



UNIVERSITAT DE
BARCELONA

MÀSTER D'ENTORNS D'ENSENYAMENT I APRENENTATGE AMB
TECNOLOGIES DIGITALS

Facultat d'Educació



ALFABETIZACIÓN EN DATOS

Datos como contenido de aprendizaje

Juliana E. Raffaghelli

Universitat de Girona / Universitat Oberta de Catalunya



#EEATDATA

<https://jraffaghelli.com/>



Sociedad Datificada y Educación

Sociedad Datificada
¿Qué necesitan saber
nuestros estudiantes?



#EEATDdata



Desarrollo Profesional Docente: Hacia la alfabetización en datos

Datos como Contenido Educativo

- Ética y Política de Datos:
 - Enfocar el uso de datos en la disciplina / área de conocimiento profesional de los educadores.
 - Mostrar / practicar con herramientas para aumentar el conocimiento crítico y la manipulación de datos de datos personales y sociales.
- Técnicas de datos:
 - Capacitar en técnicas para promover la búsqueda de datos, evaluación, extracción, preparación para el análisis, análisis y visualización de datos.
- Estética y Narrativas de datos
 - Capacitar en actividades de “data storytelling”
- Trabajo colaborativo e interdisciplinario con proyectos de datos.
 - Aprender a trabajar en equipos docentes interdisciplinarios en proyectos con uso de datos.

Las orientaciones que nos faltan: *¡Un llamado a la acción!*

Preguntas para reflexionar desde el universo de prácticas y experiencias profesionales...

¿Existen hoy enfoques de alfabetización en datos?

Si la respuesta es sí,

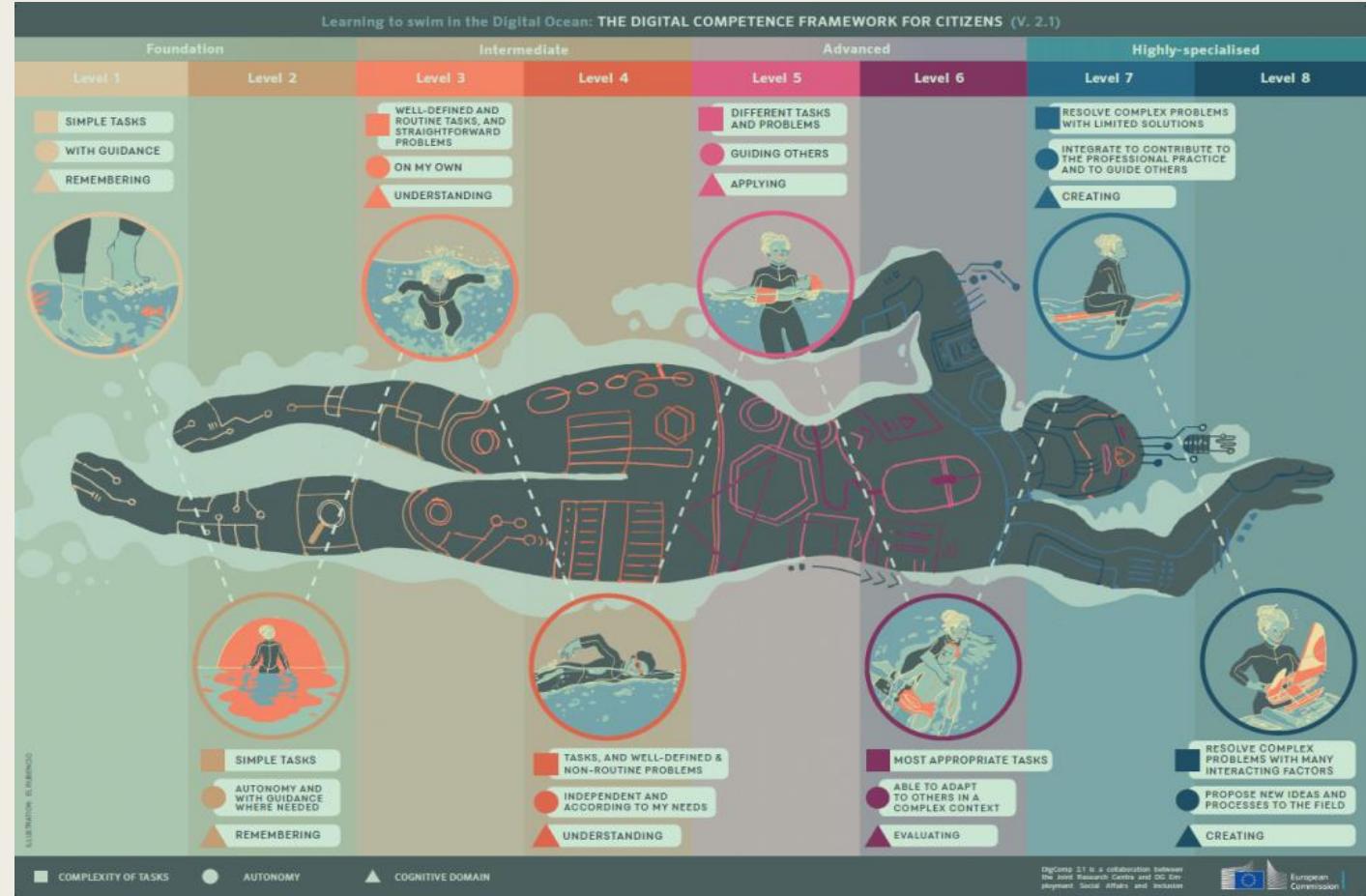
¿Están suficientemente integrados a los debates educativos en curso
sobre lo que se debería saber en contextos sociale, laborales y
culturales «datificados»?

Marcos de competencia existentes 1/3



DigComp 2.1

European Commission, 2013, 2016, 2017



Niveles de competencia: Base, Autónomo, Avanzado, Altamente Especializado

Marcos de competencia existentes 2/3



GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTES

intef Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado

Area 1. Information and data literacy

Overview:

Identify, locate, retrieve, store, organize and analyze digital information, judging its relevance and purpose for teaching needs.

Common Digital Competence Framework for Teachers
- Information and Data Literacy -

Browsing, searching and filtering data, information and digital content

Evaluating data, information and digital content

Managing data, information and digital content

CC BY SA

intef Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado

Figure 4 - Area of Information and data literacy.

Data Literacy Base

En relación al marco europeo de competencia digital, Buscar, gestionar y evaluar «informaciones»

Marcos de competencia existentes 3/3

Open Data Skills Framework
Open Data Institute

Niveles de competencia:
Explorador,
Practicante,
Estratega,
Pionero.



