

GUÍA DE ESTUDIO

Módulo 3: Un conjunto de herramientas para implementar el enfoque DataScEd4CiEn en el aula y alinearlos con el currículo

Introducción

Propósito

El propósito de este módulo es familiarizar a los profesores con el kit de herramientas DataScEd4CiEn que se desarrolló para empoderar a los profesores con las competencias necesarias para incorporar las actividades de ciencia de datos relacionadas con la justicia social al plan de estudios de STEAM. Se centra en buenas preguntas orientadoras, en la búsqueda de buenos conjuntos de datos, en los movimientos de datos y en la exploración de datos con herramientas digitales.

Objetivos de aprendizaje

Se espera que al finalizar este módulo los participantes sean capaces de:

- **Desarrollar la capacidad de evaluar y mejorar preguntas estadísticas:** Los profesores podrán guiar a los estudiantes en la generación y refinación de preguntas estadísticas apropiadas que promuevan un análisis más profundo y un pensamiento crítico.
- **Identificar y seleccionar conjuntos de datos apropiados para su uso en el aula:** Los maestros aprenderán a localizar y elegir conjuntos de datos relevantes y confiables que se alineen con los objetivos del currículo y apoyen el análisis de datos significativos del mundo real.
- **Aplicar técnicas de Data Moves para organizar y analizar datos:** Los maestros estarán equipados con estrategias para manipular, representar y organizar datos de manera efectiva para descubrir ideas, haciendo que el análisis de datos sea más accesible y atractivo para los estudiantes.
- **utilizar herramientas de análisis de datos como CODAP, la web del Banco Mundial o Gapminder:** Los profesores adquirirán las habilidades para importar y analizar datos utilizando plataformas como CODAP, la web del Banco Mundial, y Gapminder, seleccionando la herramienta más adecuada para cumplir con sus objetivos de enseñanza y facilitar el aprendizaje de los alumnos.

Tiempo previsto/estimado de finalización: ~ 8,5 horas

Esquema de la estructura del curso y las actividades

Nombre de la actividad	Tipo de actividad	Duración	
1.1. Lecturas Esenciales	Lectura previa	1.5 horas	
1.2. Actividad preparatoria: Pensando en actividades de ciencia de datos con CODAP	Actividad preparatoria (antes de unirse a la clase)	2 horas	
2.1. Un conjunto de herramientas para implementar el enfoque DataSciEd4CiEn en el aula y alinearlos con el currículo – introducción	Reunión sincrónica (F2F o en línea)	20 minutos	3 horas 20 minutos
2.2. Un conjunto de herramientas para implementar el enfoque DataSciEd4CiEn en el aula y alinearlos con el currículo: preguntas estadísticas	Reunión sincrónica (F2F o en línea)	30 minutos	
2.3. Un conjunto de herramientas para implementar el enfoque DataSciEd4CiEn en el aula y alinearlos con el currículo: conjuntos de datos	Reunión sincrónica (F2F o en línea)	35 minutos	
2.4. Un conjunto de herramientas para implementar el enfoque DataSciEd4CiEn en el aula y alinearlos con el currículo: aplicación de movimientos de datos para la exploración de datos	Reunión sincrónica (F2F o en línea)	20 minutos	
2.5. Un conjunto de herramientas para implementar el enfoque DataSciEd4CiEn en el aula y alinearlos con el currículo: importar datos a herramientas digitales	Reunión sincrónica (F2F o en línea)	40 minutos	
2.6. Un conjunto de herramientas para implementar el enfoque DataSciEd4CiEn en el aula y alinearlos con el currículo: diseño de una actividad de aula basada en datos	Reunión sincrónica (F2F o en línea)	45 minutos	
2.7. Un conjunto de herramientas para implementar el enfoque DataSciEd4CiEn en el aula y alinearlos con el currículo – reflexión	Reunión sincrónica (F2F o en línea)	10 minutos	
3.1. Currículo colaborativo/Diseño de proyectos	Estudio independiente en grupo	1.5 horas	

Descripción de las actividades

1.1. Lecturas esenciales

Por favor, familiarícese con los siguientes tres textos que le introducen a los conceptos centrales de este módulo de DataScEd4CiEn:

- Arnold, P., & Franklin, C. (2021). ¿Qué hace que una pregunta estadística sea buena? *Revista de Estadística y Educación en Ciencia de Datos*, 29(1), 122-130.
- Erickson, T., & Chen, E. (2021). Introducción a la ciencia de datos con movimientos de datos y CODAP. *Estadística Docente*, 43, 124-132.

