

# Visualización de datos con CODAP

Elena Molina Portillo

Universidad de Granada, [elemo@ugr.es](mailto:elemo@ugr.es)

Zuly Restrepo Patiño

Praxis für Heilpädagogik und systemische Therapie Ulrich Zimmermann (Alemania),  
[z.hagenloch@az-bruchsal.de](mailto:z.hagenloch@az-bruchsal.de)

**Resumen:** La visualización gráfica de datos ha experimentado un auge debido, en parte, a la cantidad de softwares disponibles para tal fin. En este trabajo se analiza la exploración gráfica de datos mediante la plataforma web CODAP. Para ilustrarlo, se documentan los primeros pasos en el uso de dicha herramienta, así como algunos ejemplos con datos procedentes de la Encuesta sobre Equipamiento y Uso de las TIC para el año 2023 (INE, 2024). Dicho software, debido a su interactividad y simplicidad de uso, se recomienda desde etapas tempranas y para la iniciación en la visualización de datos.

**Palabras clave:** visualización de datos, gráficos, CODAP, exploración de datos, educación en ciencia de datos.

## Data Visualization with CODAP

**Abstract:** Data visualization has increased, partly due to the amount of software available for this purpose. This paper analyzes data exploration through the CODAP web platform. To illustrate this, the first steps in using the software are documented, as well as some examples referring to the Survey on Equipment and Use of ICT for the year 2023 (INE, 2024). This software is recommended from the early stages and for initiating data exploration due to its interactivity and ease of use.

**Key words:** data visualization, graphs, CODAP, data exploration, data science education.

## 1. INTRODUCCIÓN

La visualización gráfica de datos consiste en presentar la información que albergan de manera que se pueda facilitar la comprensión de estos, su análisis y una comunicación efectiva. Una de las principales formas de representación es mediante gráficos, específicamente gráficos estadísticos. Actualmente existen infinidad de representaciones gráficas promovidas en parte por la proliferación de las técnicas e instrumentos disponibles para realizarlas.

Una de las herramientas de las que se dispone para la visualización de datos es CODAP (Common Online Data Analysis Platform), que se define como un software para el análisis de datos creado para educación, de código abierto y gratuito, financiado por el National Science Foundation. Este programa de ciencia de datos basado en la web está diseñado como una plataforma para educadores, investigadores y desarrolladores y como una aplicación para estudiantes a partir del tercer ciclo de Educación Primaria (The Concord Consortium, 2024). Esta herramienta en línea facilita la exploración y análisis de conjuntos de datos, permitiendo la creación de gráficos interactivos.

La plataforma web ofrece múltiples recursos desde tutoriales y ejemplos, hasta foros, reuniones y webinars, para educadores, desarrolladores e investigadores. Además, en su página inicial, en la sección ‘Conceptos básicos de CODAP’ encontramos un enlace que nos facilita la información inicial sobre cómo abrir un documento de muestra, la introducción/importación de datos, así como información introductoria a la creación de gráficos, mapas y tablas, entre otros.

El manejo de este instrumento es muy simple, en el que para introducir los datos solo se necesita arrastrar el fichero hasta la plataforma y para realizar los análisis y gráficos se seleccionan los distintos elementos de navegación del software o menús. Por tanto, no se necesitan habilidades digitales significativas para su utilización, ni en el manejo de archivos ni en programación o codificación. Esto incide en el hecho de que esta herramienta pueda ser utilizada desde edades muy tempranas, en consonancia con las destrezas básicas presupuestas en el primer grupo etario a partir del cual se recomienda su uso.

En línea con el documento de referencia del monográfico de la primera sección titulado ‘*Explorando la visualización de datos*’ (Molina-Portillo et al., 2024), este trabajo tiene como propósito ofrecer al profesorado de matemáticas de los distintos niveles educativos una muestra de la utilización del software CODAP para la exploración de datos mediante su visualización, atendiendo a los diferentes niveles de demanda cognitiva, y habilidades digitales del alumnado.

