo titulado 'Geografía y Calidad de Vida en Argentina. Análisis regional y departamental (2010)'. Aquí, se señala que, a pesar del incremento poblacional en cada provincia, ha sido necesaria la implementación de las diversas políticas públicas que elevaron el número de años de edad que puede vivir una persona, descendieron la cantidad de muertes infantiles y generales, se incrementó el número de años de edad de escolaridad y la edad de los embarazos en las mujeres, etc. Maldonado López (2012).

De acuerdo a lo mencionado con antelación, se procedió a la confección de salidas cartográficas a fin de propiciar la comparación de los datos sobre el IDH a nivel provincial. Las mismas se encuentran disponibles a continuación, donde cada plancha cartográfica, Figuras (7), (8), (9) y (10) respectivamente, contienen por cada año (1996 – 2006 – 2016 – 2021) las tres representaciones que se corresponden a cada *Técnica de Clasificación de Datos* explicadas con anterioridad.

Técnicas de Clasificación de Datos por Provincias Argentinas - Año 1996

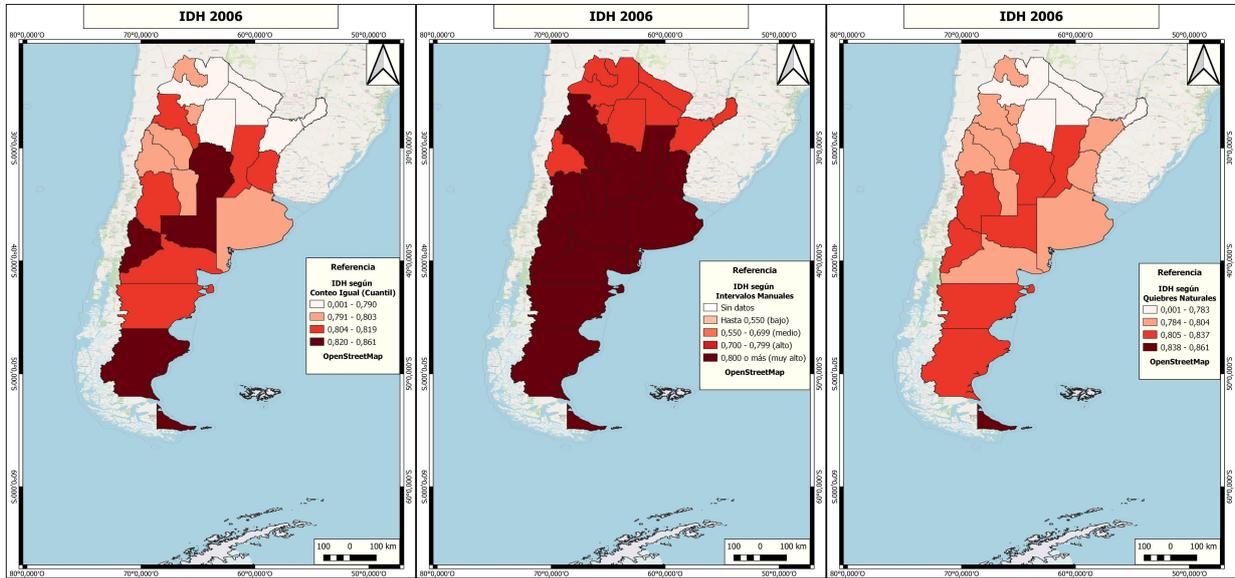


Fuente: elaboración propia en base a datos proporcionados por el PNUD y OpenStreetMap.

Figura 7. Índice de Desarrollo Humano por Provincias Argentinas – Año 1996

Fuente: Elaboración propia en base a datos proporcionados por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2021) y el OpenStreetMap.