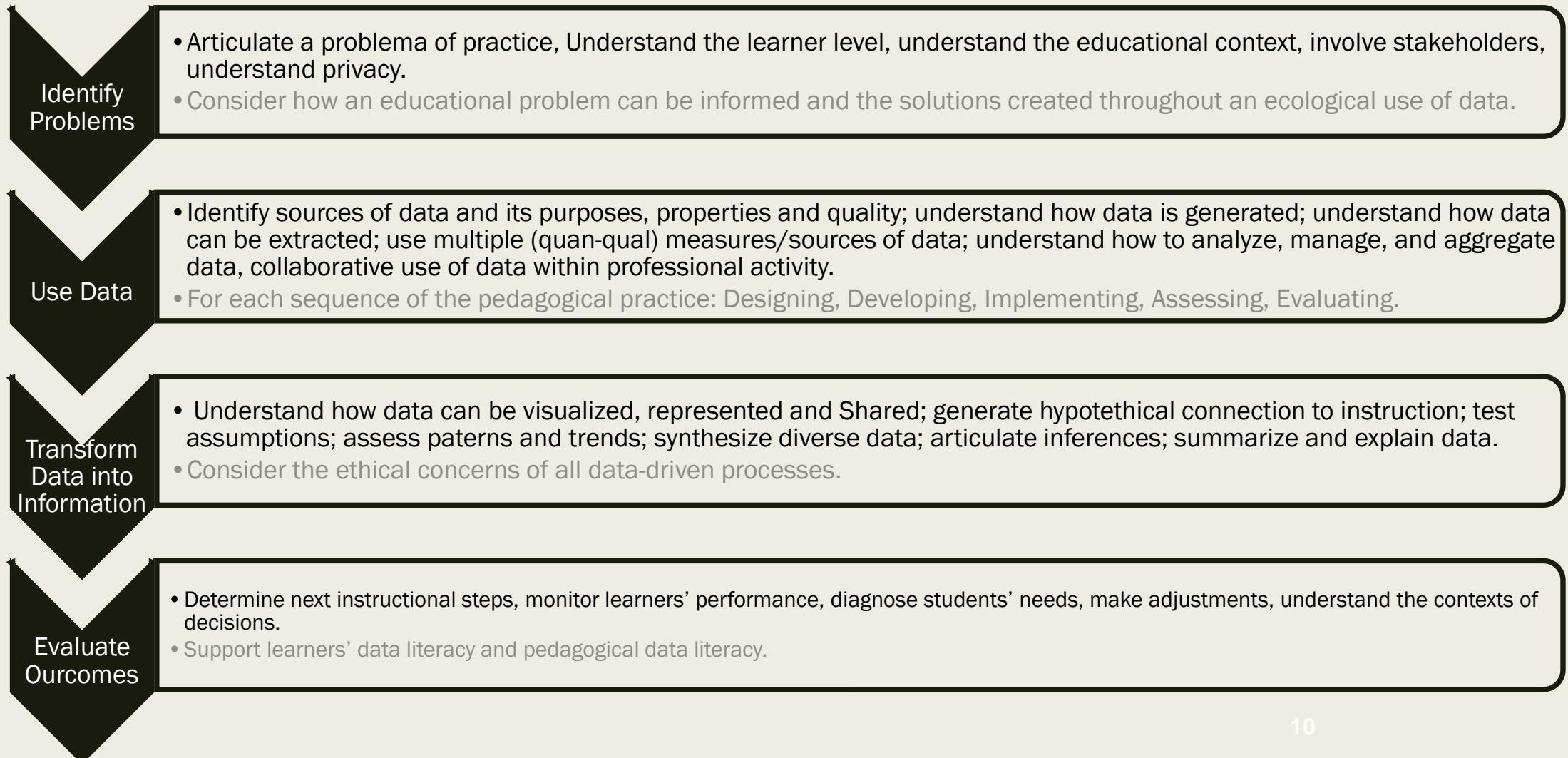
Open Data as Open Educational Resources: Desarrollo de Competencias en Estudiantes Universitarios (Atenas & Havemann, 2015)

Skills / Level	Basic	Intermediate	Proficient	Advanced
Critical thinking	Students understand basic concepts of critical thinking	Students can use data to verify information from the media	Students can analyse phenomena from their region using data and write reports critically analysing solutions	Students are able to develop and present complex evidence-based arguments in key academic formats
Data analysis skills	Students can analyse data using quantitative and qualitative methods	Students gain experience in using popular software for data analysis such as SPSS or NVivo	Students use proficiently software for data analysis which are relevant for their own disciplines	Students can present complex reports based upon data analysis in the form of research papers or posters
Data curation skills	Students can organise datasets in simple folders	Students can identify different sources of datasets and organise them in databases	Students can use electronic tools for data curation and share it with others	Students can develop databases and automate the process to organise and merge datasets, and embed metadata into the files to facilitate access to the resources
Data information management skills	Students can identify datasets from different sources	Students can select datasets from different portals in different formats	Students can extract, filter and compare data from different data sources creating a single dataset	Students can filter and format data in different formats analyse it creating complex datasets

Skills / Level	Basic	Intermediate	Proficient	Advanced
Data Mining skills	Students can locate CSV files on the internet	Students can extract datasets from PDFs	Students can extract datasets from different sources	Students can use complex methods for developing datasets
Data visualisation skills	Students can create graphics and charts	Students can use online software to develop simple infographics	Students can use graphic design software to develop infographics	Students can use data visualisation techniques to present their findings using complex statistical modelling
Research skills	Students understand the scientific method and are familiar with the concepts of quantitative and qualitative methods	Students can structure their research and apply different techniques to obtain results	Students can replicate experiments and studies following research methods explained in the literature	Students can compare data and information from different data sources and research papers and replicate experiments and studies to produce new research findings
Statistical skills	Students can perform basic statistical operation including averages, media and median	Students can perform statistical operations using clusters, standard deviations, signifiance, chi square, correlation or regression analysis	Students can use data modelling techniques for different statistical methods such as forecasting to predict future events	Students can write queries in order to perform complex statistical analysis functions and create models and complex graphs and visualisations

Teachers' Data Literacy

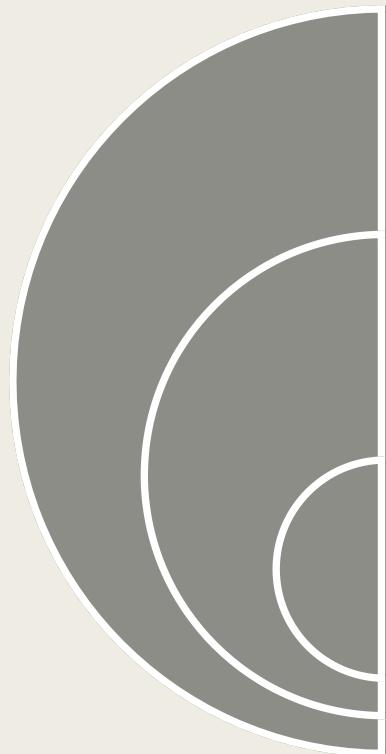
Mandinach & Gummer, adapted (2016)



Un camino aún a recorrer...

