

Diapositiva 1

The diagram shows the course structure for 'CURSO DE APRENDIZAJE A DISTANCIA Intercambio de datos interoperables en hidrología'. It is organized into sections and lessons, each represented by a colored arrow pointing right. The background features a globe and network lines. At the bottom, there are logos for the World Meteorological Organization, WMO HydroHub, UCAR Community Programs COMET, and National Research Council of Italy. A small bar above the logos contains the words WEATHER, CLIMATE, and WATER.

CURSO DE APRENDIZAJE A DISTANCIA

Intercambio de datos interoperables en hidrología

- Sección 3** → **Los usuarios de datos hidrológicos, la interoperabilidad de datos y el enfoque de intermediación**
- Lección 3.1** → Los diferentes usuarios de datos hidrológicos, sus necesidades, herramientas y aplicaciones
- Lección 3.2** → La interoperabilidad de datos y sus diferentes niveles
- Video** → La interoperabilidad: ¿por qué es importante y cómo conseguirla?
- Lección 3.3** → El enfoque de intermediación y la función que desempeña el WHOS

WEATHER CLIMATE WATER

WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION

WMO HydroHub

UCAR COMMUNITY PROGRAMS

COMET

National Research Council of Italy

Bienvenido a la sección 3 del curso, que tratará sobre los usuarios de datos hidrológicos, la interoperabilidad de los datos y el enfoque de intermediación. Esta sección se compone de tres lecciones y un video.

- En la lección 3.1 se tratan los diferentes usuarios de datos hidrológicos, sus necesidades y las herramientas y aplicaciones.
- En la lección 3.2 se trata la interoperabilidad de los datos y sus diferentes niveles.
- En el video se trata la interoperabilidad: ¿por qué es importante y cómo conseguirla?
- Por último, en la lección 3.3 se trata el enfoque de intermediación y la función que desempeña el WHOS.

CURSO DE APRENDIZAJE A DISTANCIA
Intercambio de datos interoperables en hidrología

Lección 3.1 **Los diferentes usuarios de datos hidrológicos, sus necesidades, herramientas y aplicaciones**

- Explicar cómo surge la necesidad de disponer de diversas herramientas y aplicaciones de datos
- Señalar algunas diferencias clave entre diversas herramientas y aplicaciones
- Proporcionar ejemplos sobre herramientas y aplicaciones diseñadas para satisfacer diferentes necesidades de los usuarios

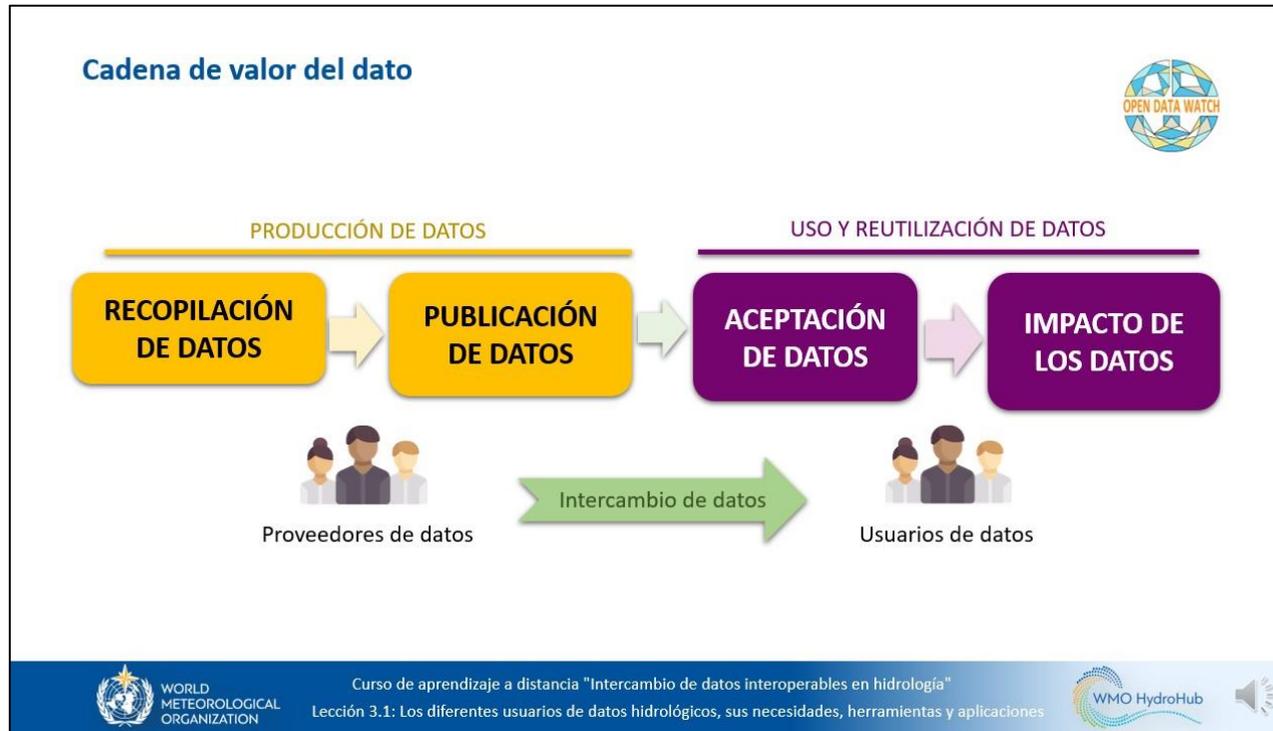
WEATHER CLIMATE WATER

WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION WMO HydroHub UCAR COMMUNITY PROGRAMS COMET National Research Council of Italy

Empecemos por la lección 3.1 — Los diferentes usuarios de datos hidrológicos, sus necesidades y las herramientas y aplicaciones. Los objetivos de aprendizaje de esta lección son los siguientes:

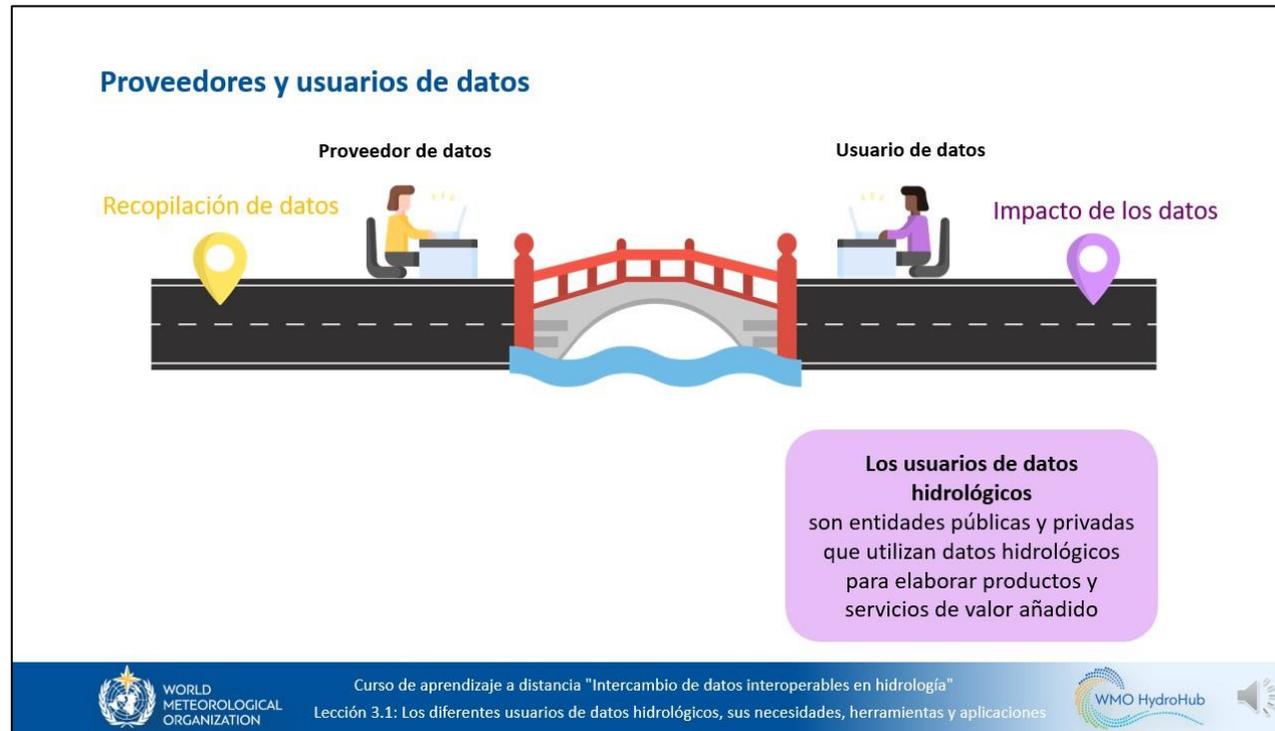
- Explicar cómo surge la necesidad de disponer de diversas herramientas y aplicaciones de datos.
- Señalar algunas diferencias clave entre diversas herramientas y aplicaciones.
- Proporcionar ejemplos sobre herramientas y aplicaciones diseñadas para satisfacer diferentes necesidades de los usuarios.

Diapositiva 3



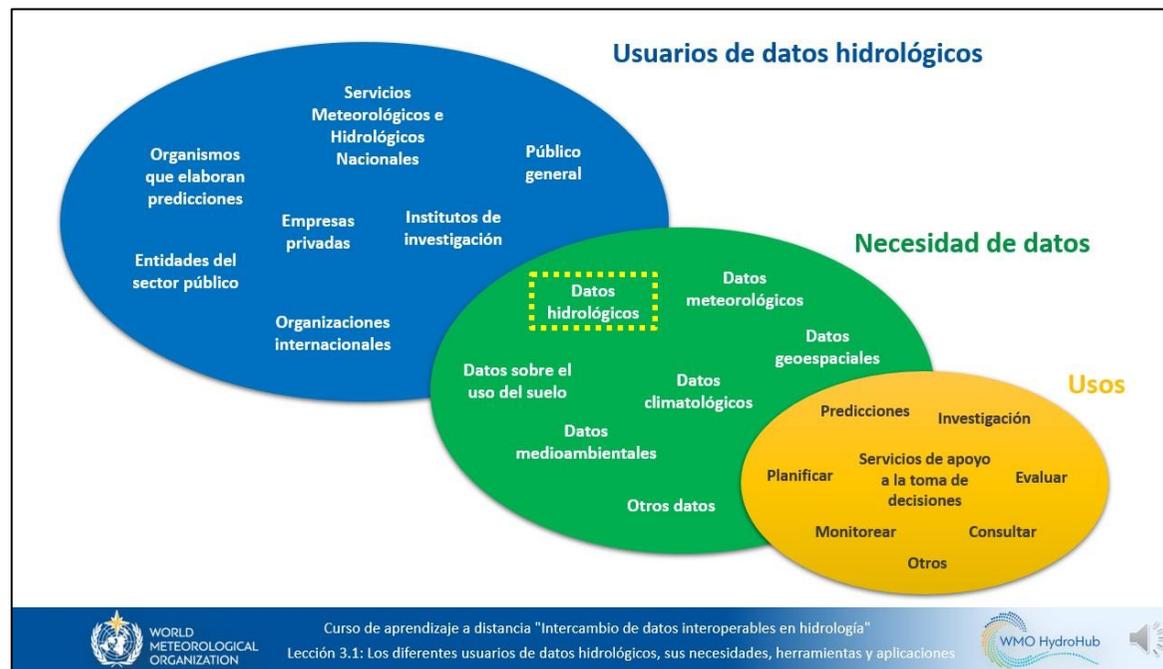
Hemos pasado a la parte de la cadena de valor de los datos correspondiente al uso y la reutilización de los datos.

Diapositiva 4



Recordemos quiénes son los usuarios de datos hidrológicos. Son entidades públicas y privadas que utilizan datos hidrológicos para elaborar productos y servicios de valor añadido en apoyo a los procesos decisorios en todas las cuestiones relativas a la gestión de los recursos hídricos y la reducción del riesgo de desastres, por ejemplo, las predicciones de crecidas; el diseño de infraestructuras; la gestión de los derechos sobre el agua; la calibración de modelos; y la investigación. También puede haber usuarios de datos en universidades e institutos de investigación donde los datos se utilizan para mejorar el conocimiento y las representaciones de los procesos hidrológicos. Un usuario de datos también puede ser un proveedor de datos que utiliza datos procedentes de otros proveedores de datos.

Diapositiva 5



Existe una gran variedad de organizaciones e instituciones cuyo cometido consiste en llevar a cabo actividades que requieren datos hidrológicos. Por ejemplo, los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales (SMHN) y los organismos de predicción necesitan datos hidrológicos recopilados por diversos organismos e instituciones del país, y a menudo por instituciones de países vecinos, para elaborar predicciones hidrológicas y emitir alertas tempranas.

Las entidades del sector público necesitan datos hidrológicos en tiempo real para monitorear continuamente la situación en zonas concretas. Los institutos de investigación necesitan datos hidrológicos para elaborar simulaciones a corto plazo y escenarios de cambio climático a más largo plazo para respaldar la toma de decisiones. Asimismo, los institutos de investigación utilizan datos hidrológicos para innovar y desarrollar métodos y modelos de análisis y predicción hidrológicos.

Las organizaciones internacionales necesitan datos hidrológicos procedentes de distintas instituciones de todo el mundo para evaluar los problemas medioambientales mundiales y monitorear el medioambiente, en particular en el marco de tratados y acuerdos internacionales.

Las empresas privadas, como las que se dedican a los seguros, la agricultura y la energía hidroeléctrica, necesitan datos y productos hidrológicos en tiempo real para maximizar la eficiencia de sus operaciones e instalaciones.