1.2. Actividad preparatoria: Pensando en actividades de ciencia de datos con CODAP

Con el fin de planificar posteriormente las actividades de ciencia de datos que se van a trabajar con herramientas digitales, asegúrese de recorrer algunos procesos clave de una investigación en ciencia de datos y familiarizarse con la herramienta digital CODAP:

Ciencia de datos con movimientos de datos (30 minutos)

- **Resumen:** Video Tutorial ("Data Moves and CODAP with Chad Dorsey and Bill Finzer from the Concord Consortium") – Los maestros verán un video instructivo que explica los "movimientos de datos" clave (organización, visualización y manipulación de datos). El video los guiará a través de ejemplos específicos de cómo involucrar a los estudiantes con estos movimientos para profundizar la comprensión de los conjuntos de datos.
- **Tarea:** Mire el siguiente video para familiarizarse con cómo se pueden realizar los movimientos de datos en la herramienta digital CODAP: <https://www.youtube.com/watch?v=jVV5eylXQ9E> (2:32–30:02 minutos)

Selección de un tema y un tema (20 minutos)

- **Resumen:** Los profesores comienzan su investigación seleccionando un tema o un tema de compromiso cívico relevante para sus estudiantes. Esto podría estar relacionado con la justicia social, la sostenibilidad ambiental o problemas comunitarios que se pueden explorar a través de los datos. El tema debe ser relevante para el contexto de los estudiantes y provocar una indagación significativa.
- **Tarea:** Identificar un tema amplio (p. ej., cambio climático, pobreza, igualdad de género) y reducirlo a una pregunta específica que los estudiantes puedan explorar con datos. Asegúrese de que el tema se alinee con el plan de estudios (matemáticas / STEAM) (de su país/estado federal) y el nivel de edad de los estudiantes.

Formulación de la pregunta de investigación estadística (15 minutos)

- **Resumen:** Los profesores generarán una pregunta estadística que guíe la exploración de datos en la lección. Esta pregunta estadística (de investigación) debe impulsar la indagación, promover el pensamiento crítico y ayudar a los estudiantes a explorar el tema de la participación cívica mediante la exploración de datos.

- **Tarea:** Escribir una pregunta estadística específica y medible relacionada con el tema elegido. Asegúrese de que la pregunta sea clara, atractiva y adecuada para los niveles de habilidad de los estudiantes.

Búsqueda y selección de datos apropiados (20 minutos)

- **Resumen:** Los docentes buscan un conjunto de datos apropiado de fuentes en línea (por ejemplo, Banco Mundial, Gapminder, CODAP) o datos locales relacionados con el tema seleccionado. Se asegurarán de que los datos sean accesibles para los estudiantes y puedan usarse para responder a la pregunta estadística.
- **Tarea:**
 - (1) Buscar y revisar posibles conjuntos de datos.
 - (2) Evaluar la pertinencia, exactitud e idoneidad de los datos para la lección.
 - (3) Descargar o preparar (gestión de datos, limpieza de datos) los datos para uso de los estudiantes en un formato que sea fácil de manipular (por ejemplo, CSV o Excel).