Técnicas de Clasificación de Datos por Provincias Argentinas - Año 2006



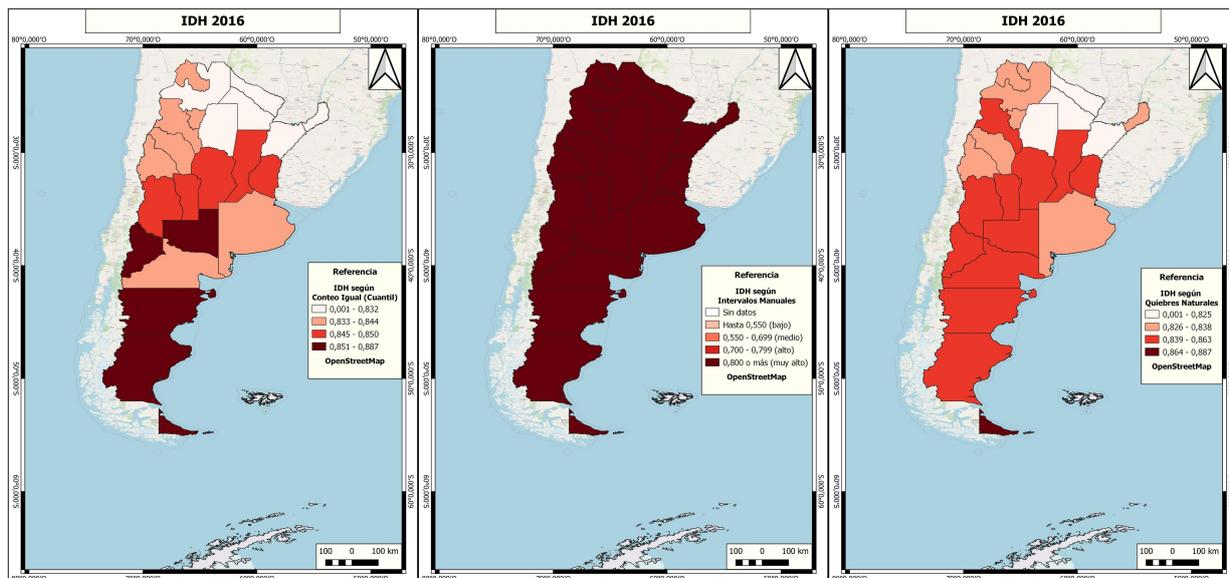
Fuente: elaboración propia en base a datos proporcionados por el PNUD y OpenStreetMap.

Figura 8. Índice de Desarrollo Humano por Provincias Argentinas – Año 2006

Fuente: Elaboración propia en base a datos proporcionados por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2021) y el OpenStreetMap.