- Dar continuidad a los enfoques de formación de expertos ya existentes.
- Sin embargo, el problema de la capacitación que se debe enmarcar a varios niveles es el de la alfabetización de datos en el contexto de la competencia digital...y algo más.
- Porque es necesario moverse en un espacio formativo generativo (Margiotta, 2006) que se base en la “agentividad” (capacidad/identidad) de los participantes (Costa, 2012): conocer los lenguajes de datos con los que se construyen “ensamblajes socio-técnicos” para interpretar y actuar sobre un dado contexto (Raffaghelli, 2018).

Datos como “ensamblaje socio-técnico”



Concepto de orden social	<ul style="list-style-type: none">• Interpretación• Acción/Servicio
Manipulación Técnica	<ul style="list-style-type: none">• Modelos estadísticos• Algoritmos
Datos Digitales Masivos	<ul style="list-style-type: none">• Semi-estructurados• No estructurados

Datos como “ensamblaje socio-técnico”

“Meaningful interactions will be prioritized”

Ranking Signals. Source Facebook, Feb 2018

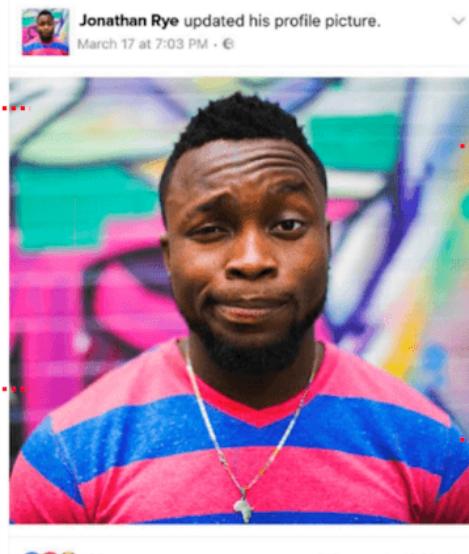
Average time spent on content

Dato

Sharing links over Messenger

Multiple replies to people's comments on a video

Engagement



Commenting or liking a person's photo or status update

Completeness of user's profile page

Engagement with a brand post shared by a friend

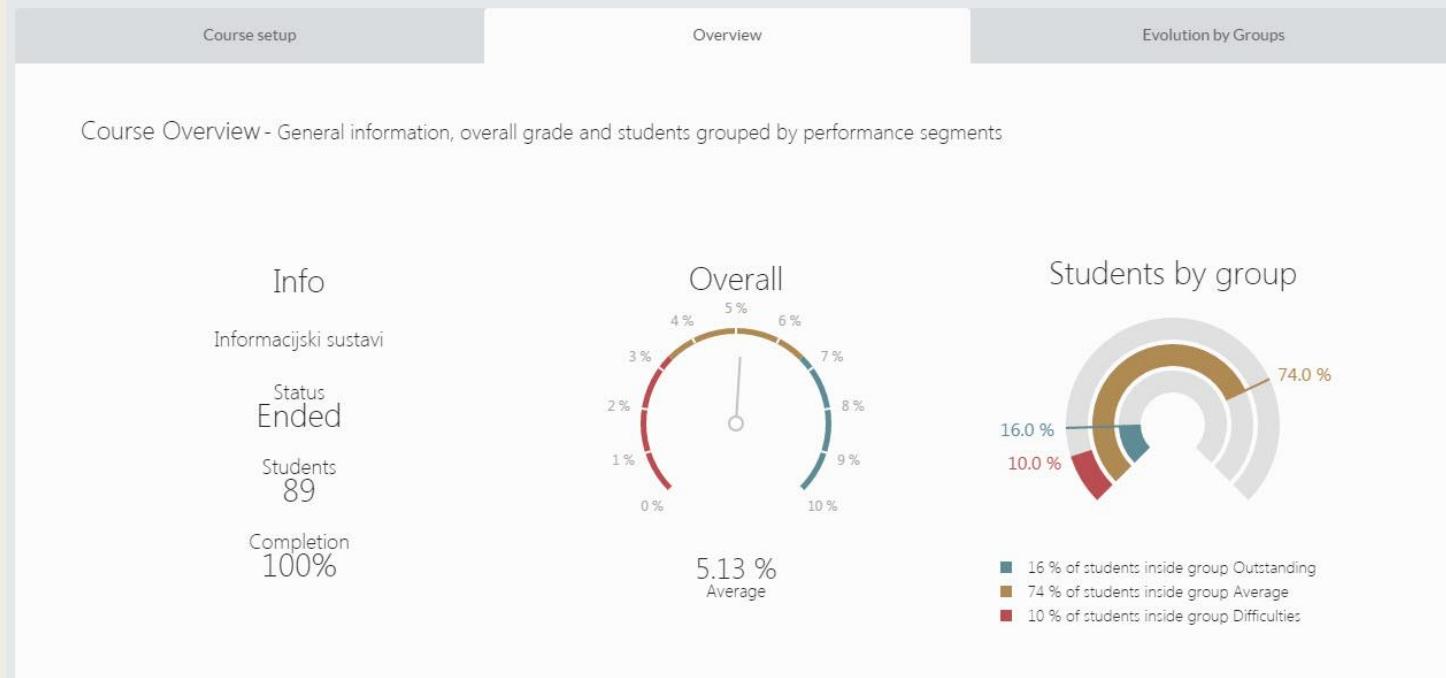
How informative the post is

Combinación de datos para la decisión de visibilidad de un contenido: **algoritmo**

Concepto de Orden Social “Interacciones Significativas” Encierra un sentido comercial, de las interacciones que orientan comportamientos de consumo de productos que pueden ser recomendados por otros algoritmos (“recommender system”)