## 2. ANTECEDENTES

En el ámbito educativo la investigación en torno a CODAP ha sido abordada desde múltiples perspectivas. Entre los estudios que exploran el software, Mojica et al. (2019) documentan detalladamente cómo utilizarlo para la exploración de datos, Erikson y Chen (2020) destacan la forma innata de realizar el filtrado, agrupamiento y medidas de resumen de los datos, y Erikson (2016) realiza un estudio comparativo con otra herramienta web de análisis de datos, *Tuva* (Tuva Labs Inc., 2024). El enfoque de dichos estudios se asemeja en cuanto al uso de datos reales para su propósito, si bien el primero es más descriptivo y el resto se basa en la aplicación práctica por parte de los estudiantes del uso de dicho software.

Este análisis de experiencias en sesiones de aula con el alumnado también se ha utilizado para introducir conceptos de ciencia de datos en Secundaria, centrándose en el razonamiento estadístico y la exploración de datos (Budde et al., 2020; Frischemeier et al., 2021). De igual forma, se emplea la metodología de estudio de caso para introducir el trabajo con datos multinivel en CODAP, es decir, datos que presentan estructuras jerárquicas subyacentes (Haldar et al., 2018).

Finalmente, el software también ha sido explorado en sesiones de formación del profesorado. Shreiner y Guzdial (2022), a través de un recurso educativo en abierto, presentan diversas herramientas tecnológicas que pueden asistir en la enseñanza de la alfabetización en datos en ciencias sociales, encontrando debilidades del modelo de aceptación de la tecnología por parte del profesorado. Esto se alinea con lo descrito por Peters et al. (2024) quienes abordan la necesidad de involucrar y preparar a los educadores para la enseñanza de estadística y ciencia de datos, disciplinas cada vez más importantes en el currículo educativo, enfatizando la importancia del desarrollo profesional continuo y el apoyo institucional para que los educadores se mantengan actualizados en estos campos.

Otro tipo de estudios muestran varias aplicaciones educativas, incluida la enseñanza de árboles de decisión para problemas de clasificación (Engel et al., 2019; Erikson y Engel, 2023),

o el examen de desigualdades sociales y espaciales (Poling y Weiland, 2020), con intención de hacer que la exploración de datos sea más accesible y atractiva para los estudiantes más nóveles.

Para esta investigación tomamos en consideración la fundamentación teórica descrita en Molina-Portillo et al. (2024)

### 3. METODOLOGÍA

Para ilustrar la utilización del software CODAP en la visualización y análisis de datos se va a realizar un estudio exploratorio-descriptivo tomando como tópico de interés el estudio real sobre el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en niños de 10 a 15 años, a partir de la *Encuesta sobre Equipamiento y Uso de las TIC para el año 2023* (Instituto Nacional de Estadística [INE], 2024). Este ha sido ampliamente descrito en el primer estudio del monográfico por lo que, teniendo en cuenta la fuente, la selección de casos, variables y resultados allí documentados, se focaliza este apartado en indicar el análisis que se va a realizar, describiendo cómo se lleva a cabo.

En un primer lugar, se realiza un acercamiento al software describiendo su interfaz y las primeras acciones necesarias para trabajar con él. Posteriormente, se presentan visualizaciones para el conjunto de datos en estudio que mostrarán información sobre la distribución de menores de 10 a 15 años en la *Encuesta sobre Equipamiento y Uso de las TIC para el año 2023*, para España y por comunidad/ciudad autónoma. De igual forma se presentan las medidas de resumen estadístico junto con las opciones gráficas del diagrama de cajas y bigotes o la curva normal. Finalmente se mostrará gráficamente la relación entre dos variables, bien mediante la distribución de casos en las categorías (si las variables son cualitativas) o bien mediante su diagrama de dispersión (con el ajuste de mínimos cuadrados, si las variables son cuantitativas).