Conociendo CODAP (30 minutos)

- **Resumen:** Los profesores utilizan CODAP para sus actividades de ciencia de datos, teniendo una idea de qué actividades de ciencia de datos se podrían implementar con la herramienta.
Tarea: Elija una de las tres actividades siguientes para conocer las características básicas de CODAP (instrucciones adicionales para cada actividad en el cuadro de texto):
 - **Primeros pasos con CODAP:**
<https://codap.concord.org/app/static/dg/en/cert/#file=examples:Getting%20started%20with%20CODAP>
 - **Primeros pasos con CODAP 2:**
<https://codap.concord.org/app/static/dg/en/cert/#file=examples:Getting%20started%20with%20CODAP%202>
 - **Terremotos:**
https://codap.concord.org/releases/latest/static/dg/en/cert/index.html?url=https://concord-consortium.github.io/codap-data/SampleDocs/Science/E_Sciences/Earthquakes/EarthquakeData.codap#

Para obtener más instrucciones sobre cómo usar CODAP, puede consultar la siguiente lista de reproducción de videos en YouTube:
https://www.youtube.com/playlist?list=PLq_mgFaS8OGYF1cKF4IrBI_0RwB_SWQk1

2. Módulo 3: Un conjunto de herramientas para implementar el enfoque DataSciEd4CiEn en el aula y alinearlos con el currículo (reunión sincrónica)

Proporcionar a los profesores experiencia práctica y una comprensión más profunda del conjunto de herramientas DataSciEd4CiEn, equipándolos con las habilidades necesarias para integrar la ciencia de datos y la participación cívica en sus aulas. Al final de la sesión, los profesores habrán desarrollado una actividad detallada en el aula basada en datos y habrán generado confianza utilizando herramientas y estrategias de análisis de datos.

2.1. Un conjunto de herramientas para implementar el enfoque DataSciEd4CiEn en el aula y alinearlos con el currículo – introducción

- **Discusión:** Comience con una introducción al kit de herramientas DataSciEd4CiEn. Proporcionar una descripción general del propósito y los componentes del kit de herramientas, su papel en la integración de la ciencia de datos en la educación STEAM y cómo fomenta el pensamiento crítico, la resolución de problemas y el compromiso cívico.
- **Revisión de los resultados de aprendizaje:** Revise los resultados de aprendizaje específicos de la sesión, enfatizando cómo cada parte de la actividad se conecta con la práctica real en el aula.

2.2. Un conjunto de herramientas para implementar el enfoque DataSciEd4CiEn en el aula y alinearlos con el currículo: preguntas estadísticas

La siguiente tabla de Frischemeier y Leavy (2020) puede ayudar como primera orientación.

Categoría	Preguntas orientadoras
Mira la pregunta	• ¿Tiene sentido? • ¿Mantendrá la pregunta el interés y la curiosidad de los niños de primaria? • ¿La intención es clara e inequívoca?
Piensa en las variables de interés	• ¿Están claramente descritas las variables? • ¿Las variables están disponibles/son posibles de medir?
Observa la relación entre la pregunta y los datos que generará	• ¿Se puede responder a la pregunta con una simple respuesta de 'sí/no' [evite este tipo de preguntas]? • ¿La pregunta generará datos cuantitativos (es decir, números)? • Para nuestro enfoque en la comparación de dos grupos: ¿La pregunta motivará un enfoque en dos grupos? • ¿La pregunta promueve la comparación grupal de datos?
Mira (o imagina) los datos	• ¿Puedes responder a la pregunta con los datos dados o imaginados? • ¿Se han recopilado, o se recopilarán, suficientes datos para responder a la pregunta? • ¿Existe, o habrá, suficiente variabilidad en los datos recopilados (existe la posibilidad de una amplia gama de valores de datos posibles)?