Técnicas de Clasificación de Datos por Provincias Argentinas - Año 2016

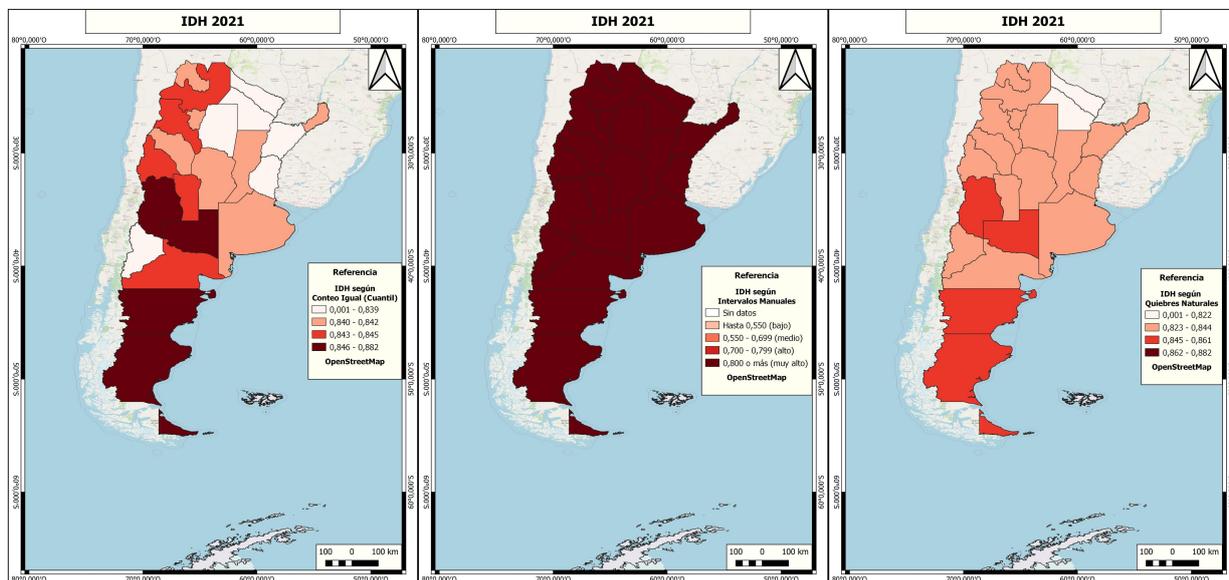


Fuente: elaboración propia en base a datos proporcionados por el PNUD y OpenStreetMap.

Figura 9. Índice de Desarrollo Humano por Provincias Argentinas – Año 2016

Fuente: Elaboración propia en base a datos proporcionados por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2021) y el OpenStreetMap.

Técnicas de Clasificación de Datos por Provincias Argentinas - Año 2021



Fuente: elaboración propia en base a datos proporcionados por el PNUD y OpenStreetMap.

Figura 10. Índice de Desarrollo Humano por Provincias Argentinas – Año 2021

Fuente: Elaboración propia en base a datos proporcionados por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2021) y el OpenStreetMap.

A simple vista, las provincias del norte argentino son las que presentaban los niveles de Desarrollo

Humano más desfavorables, es decir, IDH medio y bajo en los años 1996 y 2006, situación que se revierte en los siguientes años del período considerado en este trabajo (2016 – 2021) según las figuras cartográficas. Dicho Índice presentó una variación del 5,9% a nivel nacional ya que, su valor, subió de 0,800 en 1996 a 0,847 en 2021, pudiéndose destacar lo siguiente:

- La dimensión de educación se ubicaba, en este período, con el mayor valor con un promedio de 0,966.
- La dimensión de salud presentaba un valor promedio de 0,854 para nuestro país en este período.
- La dimensión de ingreso, presentaba un valor de 0,668.

5. Consideraciones Finales

En el campo disciplinar de la Geografía como en el ámbito educativo en general, sobre todo el universitario, es fundamental la incorporación y renovación constante de los recursos didácticos para la transmisión de saberes. En la actualidad, y particularmente en geografía, los SIG representan un puente/nexo entre el aprendizaje y el aula, tal como lo señalan Buzai y Baxendale (1999), Zappettini (2007), Rojas Garzón (2019) y Warlick (mencionado por Aceña, 2020), entre otros. Por ello, consideramos que este trabajo contribuye un insumo para aquellos estudiantes/residentes y futuros profesionales en su formación docente.

La utilización de las TIG's es considerada una herramienta didáctica eficaz, ya que permite generar el cruzamiento, la superposición y la síntesis de información geoespacial a través de la representación gráfica – cartográfica. Cada *Técnica de Clasificación de Datos* contribuye de una u otra manera en la transmisión de información, que para este caso ha sido el de las Figuras N°7, 8, 9 y 10, quedando en cada uno de nosotros, la elección de la más adecuada a nuestros intereses. Esto dependerá de los datos con los que se trabaje y qué se desee destacar y transmitir.

En esta oportunidad el uso de las TIG permitió la representación del IDH como un insumo que sintetiza el desarrollo humano de las personas a través de un índice, el cual es extremadamente útil para explorar espacios geográficos lejanos o desconocidos a grandes rasgos. De este modo, el IDH permitió desarrollar un sondeo a nivel de provincia sobre el comportamiento del Desarrollo Humano y analizar críticamente sobre el trasfondo de esos valores, llevando a la consideración de que la técnica de clasificación de datos apropiada sería la de 'quebres naturales', para la apreciación de los cortes en la leyenda de manera más detallada. En este sentido, reformular lo que hemos apreciado a simple vista e indagar un poco más sobre las condiciones de vida en el territorio argentino.