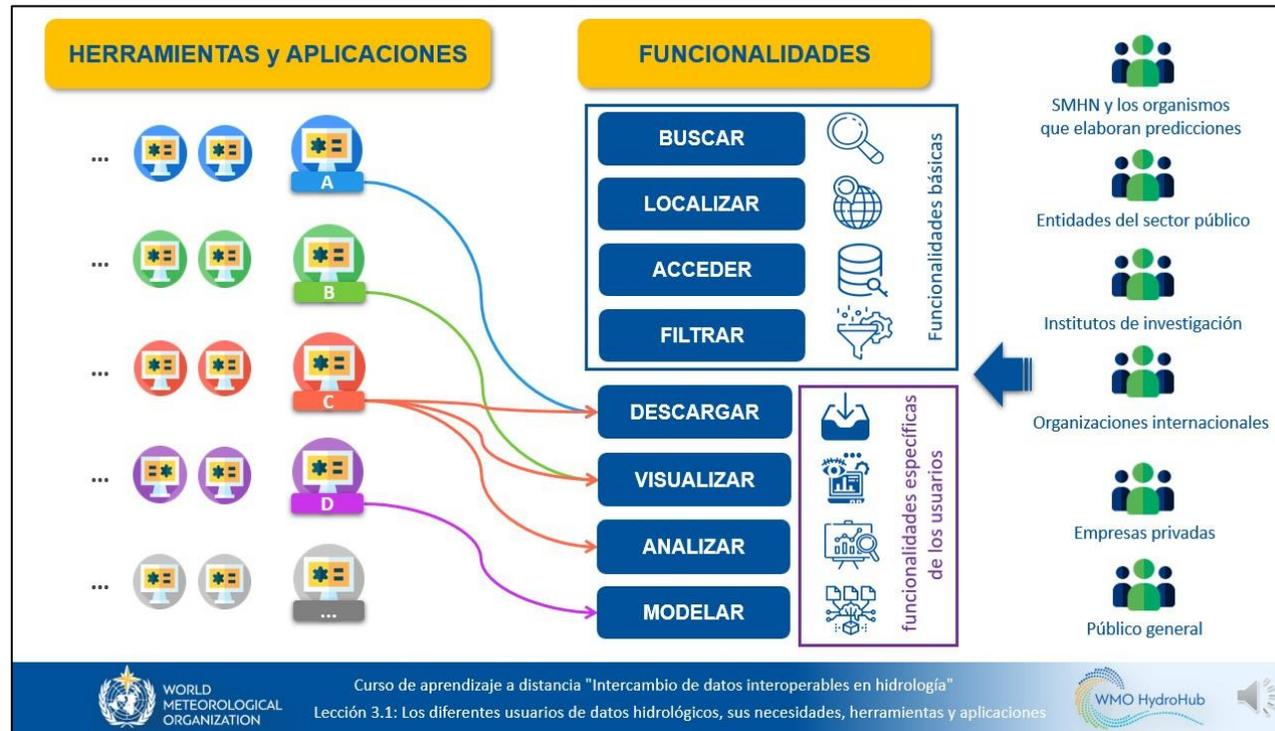
El público en general también necesita datos hidrológicos en forma de gráficos, infografías, diagramas o mapas.

En función del caso de uso previsto para los datos hidrológicos, los distintos usuarios necesitarán otros datos, por ejemplo, datos meteorológicos, climatológicos, geoespaciales, medioambientales, sobre el uso de la tierra y otros tipos de datos e información.

Los distintos usuarios de datos utilizarán diferentes herramientas y aplicaciones para localizar todos los datos necesarios, acceder a ellos, descargarlos, analizarlos, asimilarlos y procesarlos.

A continuación profundizaremos en las necesidades de los distintos usuarios en cuanto a herramientas y aplicaciones.

Diapositiva 6

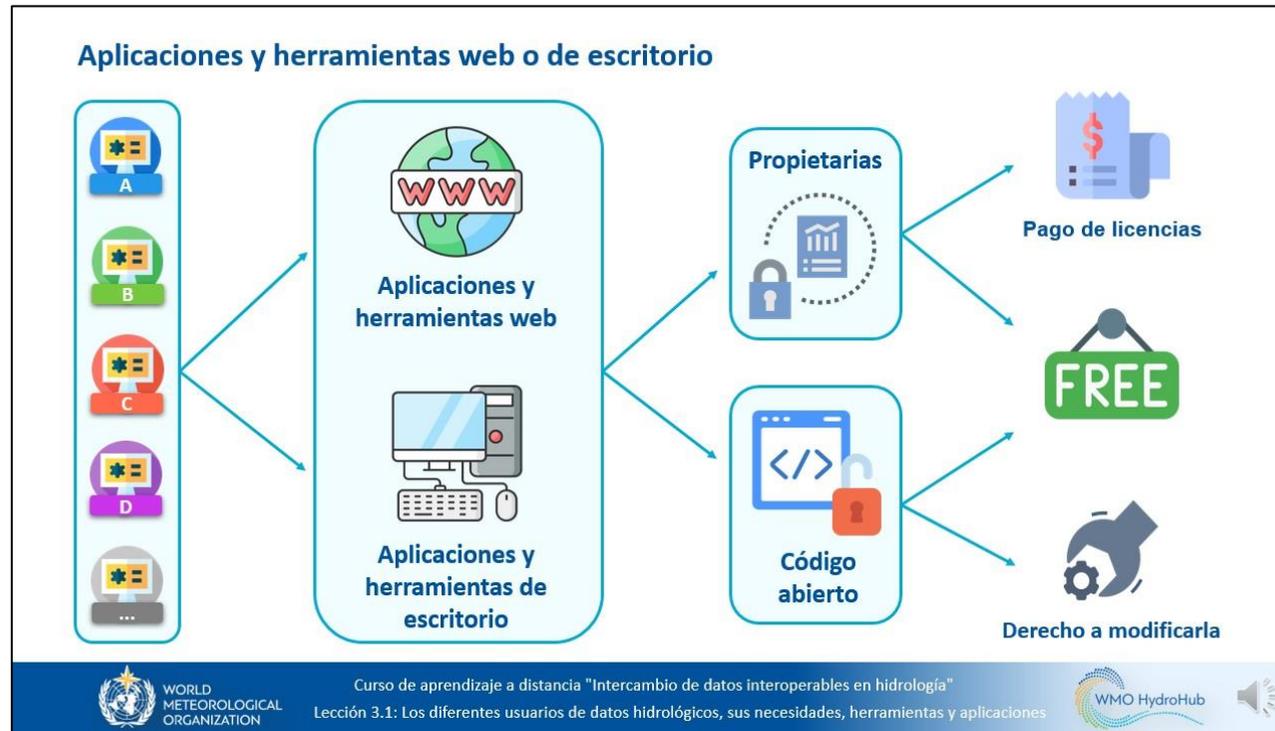


Existen diversos usuarios de datos: los SMHN y los organismos de predicción, las entidades del sector público, los institutos de investigación, las organizaciones internacionales, las empresas privadas y el público en general. Para desempeñar las actividades descritas anteriormente, cada usuario necesitará funcionalidades específicas relacionadas con los datos. Estas funcionalidades abarcan las básicas, como buscar y localizar datos, acceder a ellos y filtrarlos, así como las específicas del usuario, como descargar, visualizar, analizar y modelar datos. Por ejemplo, todos los usuarios tienen que poder llevar a cabo las funcionalidades básicas, pero normalmente el público en general no tiene que poder realizar las funcionalidades específicas del usuario, como analizar y modelar datos. Para llevar a cabo las funcionalidades básicas y específicas del usuario que sean necesarias, distintas comunidades diseñan y ejecutan varias herramientas y aplicaciones. Todas las herramientas y aplicaciones suelen realizar las funcionalidades básicas. En lo que respecta a las funcionalidades específicas del usuario, algunas herramientas pueden ser más adecuadas que otras.

Por ejemplo, la herramienta A puede utilizarse para descargar datos, y también para realizar las funcionalidades básicas. La herramienta B puede utilizarse para visualizar datos. La herramienta C puede utilizarse para descargar, visualizar y analizar datos. La herramienta D puede utilizarse para modelar datos. Existen otras herramientas y pueden diseñarse para realizar diversos conjuntos de funcionalidades.