Decoding The Social Media Algorithms. The Ultimate Guide (Stephen Davies, 2018)
<https://www.stedavies.com/social-media-algorithms-guide/>

Datos como “ensamblaje socio-técnico”



Plugin “Smart Class” Moodle -
https://moodle.org/plugins/local_smart_klass

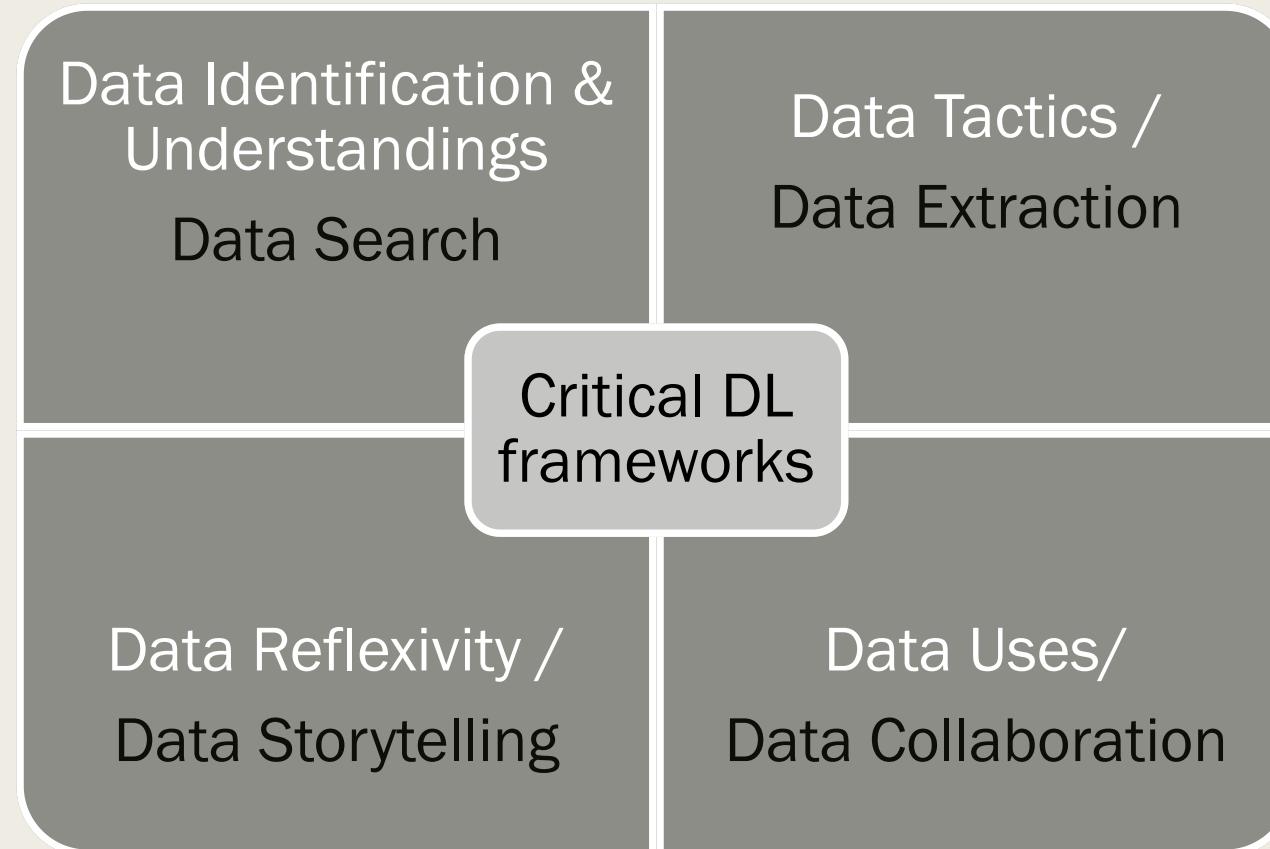
*xAPI 1.0 specification to collect user interaction with the platform.
Our technology analyzes the statements collected using machine learning algorithms and builds dashboards analysis with consolidated user information.*

- Dato: Status “Aprobado” en tests, Tiempo logged in, etc.
- Algoritmo:
 - Recogida y combinación en apoyo a la visualización o “dashboard”
 - Eventual acción automatizada hacia el estudiante con “Dificultades”
- Concepto Pedagógico: “Dificultad de Aprendizaje”

Data Literacy / Alfabetización en datos más allá de las competencias técnicas, un enfoque crítico

«Personal Data Literacies» (Pangrazio & Selwyn, 2018)

«Data Literacy self-assessment» (Raffaghelli, in press)