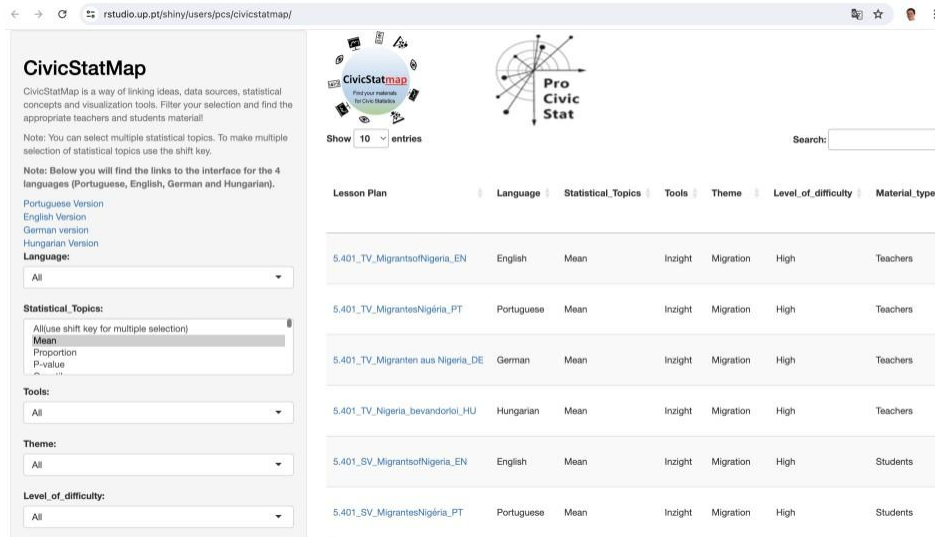
- Discutir la importancia de las preguntas estadísticas en las actividades guiadas de exploración de datos. Concéntrate en lo que hace que una pregunta estadística sea buena y cómo influye en la indagación y exploración de los estudiantes.
- Los maestros, en grupos de tres o cuatro, recibirán una hoja de trabajo con un conjunto de preguntas estadísticas preescritas. Discutirán y evaluarán estas preguntas sobre la base de los

criterios proporcionados, mejorándolas o reescribiéndolas según sea necesario para aumentar su pertinencia y claridad.

- Los grupos compartirán una pregunta mejorada, explicando cómo sus revisiones impulsarán un análisis más significativo de los estudiantes. Los facilitadores ofrecerán ideas y sugerencias adicionales.

2.3. Un conjunto de herramientas para implementar el enfoque DataSciEd4CiEn en el aula y alinearlo con el currículo: conjuntos de datos

- Explique cómo localizar conjuntos de datos confiables para uso en el aula. Analice las fuentes clave, como ProCivicStat (CivicStatMap), el sitio web del Banco Mundial y/o Gapminder, así como la forma de hacer coincidir los conjuntos de datos con los objetivos del aula y las habilidades de los estudiantes.



CivicStatMap
CivicStatMap is a way of linking ideas, data sources, statistical concepts and visualization tools. Filter your selection and find the appropriate teachers and students material!

Note: You can select multiple statistical topics. To make multiple selection of statistical topics use the shift key.

Note: Below you will find the links to the interface for the 4 languages (Portuguese, English, German and Hungarian).

Portuguese Version
English Version
German version
Hungarian Version

Language: All

Statistical Topics: All (use shift key for multiple selection)
 Mean
 Proportion
 P-value
 ...

Tools: All

Theme: All

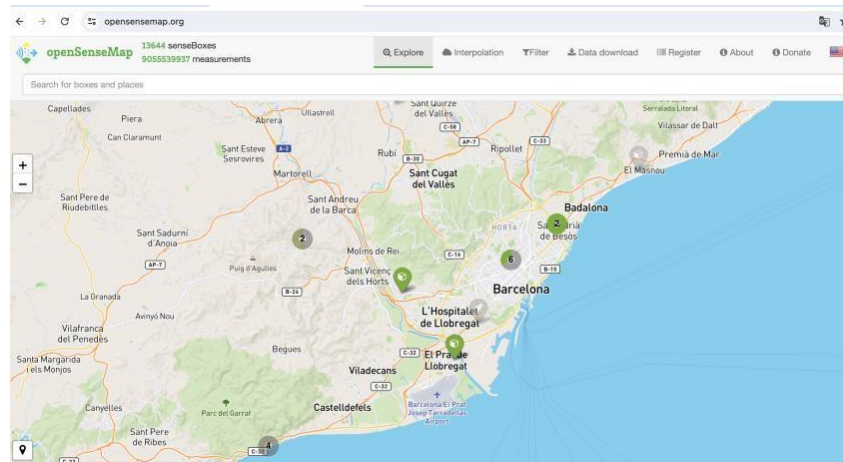
Level of difficulty: All

Search:

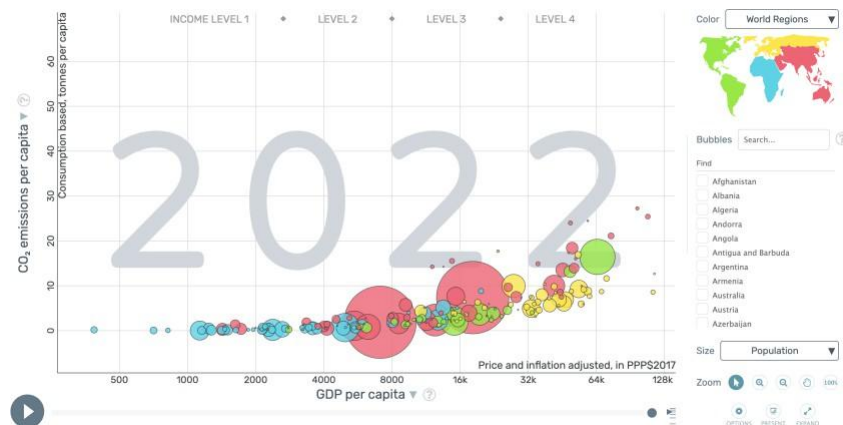
Show 10 entries

Lesson Plan	Language	Statistical Topics	Tools	Theme	Level of difficulty	Material type
5.401_TV_MigrantsNigeria_EN	English	Mean	Inizight	Migration	High	Teachers
5.401_TV_MigrantesNigéria_PT	Portuguese	Mean	Inizight	Migration	High	Teachers
5.401_TV_Migranten aus Nigeria_DE	German	Mean	Inizight	Migration	High	Teachers
5.401_TV_Nigeria_bevandoroi_HU	Hungarian	Mean	Inizight	Migration	High	Teachers
5.401_SV_MigrantsNigeria_EN	English	Mean	Inizight	Migration	High	Students
5.401_SV_MigrantesNigéria_PT	Portuguese	Mean	Inizight	Migration	High	Students