Es importante poner de relieve que puede haber múltiples herramientas diseñadas por diferentes comunidades que realicen el mismo conjunto de funcionalidades.

Diapositiva 7



Las aplicaciones y herramientas de los usuarios pueden ser web o de escritorio pero, cada vez con más frecuencia, se trasladan a la web para aprovechar las ventajas del almacenamiento y procesamiento en la nube.

Tanto las herramientas y aplicaciones web como las de escritorio pueden ser: 1) propietarias o 2) de código abierto.

Las herramientas y aplicaciones propietarias comprenden las que requieren la compra de licencias y las que pueden utilizarse gratuitamente.

Las herramientas y aplicaciones de código abierto incluyen una licencia gratuita y conceden al usuario los derechos para modificar y redistribuir la herramienta. A continuación examinaremos las diferencias entre las herramientas web y las de escritorio.

Diapositiva 8

Aplicaciones y herramientas web

Se puede acceder a las herramientas y aplicaciones web desde los navegadores habituales, también se pueden ejecutar en ellos



Puntos fuertes :

- ✓ posibilidad de acceder a ellas desde cualquier lugar y dispositivo
- ✓ facilidad de mantenimiento y actualización
- ✓ rápidos avances en su tecnología
- ✓ rápidas actualizaciones de datos



Puntos débiles:

- ✓ necesidad de una conexión a internet
- ✓ posible exposición a más riesgos de seguridad
- ✓ posibilidad de que su rendimiento sea inferior en comparación con las aplicaciones de escritorio



 WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION

Curso de aprendizaje a distancia "Intercambio de datos interoperables en hidrología"
Lección 3.1: Los diferentes usuarios de datos hidrológicos, sus necesidades, herramientas y aplicaciones

 WMO HydroHub 

Se puede acceder a las herramientas y aplicaciones web desde los navegadores habituales, y se pueden ejecutar en ellos. A menudo, las herramientas y aplicaciones web son propiedad de una organización y están disponibles como servicio, por ejemplo, Google Maps. En este caso, los usuarios no pueden personalizarlas e instalarlas.

En algunos casos, las aplicaciones web son de código abierto, lo que permite a los usuarios personalizarlas y volver a publicarlas en su propio servidor.

Los puntos fuertes de las aplicaciones web son:

- la posibilidad de acceder a ellas desde cualquier lugar y dispositivo;
- la facilidad de mantenimiento y actualización, es decir, el usuario no necesita instalar nada;
- los rápidos avances en su tecnología;
- las rápidas actualizaciones de los datos.

Algunos de los puntos débiles son:

- la necesidad de una conexión a internet (normalmente de alta velocidad);
- la posible exposición a más riesgos de seguridad;
- la posibilidad de que su rendimiento sea inferior en comparación con las aplicaciones de escritorio..

Diapositiva 9

Aplicaciones y herramientas de escritorio

Se ejecutan de forma autónoma en un computador

Puntos fuertes :

- ✓ no requieren de conexión a internet para su ejecución;
- ✓ pueden ser más rápidas y receptivas que las aplicaciones web;
- ✓ están menos expuestas a posibles riesgos de seguridad.

Puntos débiles:

- ✓ es necesario instalarlas en cada computador;
- ✓ Es necesario tener competencias informáticas para llevar a cabo el mantenimiento y las actualizaciones
- ✓ solo funcionan en un sistema operativo específico, p. ej., Windows o MacOS;
- ✓ es posible que los nuevos datos no se actualicen tan fácilmente como en los sistemas basados en la web.



WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION

Curso de aprendizaje a distancia "Intercambio de datos interoperables en hidrología"

Lección 3.1: Los diferentes usuarios de datos hidrológicos, sus necesidades, herramientas y aplicaciones

WMO HydroHub

Las aplicaciones de escritorio son aplicaciones que se ejecutan de forma autónoma en una computadora.

Al igual que ocurre con las aplicaciones web, algunas aplicaciones de escritorio requieren el pago de una licencia de uso y otras son gratuitas, incluidas las de código abierto, que pueden personalizarse y redistribuirse.

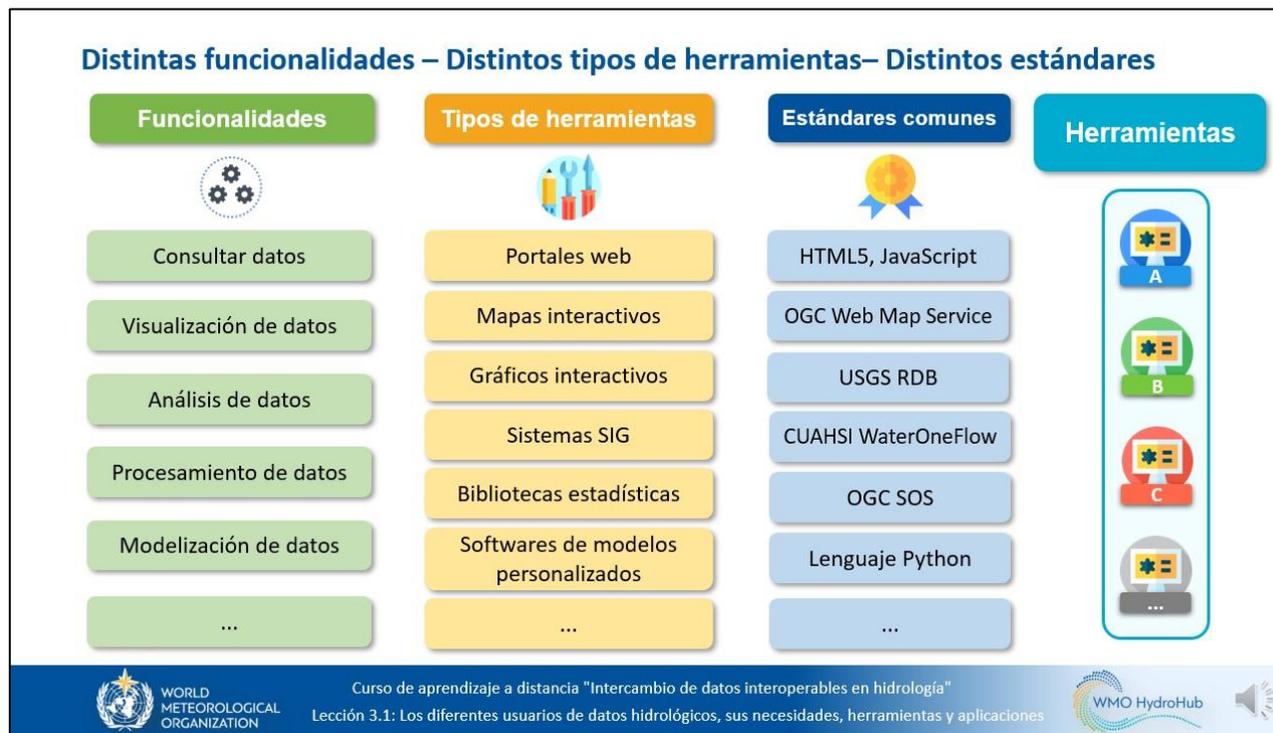
Los puntos fuertes de las aplicaciones de escritorio son los siguientes:

- no requieren conexión a internet para ejecutar la aplicación;
- pueden ser más rápidas y receptivas que las aplicaciones web;
- están menos expuestas a posibles riesgos de seguridad.