### 4. RESULTADOS

#### 4.1. Primeros pasos

En la web CODAP (The Concord Consortium, 2024), seleccionando ‘lanzamiento de CODAP’ y posteriormente ‘crear un nuevo documento’, se muestra la interfaz de la aplicación. En la esquina superior izquierda se puede leer ‘Documento sin título’ y a su lado aparece un primer menú colapsado, que denominamos *menú 1* para poder hacer referencia a él. Si se selecciona, se muestra un desplegable con opciones de *abrir, guardar, etc.*, similar al de ‘archivo’ de cualquier programa. Justo debajo se encuentra un segundo elemento de navegación del software (*menú 2*) con las opciones para *tablas, gráficos, mapa, deslizador, calculadora, texto, y plugins*; y a la derecha se muestra el que denominaremos *menú 3* con las opciones *deshacer, rehacer, elementos, opciones y ayuda* que, aunque obvias para el lector, procederemos a describir a medida que vaya siendo requerido (Figura 1).

Para abrir un fichero basta con arrastrar el archivo en formato .csv o .txt, al ‘área de trabajo’, aunque se puede hacer también desde el *menú 1* la opción *importar*. Si se deseara introducir los datos manualmente se ha de seleccionar en el *menú 2* la opción *tabla → nuevo*. Este menú *tabla* puede resultar engañoso por su nombre dado que no se refiere a la representación de datos mediante tablas estadísticas ni de resumen, sino que se refiere a la presentación tabular de la recolección de los datos.

**Figura 1**

Ilustración de la vista de usuario de la plataforma CODAP



Fuente: The Concord Consortium (2024)

Manteniendo seleccionada la cabecera del conjunto de datos, se presenta el icono para *añadir una nueva variable* junto a otros dos nuevos elementos de navegación del software colapsados,

- *menú izquierda*, debajo del *menú 2*, que permite cambiar entre la vista de datos (que muestra el contenido de la base de datos organizada en forma de tabla) y la vista de variables (que proporciona información sobre las variables), y
- *menú derecha*, que permite desde *obtener información del conjunto de datos* hasta *importar, exportar, seleccionar y/o eliminar casos* y *crear nuevos atributos*.

Adicionalmente, pinchando en el nombre de cualquier variable aparece un menú contextual que permite modificar sus atributos mediante las opciones *renombrar*, *ajustar ancho al contenido*, *editar propiedades del atributo*, *editar fórmula*, *borrar fórmula*, *re-aleatorizar*, *orden ascendente* o *descendente*, *ocultar* y *eliminar atributo*, si bien algunas de ellas se muestran no disponibles.

Todos estos menús permiten un preprocesamiento de los datos adaptado al nivel cognitivo de la etapa educativa en la que su uso comienza a ser indicado, pudiendo ampliar las opciones disponibles para ello en el *menú 2* seleccionado *plugins* → *transformadores*. Dicha opción permite, entre otras cuestiones, *construir y transformar atributos*, *filtrar y ordenar datos*, *realizar medidas de recuento y centralización*, *agregar utilizando diferentes medidas* y *reestructurar el fichero agrupando o combinando casos, seleccionando atributos o uniendo conjuntos de datos*.

Para construir gráficos se selecciona *menú 2* → *gráfico* y se arrastra la variable a estudiar al eje X. Se muestra entonces un gráfico de 'puntos' que, en su *menú lateral derecho* → *opción 4ª* (gráfico), se puede *'agrupar en bins'* o mostrar *'barras para cada punto'*. Para la opción *'agrupar en bins'*, sin seleccionar la opción *'fusionar puntos en barras'*, el menú *'medida'* solo ofrecerá las opciones *'conteo'* y *'porcentaje'*. Para el resto de las opciones gráficas (incluida *'agrupado en bins'* → *fusionar puntos en barras*), en el menú *medida* se puede elegir entre las opciones *conteo*, *promedio* y *media*, *desvío estándar*, el gráfico de *cajas y bigotes* y *curva normal*, y la opción de *valores trazados y móviles*. Estas opciones permitirán la visualización

gráfica, no solo de los resúmenes numéricos tales como *mediana*, *cuartiles* o *promedio*, sino también el *gráfico de cajas y bigotes* o *la curva normal*.