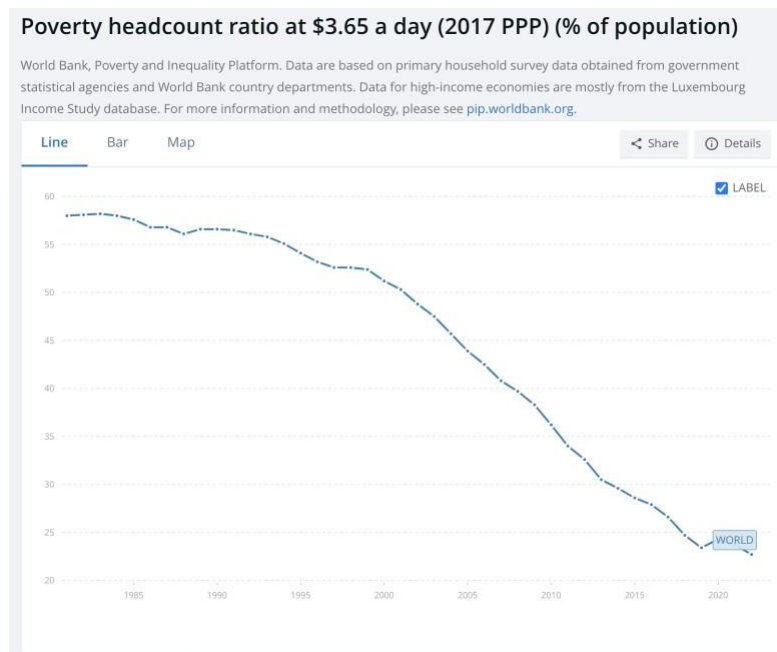
Datos del mapa de CivicStat



Datos de Open Sense Map



Datos de Gapminder



Datos de la base de datos del Banco Mundial

- Los profesores explorarán recursos en línea (como PCS, Banco Mundial, Gapminder u otras bases de datos recomendadas) para encontrar un conjunto de datos relevante para un tema que enseñan. Tendrán en cuenta el grupo de edad al que enseñan y las conexiones interdisciplinarias que pueden hacer con los datos.
- Los maestros compartirán los conjuntos de datos que encontraron, explicando brevemente por qué los seleccionaron y cómo podrían respaldar los objetivos de aprendizaje para sus actividades en el aula. Los facilitadores ofrecerán comentarios sobre la idoneidad y las posibles aplicaciones de los conjuntos de datos.

2.4. Un conjunto de herramientas para implementar el enfoque DataSciEd4CiEn en el aula y alinearlos con el currículo: aplicación de movimientos de datos para la exploración de datos

Se supone que los movimientos de datos de Erickson et al. (2019) sirven como pautas para la exploración de datos dentro del conjunto de datos.

Movimiento de datos	Interpretación
Filtrado	Crear un subconjunto de los datos y centrarse en este subconjunto de los datos
Agrupación	División de los datos en subconjuntos (relacionado con el filtrado)
Resumir	Agregar sus datos, por ejemplo, calcular un valor promedio (como la mediana), a menudo un paso previo antes de comparar grupos
Calculador	Creación de nuevos atributos a partir de datos ya existentes, por ejemplo, nuevas columnas calculadas en una tabla de datos
Fusión/Unión	Conexión de dos conjuntos de datos
Hacer jerarquía	Reorganizar el conjunto de datos mediante la creación de una estructura de datos jerárquica.

- Recorra diferentes movimientos de datos juntos, refiriéndose a la tarea de lectura previa y al video instructivo de la actividad de preparación.
- Movimientos de datos prácticos: Los profesores aplicarán las estrategias de "movimientos de datos" a su conjunto de datos seleccionado utilizando herramientas como CODAP, explorando diferentes formas de manipular y visualizar los datos. Se centrarán en descubrir ideas clave que podrían utilizarse en las discusiones o actividades del aula.
- Los profesores compartirán su experiencia aplicando los movimientos de datos, anotando cualquier tendencia o patrón interesante que descubran. Los facilitadores ofrecerán formas adicionales en que estas estrategias podrían usarse en el aula.

2.5. Un conjunto de herramientas para implementar el enfoque DataSciEd4CiEn en el aula y alinearlos con el currículo: importar datos a herramientas digitales

- Introducción a las herramientas digitales para la exploración de datos: Una breve descripción general de CODAP, el PCS, el Banco Mundial y el sitio web de Gapminder, centrándose en sus características y ventajas únicas. Analice cómo estas plataformas pueden apoyar el aprendizaje basado en datos en el aula.
- Exploración práctica: Los profesores importarán sus conjuntos de datos seleccionados a CODAP, o explorarán las herramientas ofrecidas por el Banco Mundial o el sitio web de Gapminder. Practicarán la creación de visualizaciones (gráficos, tablas, mapas) y la manipulación de datos

para apoyar las consultas en el aula. Se anima a los profesores a experimentar con las diferentes herramientas para ver cuál se adapta mejor a sus necesidades de enseñanza.

- Discusión: Los maestros compartirán los desafíos que encontraron y harán una lluvia de ideas para encontrar soluciones. Los facilitadores brindarán orientación sobre cómo superar problemas comunes y ofrecerán sugerencias para usar las herramientas de manera más efectiva en el aula.