Algunos de los puntos débiles son los siguientes:

- es necesario instalarlas en cada computadora;
- es necesario tener competencias informáticas para llevar a cabo el mantenimiento y las actualizaciones;
- solo funcionan en un sistema operativo específico, por ejemplo, en Windows o en MacOS;
- puede que no se actualicen (nuevos datos) tan fácilmente como los sistemas web.

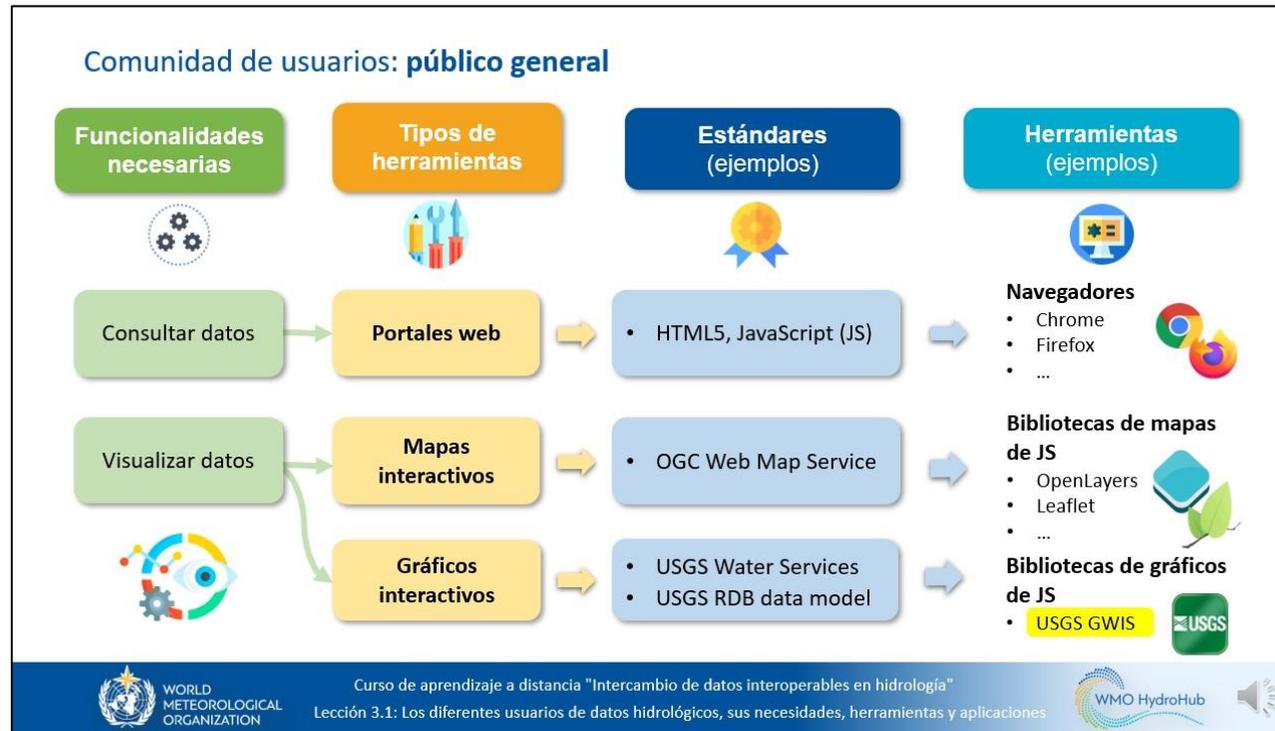
Diapositiva 10



Como ya se ha mencionado, se puede diferenciar entre las herramientas de escritorio y las herramientas web según sus funcionalidades. Por ejemplo, los portales web se pueden utilizar para consultar datos; los mapas y gráficos interactivos se pueden utilizar para la visualización de datos; los sistemas de información geográfica (SIG) tienen aplicaciones que se pueden utilizar para la visualización y el análisis de datos; las bibliotecas estadísticas se pueden utilizar para el procesamiento de datos, y los programas informáticos de modelos personalizados se pueden utilizar para el proceso de datos y la modelización, etc.

Todas estas herramientas y aplicaciones las crean y las implementan distintas comunidades. Para dirigir la creación de diferentes herramientas y aplicaciones, los organismos de normalización internacionales o comunitarios están elaborando y publicando diversas normas y buenas prácticas. Distintos desarrolladores utilizan dichas normas para diseñar herramientas y aplicaciones. A escala mundial, esto se traduce en la disponibilidad de numerosas herramientas y aplicaciones, y todas ellas aplican una o varias normas. Es importante señalar que puede haber diferencias en la aplicación de una misma norma. Veamos ahora algunos ejemplos con comunidades de usuarios específicas, empezando por el público en general.

Diapositiva 11

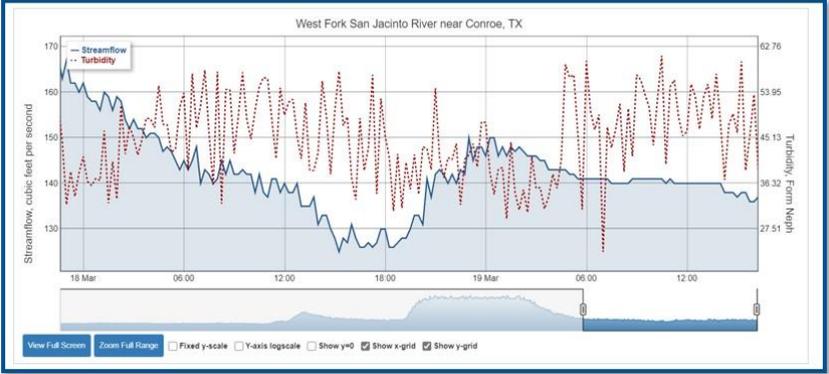


El público en general es una comunidad de usuarios que puede estar muy interesada en consultar datos, principalmente a través de portales web. Estos portales pueden integrar fácilmente mapas y gráficos interactivos para visualizar datos gráficos y numéricos. Existen normas comunes para crear portales web, como los lenguajes web HTML5 y JavaScript, que son compatibles con los navegadores habituales, por ejemplo, Chrome o Firefox. Para implementar mapas y gráficos interactivos, existen normas específicas como Web Map Service (WMS) del OGC, Water Services del Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS) y el modelo de datos RDB del USGS. Las bibliotecas de JavaScript de mapas y gráficos que utiliza el portal web aplican estas normas. Un ejemplo de biblioteca de JavaScript para crear gráficos de series temporales es el Graphing Water Information System (GWIS) del USGS.