Desde los
estudios de
“Media
Education”,
consumo crítico
de medios

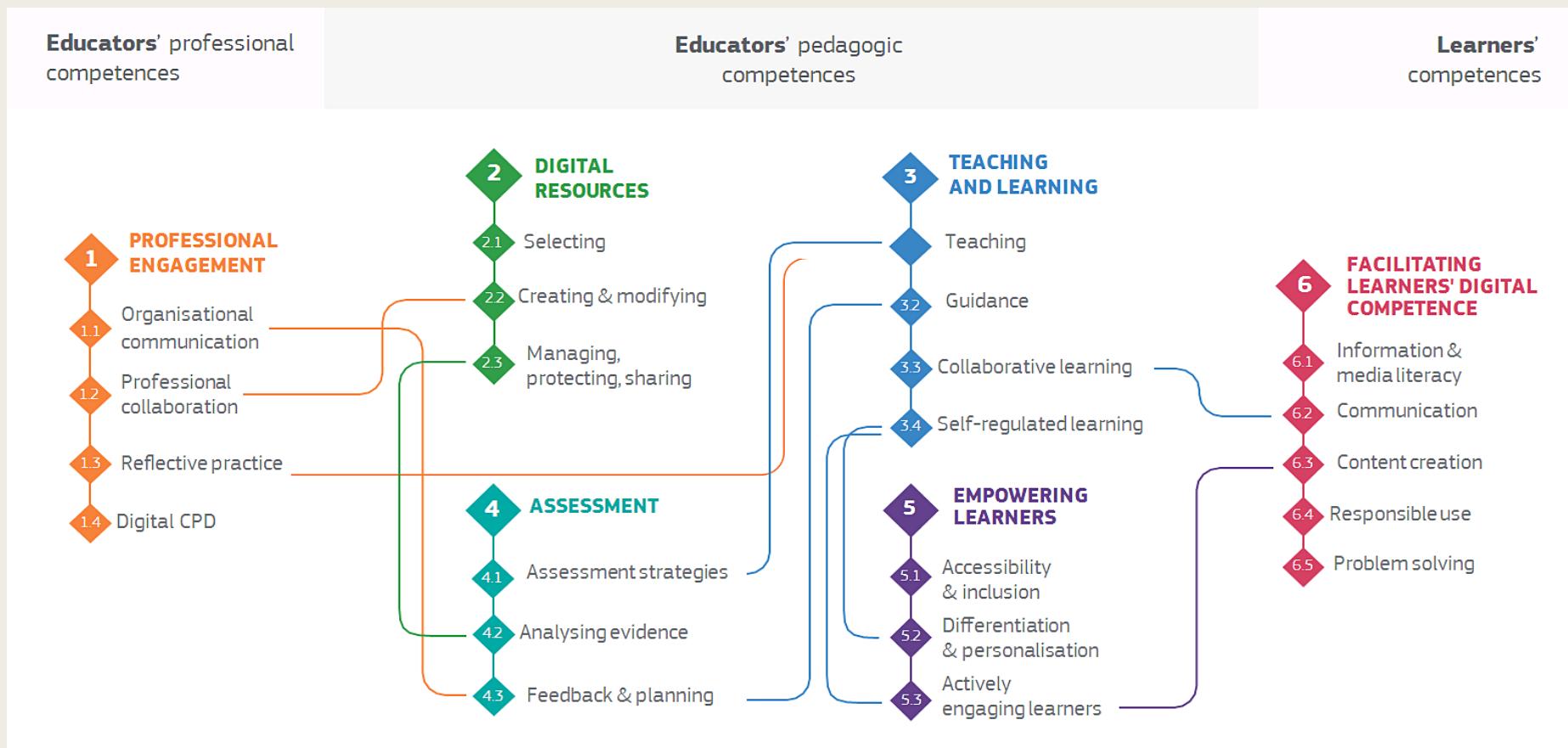
Para la alfabetización de datos

Competencias a Formar en alumnos (Raffaghelli, 2017)

Dimensiones del Modelo [DiGComp]	Macro-Descriptores	Micro-Descriptores
Información	Búsqueda crítica de datos	Habilidad de desarrollar un pensamiento crítico basado en actividades de análisis de datos. Conocer herramientas para investigar e identificar datos a diferentes niveles (desde datos sin procesar hasta portales de datos abiertos); Discriminar los datos por los tipos de uso específico que puede hacerse de ellos y orientados por sus objetivos analíticos; Interpretar correctamente gráficos y tablas en un contexto informativo; Reconocer cuando los datos se manipulan, se falsifican y se usan de manera engañosa;
Comunicación y Colaboración	Comunicar con Datos	Generar conjuntos de datos (datasets) como base para la comunicación de datos.
	Colaborar con datos	Utilizar herramientas digitales para la gestión y elaboración de datos a través de procesos colaborativos Reconocer y utilizar entornos para compartir conjuntos de datos abiertos.
Creación de Contenido Digital	Representación y Visualización <i>Data storytelling</i>	Crear interfaces para consultar grandes conjuntos de datos. Generar visualizaciones significativas con el uso de organizadores gráficos, herramientas digitales y estadísticas. Narrar historias (de importancia cultural / personal) con el uso de datos. Generar innovación (servicios / productos) a través del uso de datos.
Seguridad	Gestionar Datos	Utilizar conjuntos de datos existentes en modo ético y correcto Almacenar y proteger datos
Resolución de problemas	Extraer Datos	Utilizar las tecnologías adecuadas para descargar, guardar y leer datos. Conocer estrategias y herramientas para la minería de datos.

Alfabetización Digital de Educadores

El Marco de competencia digital DigCompEDU



DigCompEDU – Framework for the Educators' Digital Competence -
<https://ec.europa.eu/jrc/en/digcompedu/framework>

Para la alfabetización en datos 1/4

Competencias a formar en Educadores (Raffaghelli, Stewart, Sangrá, 2019; Raffaghelli, in press)
Alineado con DigCompEDU

Competence's Dimension	Descriptors	Description
PROFESSIONAL ENGAGEMENT	Research data practices	To be actively engaged in Open Science and advanced critical data practices along the full cycle of scientific information, that are transferrable to teaching.
	Organisational Communication	To use available data to enhance organisational communication with colleagues, students and third parties. To contribute to collaboratively developing and improving data-driven (learning and academic analytics, statistical reports, data extracted from social media, etc.) organisational communication strategies and policies.
	Professional Collaboration	To use open data approaches in science and educational activity to engage in collaboration with other scholars, sharing and exchanging knowledge and experience, and collaboratively innovating pedagogic practices.
	Reflective Practice	To individually and collectively reflect on, critically assess and actively develop one's own data-driven practices within teaching. To reflect on the connections between the advancement of own research discipline and data procedures with the data procedures and activities embedded into teaching.
	Continuous Professional Development	To cultivate learning ecologies supporting data literacy in academic practice.

Para la alfabetización en datos 2/4

Competencias a formar en Educadores (Raffaghelli, Stewart, Sangrá, 2019; Raffaghelli, in press) Alineado con DigCompEDU

DATA AS RESOURCE FOR LEARNING	Selecting data as resource for learning	To identify, assess select data or data approaches as resource for teaching and learning. To consider the specific learning objective, context, pedagogical approach, and learner group, when designing data approaches and planning their use
	Generating, collecting, extracting data as resource for learning	To modify and build on existing openly-licensed data or data extraction approaches where this is permitted. To collect new data as resource for learning. To consider the specific learning objective, context, pedagogical approach, and learner group, when designing data approaches and planning their use.
	Managing, protecting and sharing data	To organise data as educational content and make it available to learners and eventually other stakeholders. To effectively protect sensitive data. To respect and correctly apply privacy and copyright rules in open data. To understand the use and creation of open licenses and open data as open educational resources, including their proper attribution.