Los gráficos creados son interactivos permitiendo modificar ejes, colores, etc., e incluso, simplemente pinchando en el nombre de la variable numérica arrastrada al *eje X* y seleccionando la opción '*tratar como categoría*', permite visualizarla en el gráfico como categórica (o viceversa -tratar como numérica una variable categórica, si está codificada con valores numéricos-). Este cambio conlleva las modificaciones correspondientes en los menús *gráfico* y *medida del menú derecha*.

CODAP destaca por hacer igualmente intuitivo el filtrado, agrupamiento y medidas de resumen de los datos. Esto es, para agrupar los datos por una variable basta arrastrar dicha variable a la izquierda (debajo del *menú izquierda*) y se ilustrará mediante un icono de control de expansión o colapso (ícono de "+" o "-") que los datos han sido agrupados. Cuando se clique sobre uno de estos valores agrupados, se despliega/colapsan todos los casos relacionados con él. Además, si se desea realizar medidas de resumen que tengan en cuenta dicha agrupación, bastará con crear la variable correspondiente en ese nivel.

## 4.2. Exploración de datos

CODAP está diseñado para la visualización gráfica de datos por lo que, para obtener la representación mediante tablas, similar a la mostrada en el primer artículo, se requerirá de transnumeración de gráfico a tabla con los datos que se muestren en el gráfico de salida.

La Figura 2a muestra mediante un *diagrama de puntos* la distribución de frecuencias de la variable '*total menores de 10 a 15 años en el hogar*' en la Encuesta sobre Equipamiento y Uso de las TIC para el año 2023 (INE, 2024). Para ello, se selecciona *menú 2* → *gráfico*, se arrastra la variable al *eje X* y, pulsando en dicho eje sobre el nombre de la variable, se selecciona la opción de '*tratar como categórica*'. Si seleccionamos en *medida* → *conteo y porcentaje* dispondremos de la información necesaria para la transnumeración a la tabla de frecuencias correspondiente. Si además incorporamos al *eje Y* la variable *comunidad/ciudad autónoma* se puede obtener esta información para todas las regiones de forma muy visual (Figura 2b).

**Figura 2**

*Distribución del total de menores de 10-15 años en el hogar en la Encuesta sobre Equipamiento y Uso de las TIC del año 2023, para España (a) y por comunidad/ciudad autónoma (b), respectivamente*



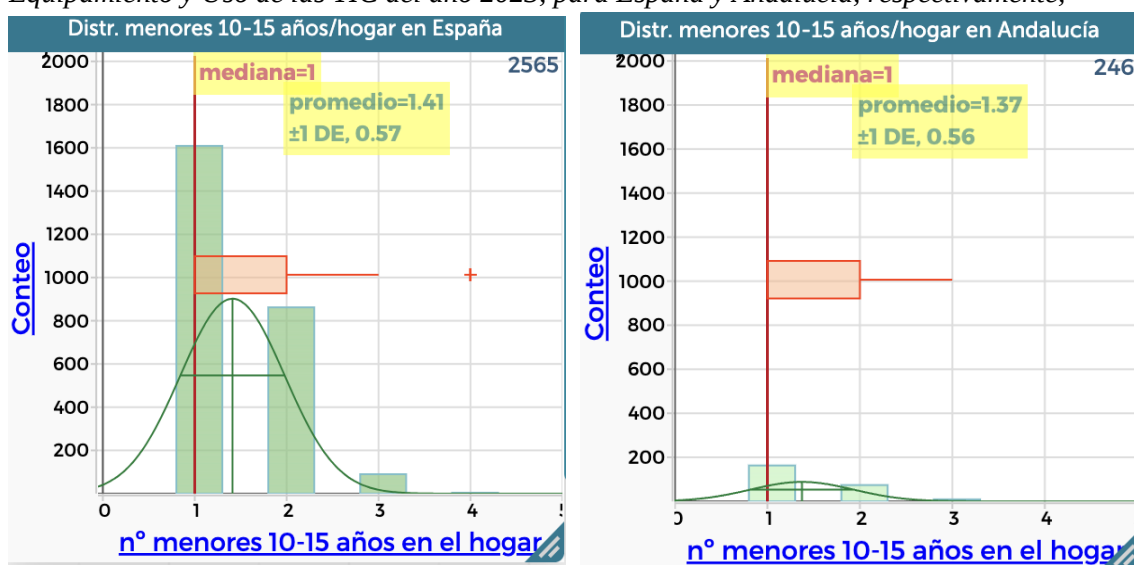
Fuente: INE (2024). Elaboración propia.