Diapositiva 12

 **Graphing Water Information System (GWIS)**

Permite a los proveedores de datos insertar fácilmente en sus portales web uno o varios gráficos interactivos de cualquier dato actual o histórico



Para más información consulte: <https://txpub.usgs.gov/dss/gwis/0.0/doc/#overview>

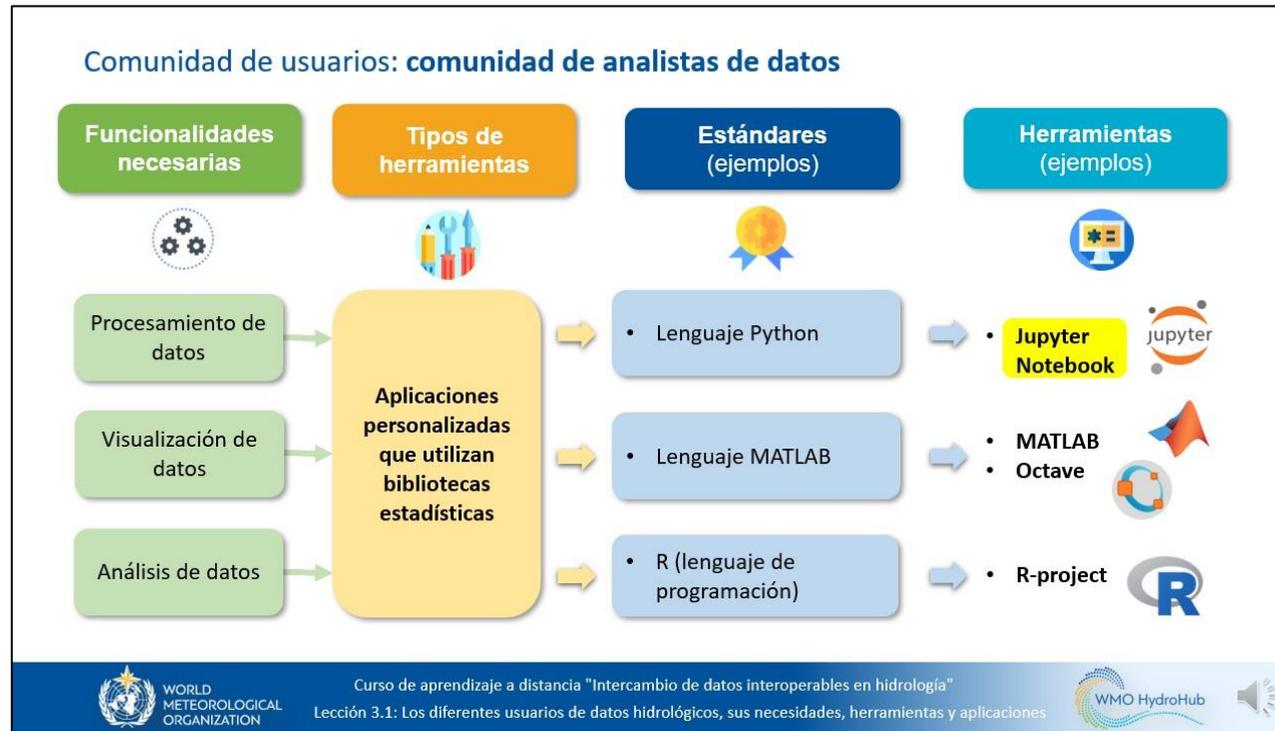
 WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION

Curso de aprendizaje a distancia "Intercambio de datos interoperables en hidrología"
Lección 3.1: Los diferentes usuarios de datos hidrológicos, sus necesidades, herramientas y aplicaciones

 WMO HydroHub 

El GWIS es una herramienta de libre acceso que permite a los proveedores de datos insertar fácilmente en sus portales web uno o varios gráficos interactivos de cualquier dato actual o histórico. Para poder utilizar el GWIS del USGS, los datos se deben publicar en formato RDB del USGS.

Diapositiva 13



Nuestro siguiente ejemplo será sobre la comunidad de analistas de datos. Se trata de una comunidad de investigadores e hidrólogos expertos en ciencias hidrológicas y análisis de datos, que probablemente utilicen herramientas más avanzadas de proceso, visualización y análisis de datos. Existen diversas normas que orientan el desarrollo de este tipo de herramientas. Utilizaremos el ejemplo de Jupyter Notebook, una aplicación web de código abierto que permite a los usuarios crear y poner en común documentos que contienen código en vivo, ecuaciones, visualizaciones y texto.

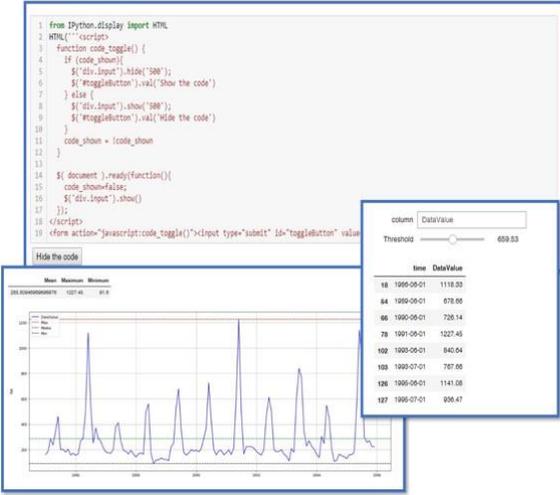
Diapositiva 14

 **Jupyter notebooks**

Entre sus usos se destaca:

- la limpieza y la transformación de datos,
- la simulación numérica;
- el modelado estadístico;
- la visualización de datos;
- el aprendizaje automático
- ...

Página web de Jupyter : <https://jupyter.org/>



```
1 from IPython.display import HTML
2 HTML("""<script>
3 function code_toggle() {
4   if (code_shown)
5     $('div.input').hide('500');
6   $('#togglebutton').val('Show the code')
7   } else {
8     $('div.input').show('500');
9     $('#togglebutton').val('Hide the code')
10  }
11  code_shown = !code_shown
12 }
13
14 $(document).ready(function(){
15   code_shown=false;
16   $('#div.input').show()
17 });
18 </script>
19 <form action='javascript:code_toggle()'><input type='submit' id='togglebutton' value='
Hide the code'></form>""")
```

Time	DataValue
18 1980-06-01	1118.23
84 1980-06-01	678.06
86 1980-06-01	726.14
78 1981-06-01	1227.45
100 1980-06-01	640.04
108 1980-07-01	757.06
106 1986-06-01	1141.28
127 1986-07-01	936.47

 WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION

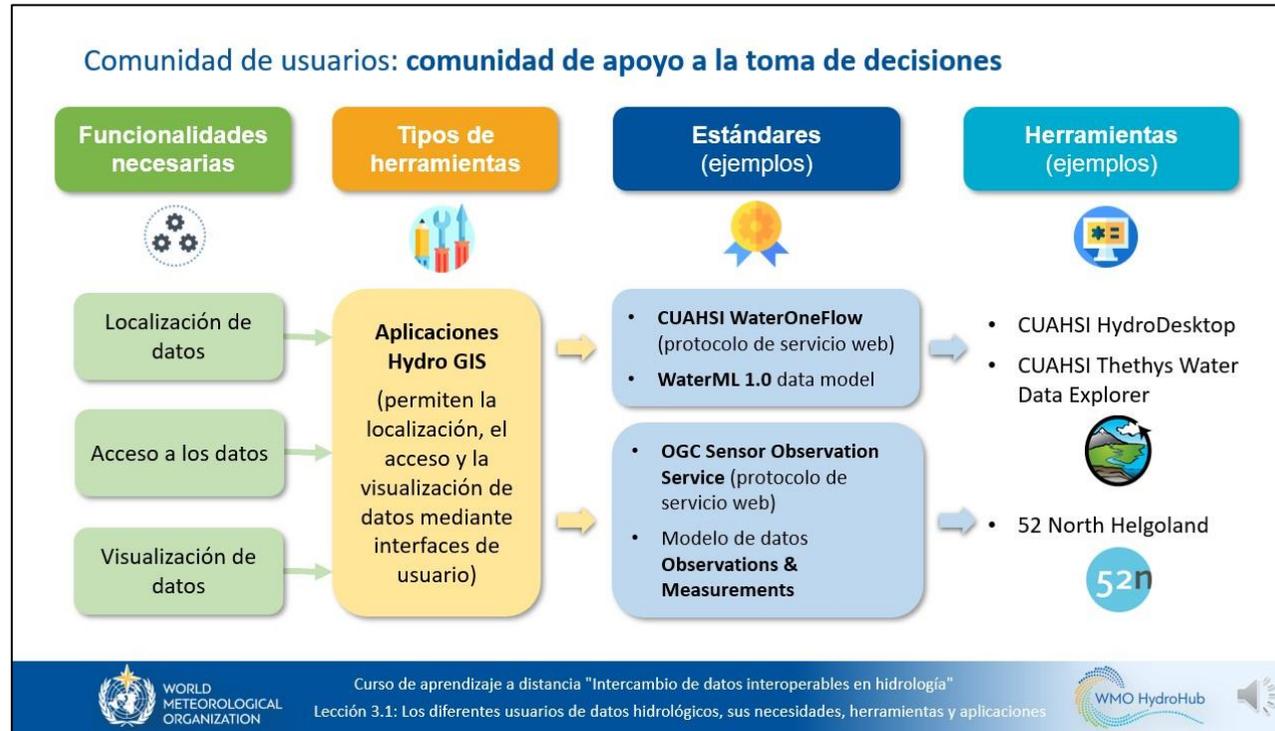
Curso de aprendizaje a distancia "Intercambio de datos interoperables en hidrología"
Lección 3.1: Los diferentes usuarios de datos hidrológicos, sus necesidades, herramientas y aplicaciones

 WMO HydroHub

Jupyter es compatible con más de 40 lenguajes de programación, entre ellos, Python, C ++, R, Julia y Scala. Entre los usos de Jupyter Notebook cabe destacar la transformación de datos, la simulación numérica, el modelado estadístico, la visualización de datos o el aprendizaje automático, entre otros.

Jupyter Notebook también permite la ejecución de algoritmos elaborados por el usuario, lo que brinda la máxima libertad a la hora de analizar la información. Esa libertad de uso garantiza a los usuarios la posibilidad de crear algoritmos y modelos adaptados a sus necesidades.

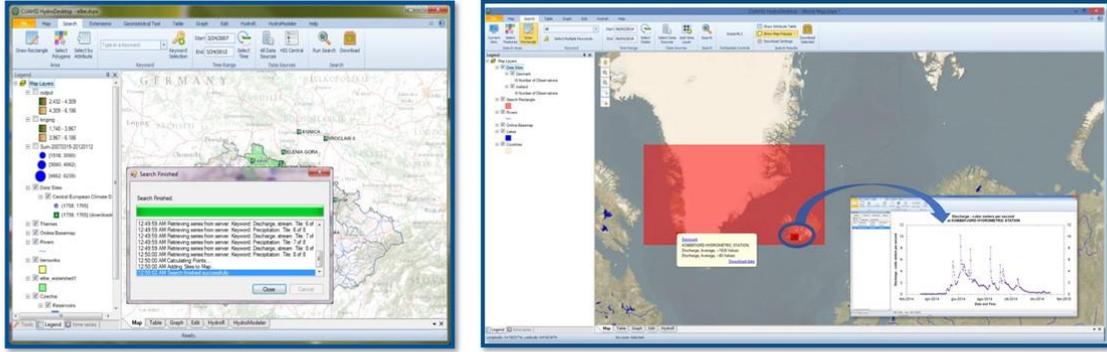
Diapositiva 15



El siguiente ejemplo es la comunidad de apoyo a la toma de decisiones, que puede formar parte del sector público o privado. Es probable que la comunidad de apoyo a la toma de decisiones busque aplicaciones SIG para el ámbito hidrológico fáciles de usar a fin de localizar datos, acceder a ellos y visualizarlos. También existen diversas normas para orientar la creación de estas herramientas. Puede tratarse de herramientas como la aplicación de escritorio gratuita y de código abierto habilitada para SIG, CUAHSI HydroDesktop, su hermano web, CUAHSI Thethys Water Data Explorer, 52 North Helgoland, así como soluciones basadas en ArcGIS.

Diapositiva 16

 **CUAHSI HydroDesktop**
Aplicación que ayuda a buscar, descargar, visualizar y analizar datos hidrológicos y climáticos



GitHub
CUAHSI HydroDesktop está disponible en GitHub: <https://github.com/CUAHSI/HydroDesktop>

 WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION

Curso de aprendizaje a distancia "Intercambio de datos interoperables en hidrología"
Lección 3.1: Los diferentes usuarios de datos hidrológicos, sus necesidades, herramientas y aplicaciones

 WMO HydroHub 

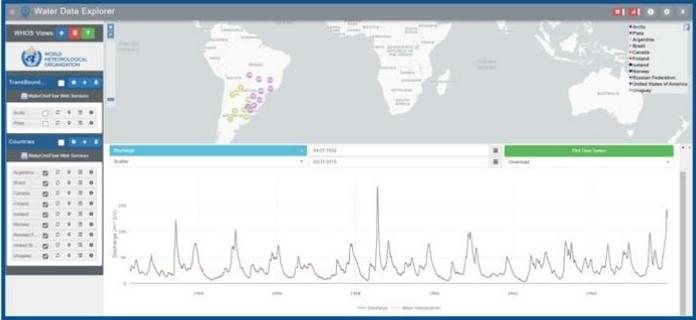
CUAHSI HydroDesktop es una aplicación que ayuda a buscar, descargar, visualizar y analizar datos hidrológicos y climáticos registrados en el sistema de información hidrológica CUAHSI. HydroDesktop soporta datos vectoriales y ráster en múltiples formatos. Se ha desarrollado de acuerdo con la norma de servicio web, CUAHSI WaterOneFlow, y la norma de modelo de datos, WaterML 1. HydroDesktop permite al usuario obtener del catálogo de proveedores de datos tanto datos históricos como en tiempo real, filtrándolos por tiempo o variable. CUAHSI HydroDesktop está disponible en GitHub.

Diapositiva 17



CUAHSI Thethys Water Data Explorer

Aplicación de código abierto que proporciona a los usuarios la funcionalidad de localizar, acceder, visualizar y descargar datos