Para la alfabetización en datos 3/4

Competencias a formar en Educadores (Raffaghelli, Stewart, Sangrá, 2019; Raffaghelli, in press)
Alineado con DigCompEDU

ASSESSMENT	Assessment strategies	To integrate the data produced along the learning process for formative and summative assessment.
	Analyzing evidence	To generate, select, critically analyse and interpret data as evidence on learner activity, performance and progress, in order to inform teaching and learning.
	Feedback and planning	To use the data produced along the learning process to provide targeted and timely feedback to learners. To adapt teaching strategies and to provide targeted support, based on the evidence generated by the digital technologies used. To enable learners and other stakeholders to understand the data as form of evidence provided by digital technologies.
EMPOWERING LEARNERS	Accessibility and inclusion	To ensure accessibility to the data generated and used along a learning activity for all learners, including those with special needs. To consider and respond to learners' expectations, abilities, uses and misconceptions on data.
	Differentiation and personalization	To use digital technologies to address learners' diverse learning needs, by allowing learners to advance at different levels and speeds, and to follow individual learning pathways and objectives.
	Actively engaging learners	To use digital technologies (like activities of data storytelling or generation of infographics) to foster learners' active creative and critical engagement with data as content of learning. To open up learning with data to new, real-world contexts of data usage, which involve learners themselves in hands-on activities, scientific investigation or complex problem solving.

Para la alfabetización en datos 4/4

Competencias a formar en Educadores (Raffaghelli, Stewart, Sangrá, 2019; Raffaghelli, in press)
Alineado con DigCompEDU

FACILITATING LEARNERS' DATA LITERACY	Learners' data literacy	To incorporate learning activities, assignments and assessments which require learners to articulate the need of data; to support students' finding and extraction of raw data in digital environments; to support learners organization, processing, analysis and interpretation of data; and to compare and critically evaluate the credibility and reliability of available data in the context of their sources.
	Learners' use of data in communication and collaboration	To incorporate learning activities, assignments and assessments which require learners to effectively and responsibly use digital tools to share data.
	Learners abilities of Data Storytelling	To incorporate learning activities, assignments and assessments which promote learners generation of visualizations, representations and stories using data. To teach learners how copyright and licenses apply to data as digital content, how to reference sources and attribute licenses.
	Learners' Responsible use of data	To empower learners to acknowledge and manage the risks and of using personal, social and generally open data safely and responsibly.
	Learners' use of data in problem solving	To incorporate learning activities, assignments and assessments which promote learners technical problems' identification and solving along data extraction, elaboration and presentation

Y nosotros...¿Qué sabemos?

Rúbrica de autodiagnóstico



¿Qué se está haciendo para formar en datos?

Una necesidad de formación aún fragmentada

- **Brecha** entre el escenario de innovación y el escenario de formación.
- **El problema que sigue evolucionando ->** Conceptualización difícil (de habilidades a formar y de entornos, recursos y procesos activados)
- **Activar el diálogo** entre la investigación, el mundo del trabajo, la universidad y la escuela para enfocarse en las necesidades de capacitación en perspectiva.

Entrevistas con expertos (ámbito de la educación universitaria):

- > Todavía no es muy conocido en qué disciplina entrenar para Big Data y Open Data.
- > El problema ciertamente debe tratarse en un nivel **interdisciplinario** (Matemáticas, Informática, Estadística, Ciencias Sociales, Lingüística, etc.).
- > Necesidad de crear herramientas de mediación.

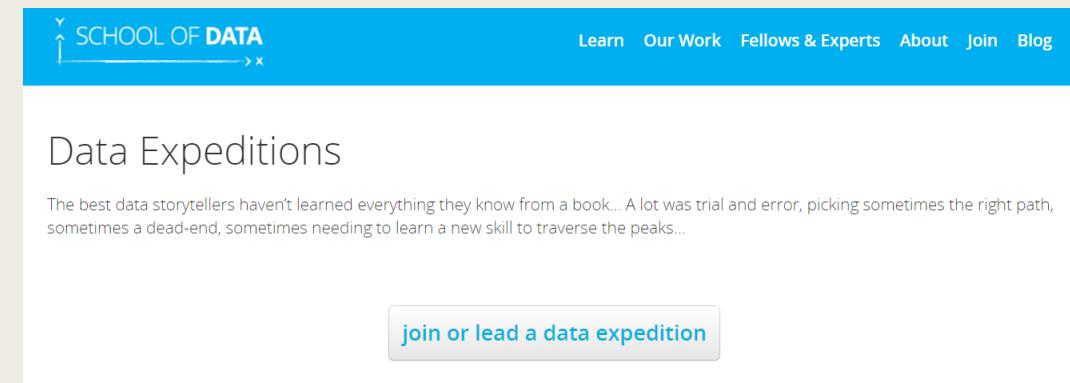
El caso MIUR (Ministero dell'Istruzione, l'Università y la Ricerca)

- Informe MIUR (28 de julio de 2016) y establecimiento de un grupo sobre Big Data
- Insertar la formación en ciencia de datos a nivel universitario (CdS, LM, Master I y II)
- Atención a Big Data en proyectos de investigación apoyados por programas nacionales.
- Más atención a nivel escolar a la alfabetización de datos en el contexto de los enfoques de competencia digital.
- -> Se lanzó en septiembre de 2016 el anuncio sobre planes de estudio digitales (dentro del Piano Nazionale Scuola Digitale) que incluye como tema de Big y Open Data (1)
- Mejora de la difusión del patrimonio informativo del MIUR como base para la gobernanza y el desarrollo del sistema educativo y la investigación educativa.
- -> Lanzamiento del portal de datos abiertos MIUR en 2017 (2)

- (1) [http://www.istruzione.it/scuola_digitale/allegati/2016/MIUR.AOODGEFID.REGISTRO_UFFICIALE\(U\).0011080.23-09-2016%5B1%5D.pdf](http://www.istruzione.it/scuola_digitale/allegati/2016/MIUR.AOODGEFID.REGISTRO_UFFICIALE(U).0011080.23-09-2016%5B1%5D.pdf)
(2) <http://dati.istruzione.it/opendata/opendata/>

Intervenciones formativas en evolución: aprendizaje informal y no-formal.

- Sitios y acciones para la cultura estadística y el activismo en el Gobierno Abierto.
 - Promoción de la cultura estadística – Istat
 - Análisis de la *statistical literacy* e e instrumentos para una cultura estadística- DISIA/UNIFI (Valentini, Pratesi, Martelli, 2015)
 - Open Knowledge Italia – Hackaton Open data
 - School of Data – Open Data expeditions



Intervenciones formativas en evolución: aprendizaje informal y no-formal.



La serie Open Data Challenge (ODCS) es una actividad apoyada por NESTA y ODI (Reino Unido) que consta de siete desafíos a los que se invita a grupos de cualquier tipo y edad. El desafío es desarrollar productos o servicios basados en el uso de datos abiertos para el bien social.