La distribución de la variable para España muestra el número de casos y porcentajes para cada valor de la variable. Además, si se hace click cualquier punto representado, por ejemplo en uno de los 4 casos que aparecen cuando el *nº de menores de 10-15 años en el hogar* es 4, nos lleva hasta el caso en el fichero de entrada, resaltándolo para nuestra inspección. De la distribución según comunidad/ciudad autónoma destaca que esos 4 casos pertenecen a la de Castilla y León o que Navarra es la comunidad con mayor porcentaje de hogares con tres miembros de ese grupo de edad en el mismo hogar.

Para explorar los resúmenes estadísticos tales como *mediana*, *cuartiles* o *promedio*, así como las representaciones del *gráfico de cajas y bigotes* o *la curva normal*, la variable tiene que estar tratada como numérica. Estas medidas se pueden obtener para cualesquiera de los gráficos que ofrece, seleccionando en este caso el *gráfico* → *agrupar en bins* → *fusionar puntos en barras* y las opciones mencionadas del menú *medida*. Esto permite igualmente la transnumeración a una tabla de resúmenes estadísticos para la variable de estudio.

**Figura 3**

*Análisis de la variable 'total de menores 10-15 años en el hogar' en la Encuesta sobre Equipamiento y Uso de las TIC del año 2023, para España y Andalucía, respectivamente,*



Fuente: INE (2024). Elaboración propia.

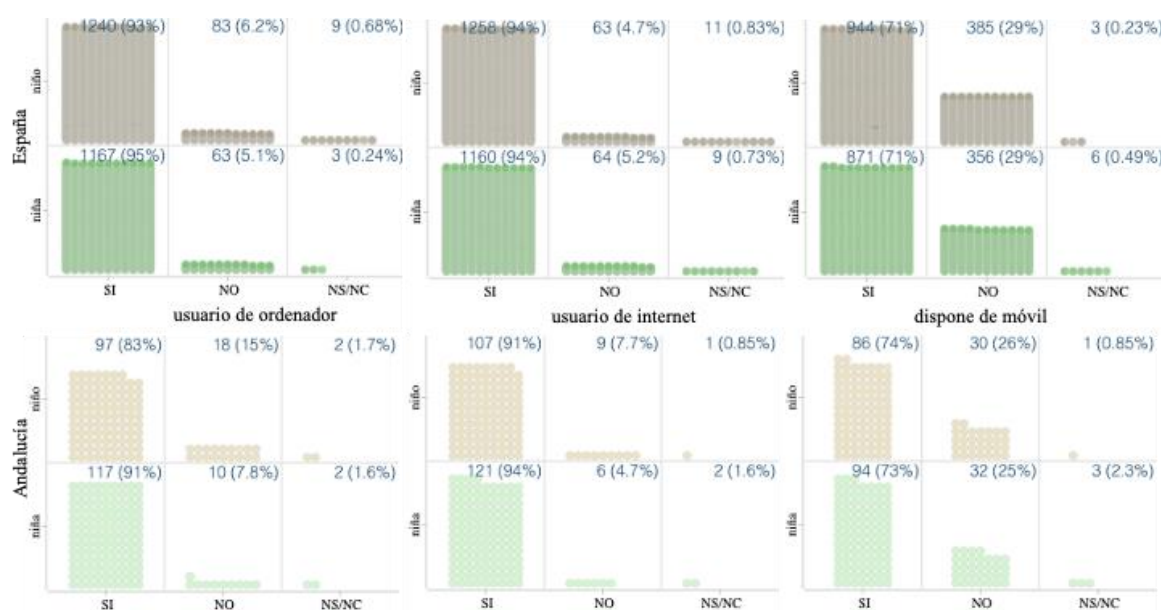
Nótese que se ha modificado el *eje Y*, simplemente pinchando sobre él y estirándolo, para hacer ambas representaciones comparables manteniendo la escala. La distribución en España y Andalucía tiene similares características, si bien en España se aprecia una asimetría mucho mayor a la derecha. Esto es, el 25% de los hogares tienen 2 o más miembros en ese grupo etario, comprendiendo a aquellos que tienen 4, mientras que en Andalucía ese 25% corresponde únicamente a hogares con 2 o 3 menores en ese rango de edad. Como se ha seleccionado la opción *mostrar outliers*, el valor para 4 miembros en el hogar en España se ilustra como tal en el gráfico de la izquierda ya que cumple con las características requeridas para ello. Además, se ha seleccionado la opción *mostrar etiquetas* por lo que se muestran los valores para la mediana y el promedio, junto con la desviación estándar. En este caso se había seleccionado la *mediana* como aparece representado en la línea roja sobre el valor 1.