Finalmente, esta propuesta permitió acercar a los estudiantes de la cátedra *Didáctica Especial y Pasantía* a temáticas como el Índice de Desarrollo Humano [IDH] y los Sistemas de Información Geográfica [SIG], promoviendo el fortalecimiento del uso de herramientas tecnológicas en el análisis de datos. Este enfoque constituye una línea de acción que el equipo de cátedra ha venido consolidando durante varios años, especialmente en el marco del desarrollo de los trabajos prácticos, ya que, desde este espacio académico, se busca integrar el empleo de tecnologías con el análisis de problemáticas controvertidas que exigen una reflexión crítica y profunda tanto por parte de docentes como de estudiantes.

Referencias bibliográficas

- Aceña, M. (2020). Hacia la transformación de la educación. *Revista Digital Gerencia: la revista del líder actual*. <https://revistagerencia.com.gt/hacia-la-transformacion-de-la-educacion/>
- Buzai, G. y Baxendale, C. (1999). *Análisis Socioespacial con Sistemas de Información Geográfica*. Lugar Editorial.
- Buzai, G. y Baxendale, C. (2011). *Análisis Espacial con Sistemas de Información Geográfica. Aportes de la Geografía para la elaboración del Diagnóstico en el Ordenamiento Territorial. Fronteras,*

10(10), 25-38. https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/193310/CONICET_Digital_Nro.3129b8db-06fd-4c35-a4cd-717577017ce0_C.pdf?sequence=5&isAllowed=y

Falcón, V. (2018). El Desarrollo Humano en África y Oceanía: Propuesta de Estudio con Técnicas de Análisis Exploratorios de Datos Espaciales (AEDES) y Autocorrelación Espacial (AE). *Revista digital del Grupo de Estudios sobre Geografía y Análisis Espacial con Sistemas de Información Geográfica (GESIG)*, 10(10), 1-28. <http://www.revistageosig.wixsite.com/geosig>

Gago García, C. (2006). *ATLAS DE LAS MUJERES EN EL DESARROLLO DEL MUNDO*. IEPALA Editorial.

Jara, L. (2015). IDH – Índice de Desarrollo Humano. *Observatorio Económico Social*. UNR. <https://observatorio.unr.edu.ar/idh-indice-de-desarrollo-humano/>

Maldonado López, G. (2012). *El uso de los SIG para la enseñanza de Ciencias Sociales en la Educación Secundaria* [Trabajo de Tesis, UAL]. https://repositorio.ual.es/bitstream/handle/10835/2018/TRABAJO_7035_1064.pdf;jsessionid=7B62B328DB696CD2E87748A43D6EE0C1?sequence=1

Mishra, P. y Koehler, M. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A new Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2021). EL MAPA DEL DESARROLLO HUMANO EN ARGENTINA. 20 AÑOS. *Serie Políticas para la Recuperación*, (4). https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/2022-11/PNUD_ElMapaDelDesarrollo_FINAL_1.pdf

Quantum GIS [QGIS]. Org. (2016). Geographic Information Systems (3.26.3). *Simbología*. <https://www.qgis.org/es/site/>

Rojas Garzón, M. (2019). *Los Sistemas de Información Geográfica como Recurso Pedagógico para el Fortalecimiento del Proceso de Enseñanza/Aprendizaje de las Ciencias Sociales en la Universidad la Gran Colombia* [Proyecto de Tesis de Grado en Ciencias Sociales, Universidad la Gran Colombia]. https://repository.ugc.edu.co/bitstream/handle/11396/5745/Rojas_Garzon_Mabel_Zulena2019.pdf?sequence=1&isAllowed=n

Velázquez, G. (2016). *Geografía y calidad de vida en la Argentina: análisis regional y departamental*, 2010. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. <https://igehcs.conicet.gov.ar/wp-content/uploads/sites/104/2019/06/GCVA-web.pdf>

Zappettini, M. (2007). Enseñanza de la Geografía e Informática: El uso del SIG en una experiencia pedagógica innovadora. *Geograficando*, 3(3), 189-203. http://www.fuentesmemoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.3674/pr.3674.pdf

Notas

1. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. En: https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/2022-11/PNUD_ElMapaDelDesarrollo_FINAL_1.pdf. ↑