Por ejemplo:

Las aplicaciones que indican las áreas de las ciudades que facilitan el acceso, la orientación de la capacitación mediante el uso de datos en la red, reconocen si una bicicleta de segunda mano en venta no ha sido robada, etc.

<https://theodi.org/opendatachallenge-series>

Intervenciones educativas en evolución: Desde lo informal a lo formal

- A Scuola di Open Coesione: 2015/2017

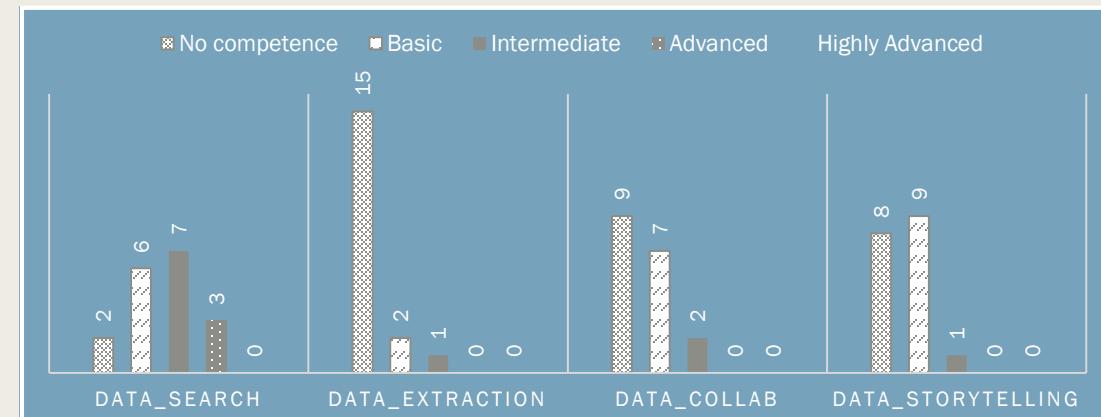
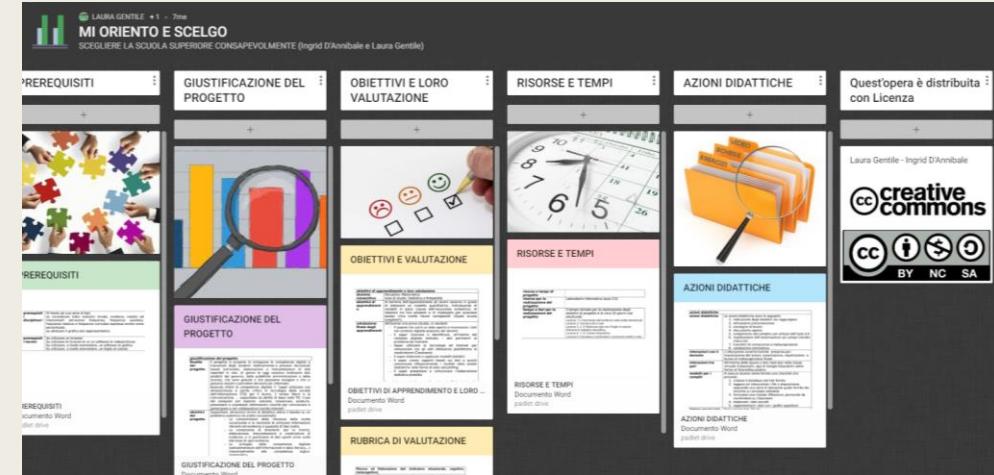


Intervenciones educativas en evolución: Desde lo formal

- Escuela Secundaria/ Universidad
- Dos pequeños casos
- Formación inicial y continua de docentes
- Los estudiantes (secundaria, preparatoria y estudiantes universitarios navegaron en portales OD para realizar actividades de PBL que terminaron en discusiones críticas sobre las visualizaciones de datos y el impacto en sus propios contextos y habilidades de vida.

Raffaghelli (2018; 2019)

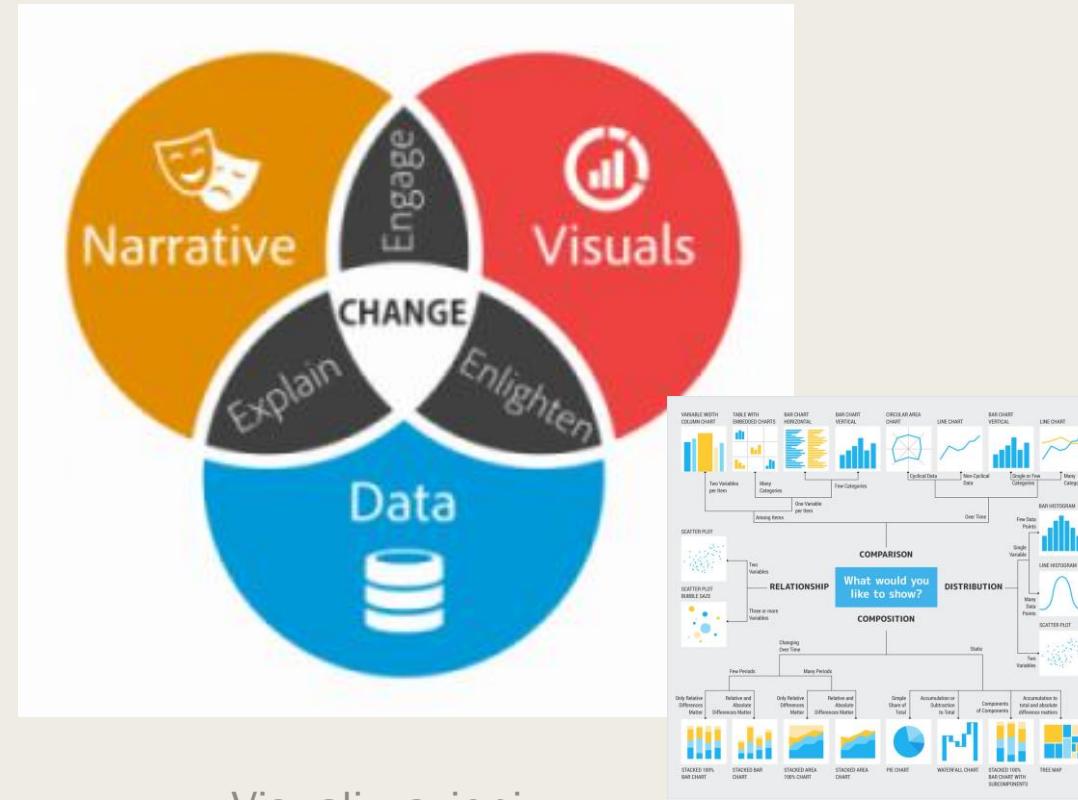
Orientando elecciones vocacionales en base a datos abiertos (Italia)