Para explorar la relación entre dos variables bastaría con arrastrar una variable al *eje X* y la otra al *eje Y*, como se ha mostrado en la imagen derecha de la Figura 2. De este modo, es

posible también estudiar el uso de ordenador e internet en casa, así como la disponibilidad de teléfono móvil en menores de 10 a 15 años andaluces y españoles según cualesquiera de las variables sociodemográficas en la Encuesta sobre Equipamiento y Uso de las TIC para el año 2023 (Figura 4). Para este ejemplo las variables se han recodificado en los valores de sus etiquetas mediante la opción *plugins* → *transformadores*, tratándose siempre como cualitativas.

**Figura 4**

*Uso de ordenador e internet en casa y disponibilidad de teléfono móvil en menores de 10 a 15 años andaluces y españoles según género en la Encuesta sobre Equipamiento y Uso de las TIC para el año 2023*



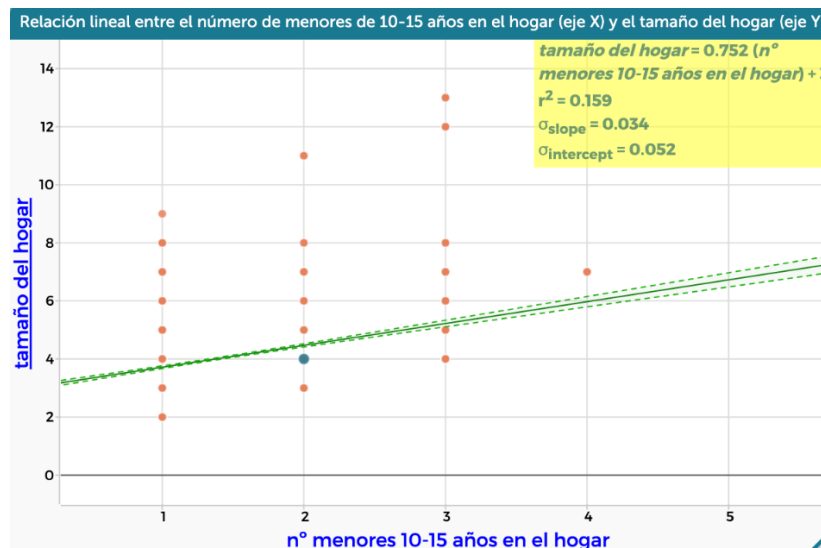
Fuente: INE (2024). Elaboración propia.