GitHub
<https://github.com/BYU-Hydroinformatics/Water-Data-Explorer>

Read the Docs
<https://water-data-explorer.readthedocs.io/en/latest/>

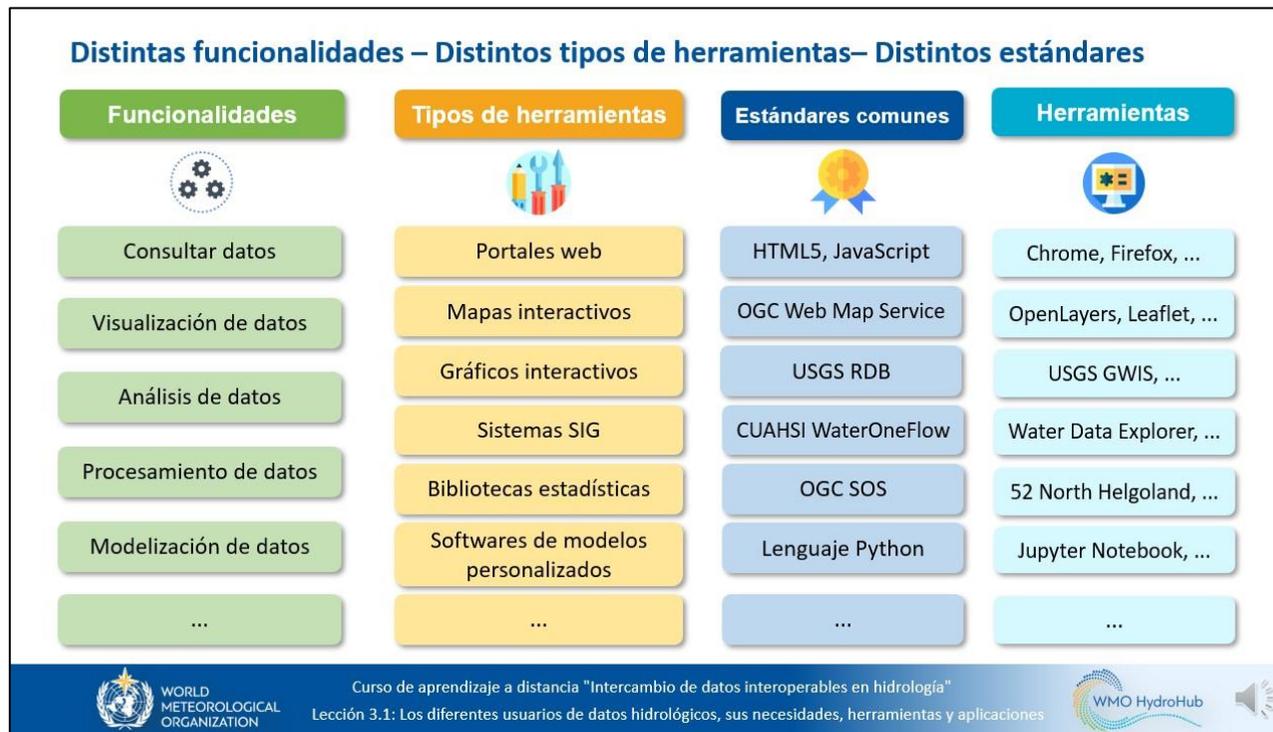
 WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION

Curso de aprendizaje a distancia "Intercambio de datos interoperables en hidrología"
Lección 3.1: Los diferentes usuarios de datos hidrológicos, sus necesidades, herramientas y aplicaciones

 WMO HydroHub 

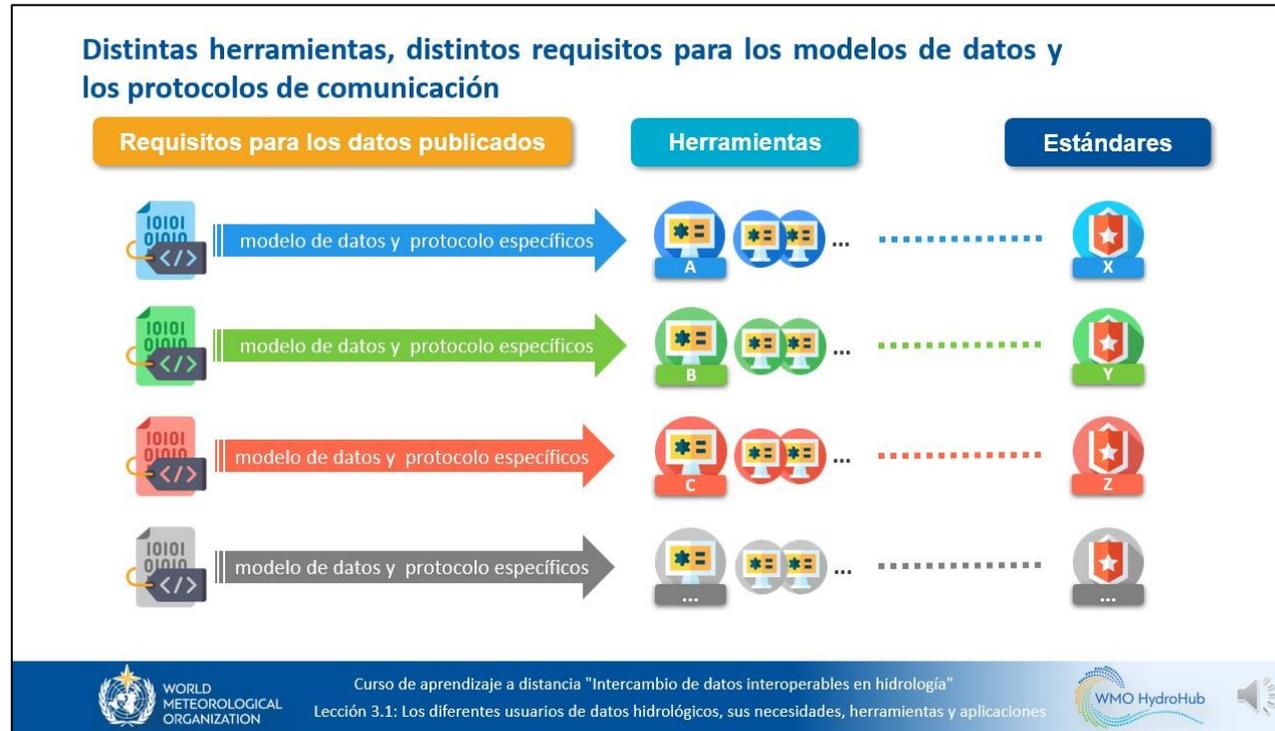
CUAHSI Thethys Water Data Explorer proporciona servicios similares a los de Hydro Desktop, pero con las ventajas de una aplicación web. Water Data Explorer es una aplicación de código abierto que proporciona a los usuarios la funcionalidad de localizar datos, acceder a ellos, visualizarlos y descargarlos desde cualquier sistema de información que facilite datos sobre el agua en formato WaterML a través de los servicios web WaterOneFlow. Cualquier organización puede instalar Water Data Explorer, y ocupará muy poco espacio en su servidor. Water Data Explorer también está disponible en GitHub. En la plataforma Read the Docs se puede consultar la documentación que contiene la descripción general de Water Data Explorer, así como la descripción de las funcionalidades de usuario y de administrador.

Diapositiva 18



En las diapositivas anteriores presentamos tres comunidades de usuarios de datos: el público en general, los analistas de datos y la comunidad de apoyo a la toma de decisiones. Hemos descrito las diferentes necesidades de cada una y mostrado cómo las satisfacen diversas herramientas y aplicaciones que aplican las distintas normas existentes. Aunque hayamos presentado solo algunas herramientas y aplicaciones, existen muchas otras, así como también existen otras comunidades de usuarios de datos.

Diapositiva 19



Ya hemos explicado que existe una gran cantidad de herramientas y aplicaciones, y que muchas de ellas aplican normas diferentes. Por este motivo, cada herramienta suele precisar que los datos se publiquen de acuerdo con un modelo de datos y un protocolo de comunicación específicos para localizar los datos y acceder a ellos.

En la siguiente lección, analizaremos varios casos de suministro y uso de datos, teniendo en cuenta que: 1) los diferentes proveedores de datos suelen publicar los datos utilizando diferentes servicios web; y 2) los diferentes usuarios suelen utilizar diferentes herramientas que pueden plantear requisitos específicos para los datos publicados.