¿Cuál es mi nivel de alfabetización en datos?
Autoevaluación y discusión con estudiantes de Ciencias de la Educación

Hacia el activismo educativo en espacios híbridos (formal-informal-no formal)

- Escuela Secundaria Primer y Segundo Ciclo
 - Laboratorios de Datos
 - Datos Personales y Web
 - Expediciones de Datos: Ciencia Ciudadana
 - Monitoreo Cívico
 - Educación Superior:
 - Datos abiertos en ciencia y/o gobierno como recursos educativos abiertos
 - Educación Superior y Formación Continua
 - Generación de Servicios y Apps basadas en datos abiertos



Visualizzazioni

<https://public.tableau.com/en-us/s/blog/2015/10/education-viz-roundup>

Infografiche

<http://anewdomain.net/online-education-takes-off-infographic/>

Herramientas y Estrategias

...para promover la
alfabetización en datos



Actividad en Pequeños Grupos

- Diseñar una actividad que promueva la alfabetización en datos, a partir de la grilla ofrecida en este curso.
- En lo posible, partir desde un problema de relevancia científica, social o contextual/institucional de los alumnos.
- Usar los [recursos de apoyo](#) para el diseño como base para desarrollar el producto de esta actividad



Recursos I: Expediciones en Datos

Objetivo Formativo :

Promover el conocimiento del concepto de datos masivos y abiertos como forma de información

Reconocer “Datasets” y estructuras de datos digitales

Actividades

- Presentación o definición participativa de problemas de relevancia social y científica con los alumnos
- Presentación de Portales de Datos
- Exploración Guiada
- Discusión sobre hallazgos y experiencia de uso de portales

Recursos

- <https://www.europeandataportal.eu/en/highlights/explore-our-open-data-use-cases>
- <http://opendata.cern.ch/>
<https://www.europeana.eu/>
- <https://public.tableau.com/en-us/s/>

Pregunta para el Diseño Educativo:

¿Qué datos disponibles podrían ser útiles para una eventual actividad formativa conducida por mí?

Recursos II: Laboratorio de Datos

Objetivo Formativo :

Promover el conocimiento y habilidades técnicas para el procesamiento de datos: de la elaboración a la programación y automatización de funciones.

Reconocer los aspectos positivos de los datos digitales (facilidad de recabado) así como sus riesgos (ética en el tratamiento de datos personales; problemas de almacenamiento y gestión colaborativa)

Actividades

- Tipos de datos (Estructurados y No-Estructurados)
- Reconocimiento de la estructura de dataset
- Concepto de Variable y Medición
- Nociones y ejercitación en:
 - *Estadística Descriptiva*
 - *Probabilidad y Estadística Inferencial*
 - *Programación: automatizaciones y algoritmos de análisis recursivos simples.*
- Discusión: acceso a datos posibles=¿uso posible? Problemas éticos del uso de datos.

Recursos

- [Google Spreadsheets](#)
- [LibreCalc](#)
- [Tableau Public](#)
- [Rstudio](#)
- [GitHub](#)
- Conceptos sobre programación y algoritmos Ej. [García, 2009](#), [Elango, 2018](#), [Girl Develop It](#)

Pregunta para el Diseño Educativo:

¿Qué técnicas estadísticas y qué tecnologías pueden usar mis alumnos?

Recursos III: Data Storytelling

Objetivo Formativo :

Promover el conocimiento y habilidades técnicas para la visualización de datos en un contexto conceptual.

Reconocer los aspectos éticos y políticos ligados al contexto conceptual, que quedan cristalizados en los datos.

Actividades

- Discutir y elegir los instrumentos adecuados para la visualización.
- Construcción de bocetos e hipótesis de narrativas: elección de visualizaciones significativas
- Preparación de la narrativa
- Exposición y discusión en clase y abierta

Recursos

- <https://data.europa.eu/euodp/en/visualisations>
- <https://www.creativebloq.com/graphic-design-tips/information-graphics-1232836>
- <https://piktochart.com/>
- <https://public.tableau.com/en-us/s/>

Pregunta para el Diseño Educativo:

¿Qué técnicas y qué tecnologías de visualización pueden usar mis alumnos?

Recursos IV: Enfoque crítico en datos

Objetivo Formativo :

Promover la conciencia sobre la manipulación de datos ejercida desde medios sociales y aplicativos usados en el móvil.

Generar enfoques de activismo contra la “vigilancia” y el uso de los datos personales.

Actividades

- Análisis de un medio social o app: experiencia del usuario, tipos de interacciones, tipos de inserciones.
- Análisis del comportamiento como usuarios: check-lists de observación, comportamiento, emociones, atención, etc.
- Análisis de los datos personales pedidos y dejados en la interacción con el medio/app.
- Comprensión de los algoritmos que gobiernan la estructura del medio social o app.
- Discusión sobre el impacto de los algoritmos en el propio comportamiento.
- Enfoques de activismo/hackeo.

Recursos

- <https://www.stedavies.com/social-media-algorithms-guide/>
- <https://marketing.go2jump.com/como-funciona-algoritmo-redes-sociales>
- https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_recomendaci%C3%B3n

Pregunta para el Diseño Educativo:

¿Qué aspectos de la manipulación de datos personales pueden resultar relevantes para mis alumnos?

Conclusiones y Discusión

[Aprendizaje formal]

- ¿En qué medida podría aplicarse el concepto de datos abiertos a mis prácticas pedagógicas?
- ¿Qué conjuntos de datos podrían ser útiles para mí?
- ¿Cuáles son los problemas críticos que podría enfrentar para implementar datos abiertos en mis prácticas pedagógicas?

[Aprendizaje no formal e informal]

- ¿Qué tipos de procesos de aprendizaje son activados por datos abiertos? ¿Cómo puedo reconocer el aprendizaje no formal e informal con Open Data?
- ¿Cuáles son los problemas críticos que podría enfrentar en mi intento de reconocer los resultados de aprendizaje en actividades con Open Data?



¿Preguntas?
¡Muchas Gracias!

References @Mendeley group: <https://www.mendeley.com/community/big-data-open-data-data-literacy/>

Juliana E. Raffaghelli
jraffaghelli@uoc.edu