Nótese que la simplicidad del software redundaba en la sencillez de las representaciones que ofrece, haciendo la edición posterior más elaborada si se quiere presentar información multidimensional y no permitiendo, por ejemplo, en este caso, cambiar la escala en los gráficos para hacerlos comparables. Esto último podría conllevar errores de interpretación al ver punteadas áreas similares y no reparar en los valores numéricos.

Finalmente, la relación entre dos variables numéricas se puede visualizar mediante el gráfico de dispersión, mostrando la relación entre el *total de menores de 10-15 años en el hogar* (eje X) y el *tamaño del hogar* (eje Y) como se ilustra a continuación en la que se ha seleccionado la opción '*recta de mínimos cuadrados*'.

## Figura 5

Gráfico de dispersión y recta de regresión lineal para el estudio de la relación entre el total de menores de 10-15 años en el hogar y el tamaño del hogar



Fuente: INE (2024). Elaboración propia.

Esta representación indica que hay una cierta relación positiva, es decir, a medida que aumenta el número de menores en el hogar, también tiende a aumentar el tamaño del hogar. Por cada menor adicional de 10-15 años en el hogar, el tamaño del hogar tiene un aumento moderado con un promedio de 0.752 personas, aunque el coeficiente de determinación  $r^2 = 0.159$  nos indica que la relación es relativamente débil pues solo el 15,9% de la variabilidad del tamaño del hogar puede explicarse por el número de menores de 10-15 años en dicho hogar. En conclusión, hay una tendencia a que los hogares con más menores de 10-15 años sean más grandes, pero esta tendencia no es muy fuerte, ya que otros factores también afectan significativamente al tamaño del hogar.

## 5. CONCLUSIONES

En este estudio se describe el software CODAP, mostrando ejemplos de exploración de datos de la *Encuesta sobre Equipamiento y Uso de las TIC para el año 2023* (INE, 2024). La plataforma es en su mayor parte interactiva por lo que su uso resulta muy sencillo, permitiendo el movimiento de datos de forma natural y la visualización simultánea de varios objetos tales como tablas, gráficos, etc. Esto permite realizar principalmente representaciones gráficas de forma intuitiva mostrando las relaciones entre las variables de estudio, permitiendo discriminar y/o seleccionar casos solo con puntearlos sobre dicha representación y revelando un relato plausible para la información que recogen dichos datos. Por tanto, dado que no se requieren habilidades de programación, únicamente habilidades digitales básicas para su manejo, es un programa recomendado desde las primeras etapas educativas para la iniciación en la exploración de datos (Erikson, 2016; Mojica et al., 2019; The Concord Consortium, 2024, etc.). La única limitación al respecto la constituyen las habilidades cognitivas al respecto que el usuario tiene en cada momento de su aprendizaje

No obstante, su simplicidad redundante en la poca variedad de gráficos disponibles, así como en las limitaciones que esto conlleva respecto a la explotación de datos y la poca versatilidad de las imágenes que muestra, por ejemplo, en la realización de análisis multidimensionales. En este sentido se echa en falta la posibilidad de obtener algunas representaciones básicas como diagrama de sectores o histograma, la posibilidad de obtener directamente una tabla de frecuencias o de medidas de resumen, así como algunas medidas de resumen elementales como por ejemplo el rango. Por el contrario, permite algunas técnicas más avanzadas debido a su movimiento de datos interactivo (Erickson y Chen, 2021) como es el análisis multinivel (Haldar et al., 2018) así como técnicas básicas relacionadas con el aprendizaje automático, como puede ser la elaboración de árboles de clasificación mediante la herramienta Arbor (Engel et al., 2019; Erickson y Engel, 2023).