2.6. Un conjunto de herramientas para implementar el enfoque DataSciEd4CiEn en el aula y alinearlos con el currículo: diseño de una actividad de aula basada en datos

- Utilizando el conocimiento y las habilidades adquiridas hasta ahora, los profesores diseñarán individualmente una actividad en el aula que incorpore la ciencia de datos y la participación cívica utilizando el kit de herramientas. La actividad debe incluir lo siguiente:
 - Una pregunta estadística adecuada para que los estudiantes exploren.
 - La selección de un conjunto de datos relevante.
 - El uso de movimientos de datos y herramientas de exploración de datos (CODAP, Banco Mundial o Gapminder).
 - Oportunidades para que los estudiantes interpreten los datos y los conecten con la justicia social del mundo real o los problemas cívicos.
- Revisión y retroalimentación por pares: Los maestros se emparejarán e intercambiarán sus borradores de planes de lecciones. Proporcionarán comentarios constructivos sobre las actividades de los demás, centrándose en la claridad, la relevancia y los posibles desafíos. Los facilitadores ofrecerán comentarios adicionales y sugerencias para mejorar.

2.7. Un conjunto de herramientas para implementar el enfoque DataSciEd4CiEn en el aula y alinearlos con el currículo – reflexión

- Los profesores reflexionarán sobre las habilidades y competencias que desarrollaron durante la sesión, su nivel de comodidad utilizando el kit de herramientas y cómo planean implementar actividades basadas en datos en su aula. Las preguntas incluyen:
 - ¿Qué herramienta te sientes más cómodo usando y por qué?
 - ¿Qué retos prevé para integrar la ciencia de datos en su plan de estudios?
 - ¿Cómo planea fomentar el pensamiento crítico y el compromiso cívico en sus estudiantes a través de la ciencia de datos?

3.1. Currículo colaborativo/Diseño de proyectos

Los profesores participan en grupos individuales en los que co-crean una unidad curricular de varias semanas que integra los principios de DataSciEd4CiEn. La unidad involucraría a los estudiantes trabajando progresivamente a través de proyectos de participación cívica basados en datos, que culminarían en un producto final (por ejemplo, una presentación, un plan de acción comunitaria o una visualización de datos).

Para ello, colabore en grupos con diferentes trasfondos temáticos. Trate de identificar temas y temas que permitan actividades de clase basadas en datos enriquecidos para un grado en particular. Identificar

temas y competencias relevantes en el currículo que permitan un enfoque transdisciplinario. Cuando encuentres un tema, busca posibles conjuntos de datos e intenta decidir qué herramienta(s) usar en clase.

Tabla de recursos de actividad

Título	Descripción
--------	-------------

<i>1.1. Lecturas esenciales</i> Arnold, P., & Franklin, C. (2021). ¿Qué hace que una pregunta estadística sea buena? <i>Revista de Estadística y Educación en Ciencia de Datos</i>, 29(1), 122-130. Erickson, T., & Chen, E. (2021). Introducción a la ciencia de datos con movimientos de datos y CODAP. <i>Estadística Docente</i>, 43, 124-132.	Texto: https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/26939169.2021.1877582 Texto: https://onlinelibrary.wiley.com/share/4ZSJ6ZIM5IRJGQMFYKKH?target=10.1111/test.12240
<i>1.2. Actividad preparatoria: Pensando en actividades de ciencia de datos con CODAP</i> Vídeo tutorial Actividades ejemplares de ciencia de datos en CODAP	https://www.youtube.com/watch?v=jVV5eylXQ9E (2:32–30:02 minutos) • <i>Primeros pasos con CODAP:</i> https://codap.concord.org/app/static/dg/en/cert/#file=examples:Getting%20started%20with%20CODAP • <i>Primeros pasos con CODAP 2:</i> https://codap.concord.org/app/static/dg/en/cert/#file=examples:Getting%20started%20with%20CODAP%202 • <i>Terremotos:</i> https://codap.concord.org/releases/latest/static/dg/en/cert/index.html?url=https://concord-consortium.github.io/codap-data/SampleDocs/Science/E_Sciences/Earthquakes/EarthquakeData.codap#

Recursos adicionales para estudios adicionales

Lista de reproducción de tutoriales sobre cómo usar CODAP:
https://www.youtube.com/playlist?list=PLq_mgFaS8OGYF1cKF4IrBI_0RwB_SWQk1