Por tanto, este instrumento permite la exploración de datos a cualquier ciudadano, independientemente de que luego se conviertan en usuarios de programas basados en código como R o Python que, si bien ofrecen innumerables métodos de exploración y visualización, también requieren de un aprendizaje del lenguaje de programación y mayor desarrollo del pensamiento estadístico y computacional. En este sentido, se considera que CODAP es una herramienta eficiente para la introducción a la exploración de datos. Esto se debe principalmente a la optimización en el tiempo de introducción al software, que hace posible utilizarlo de forma innata a los usuarios nativos digitales, su disponibilidad de forma gratuita y el buen rendimiento mostrado por los estudiantes en las investigaciones en torno a él. Esto último redundante en su consideración como recurso eficaz, pues dichos estudios han demostrado que contribuye a promover la adquisición de competencias en exploración de datos desde los niveles de iniciación junto con un aprendizaje de los conceptos necesarios de forma natural.

Finalmente, se considera que el uso de la plataforma presentada puede tener beneficios recíprocos. Por un lado, su utilización ayudará a estudiantes y profesores en el proceso de enseñanza-aprendizaje relacionado con la exploración de datos en cualquier ámbito de conocimiento y por otro, al ser de código abierto, su uso por la comunidad educativa puede redundar en la completitud del programa adaptándose a las necesidades de los usuarios que lo utilizan.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Budde, L., Frischemeier, D., Biehler, R., Fleischer, Y., Gerstenberger, D., Podworny, S. y Schulte, C. (2020). Data Science Education in Secondary School: How to Develop Statistical Reasoning When Exploring Data Using CODAP. En *IASE Roundtable*.
- Engel, J., Erickson, T. y Martignon, L. (2019). Teaching about decision trees for classification problems. En *IASE Satellite Meeting*.
- Erikson, T. (2016). Practical public online data: introducing Tuva and CODAP. En *IASE Roundtable Workshop*
- Erickson, T. y Chen, E. (2021). Introducing data science with data moves and CODAP. *Teaching Statistic*, 43, S124-S132.
- Erickson, T. y Engel, J. (2023). What goes before the CART? Introducing classification trees with Arbor and CODAP. *Teaching Statistic*, 45, S104-S113.
- Frischemeier, D., Biehler, R., Podworny, S. y Budde, L. (2021). A first introduction to data science education in secondary schools: Teaching and learning about data exploration with CODAP using survey data. *Teaching Statistic*, 43, S182-S189.

- Haldar, L. C., Wong, N., Heller, J. I. y Konold, C. (2018). Students making sense of multi-level data. *Technology Innovations in Statistics Education*, 11(1).
- Instituto Nacional de Estadística [INE] (2024). *Encuesta sobre equipamiento y uso de tecnologías de información y comunicación en los hogares, año 2023*. <https://tinyurl.com/2bq2py8r>
- Mojica, G. F., Azmy, C. N. y Lee, H. S. (2019). Exploring data with CODAP. *The Mathematics Teacher*, 112(6), 473-476. <https://doi.org/10.5951/mathteacher.112.6.0473>
- Molina-Portillo, E., Contreras, J.M., Molina-Muñoz, D. y Cabrera, R. (2024). Explorando la visualización de datos. *Epsilon*, 118, 9-20.
- Peters, S. A., Bargagliotti, A. y Franklin, C. (2024). Engaging and preparing educators to teach statistics and data science. *The AMTE Handbook of Mathematics Teacher Education: Reflection on Past, Present and Future—Paving the Way for the Future of Mathematics Teacher Education*, Volume 5, 123.
- Poling, L. y Weiland, T. (2020). Using an interactive platform to recognize the intersection of social and spatial inequalities. *Teaching Statistics*, 42(3), 108-116.
- Shreiner, T. L. y Guzdial, M. (2022). The information won't just sink in: Helping teachers provide technology-assisted data literacy instruction in social studies. *British Journal of Educational Technology*, 53(5), 1134-1158.
- The Concord Consortium, 2024. *Common Online Data Analysis Platform, CODAP*. <https://codap.concord.org/>
- Tuva Labs Inc. (2024). *Tuva: Herramienta de análisis de datos. Tuva*. <https://tuvalabs.com>