

—

Bilbao, enero de 2020

EF2.1-7. MÉTRICAS FAIR I- SOFTWARE Y DOCUMENTACIÓN DE MÉTRICAS

Contents

1. Introducción	2
1.1. Aplicación de los principios FAIR en HERCULES-ASIO	2
2. Metodología para la implementación de las métricas FAIR	5
2.1. Especificación del módulo de métricas FAIR para evaluación automatizada de los recursos (ontologías o datos)	5
2.2. Estado del proyecto FAIRmetrics y análisis de su repositorio	7
2.3. Decisión de la estrategia de implementación y evaluación de políticas FAIR	9
3. Implementación del Bridge API RESTful	11
3.1. Implementación del puente entre ASIO y FAIRMetrics	11
3.2. Instalación y configuración del puente ASIO-FAIRmetrics	14
4. Conclusión	1
Bibliografía	2
Apéndice 1. Métricas FAIR en HERCULES-ASIO	3

1. Introducción

El objetivo de este documento es “Definir y desarrollar un módulo de métricas FAIR para evaluación automatizada de los recursos (ontologías o datos)”.

Recordemos que los principios FAIR[1] (Findable, Accesible, Interoperable, Reusable) proporcionan directrices para la publicación de recursos digitales tales como conjuntos de datos, códigos, flujos de trabajo y objetos de investigación, de manera que sean localizables, accesibles, interoperables y reutilizables (FAIR). Tales principios se refieren a tres tipos de entidades: a) *datos* (o cualquier objeto digital), b) *metadatos* (información sobre ese objeto digital) e c) *infraestructura*. Por ejemplo, el principio “F4 – (Meta)data are registered or indexed in a searchable resource” define que tanto los metadatos como los datos se registren o indexen en un recurso encontrable (el componente de infraestructura).

En el entregable “EF2.1-6. DOCUMENTO DE ANÁLISIS DE MÉTODOS FAIR” se realizó un análisis exhaustivo de las métricas FAIR y su aplicabilidad al proyecto. El Apéndice 1 incluye el listado de las 14 métricas descritas FAIR y su interpretación dentro de HERCULES-ASIO.

En las siguientes subsecciones ofrecemos, primero, el contexto en el que se ubica este entregable y, en segundo lugar, exponemos lo que se ha planteado exactamente dentro del módulo de métricas FAIR.

1.1. Aplicación de los principios FAIR en HERCULES-ASIO

El objetivo principal del PT1 de este proyecto es crear la infraestructura ontológica que describa los datos que almacenará el SGI – Sistema de Gestión de Investigación – y que se concretará en la ‘Red de Ontologías Hércules’ (ROH). Este PT tiene también la tarea de sentar las bases y establecer los procedimientos, métricas y evaluación para alinear el proyecto con los principios FAIR de cara tanto a la publicación de las ontologías como a la publicación de datos.

Como resultado, este entregable describe un **sistema de comprobación automatizado del nivel FAIR cumplido por los recursos publicados durante el desarrollo del proyecto, que devuelve el nivel FAIR alcanzado, asociado a la versión del proyecto y la fecha en la que se ejecutó la comprobación**. La solución HERCULES-ASIO resultante debe ofrecer las siguientes propiedades.

Una manera de hacer Europa

1. Ofrecerá datos que sean *Findable* (Encontrables) a través de un identificador persistente e incluyendo metadatos
2. *Accessible* (Accesible) a través del protocolo universal HTTP
3. Interoperable usando vocabularios ampliamente adoptados y
4. Reusable, se publican usando licencias de uso que promocionen la reusabilidad, como por ejemplo Creative Commons 4.0 BY-SA.

Hoy en día, la mejor manera de publicar datos FAIR es hacerlo mediante Linked Data, teniendo especial cuidado de generar datos y metadatos de alta calidad, mejorando así la reusabilidad de los datos para máquinas (y, como consecuencia y en última instancia, para humanos).

El **Sistema de Comprobación FAIRness Automatizado en HERCULES-ASIO**, descrito en este entregable, está diseñado para ser administrable desde el propio back-end a través de una interfaz de web privada. Al igual que el resto de componentes que desarrollaremos, tendrá una arquitectura SOA (Service Oriented Architecture) que permitirá su reutilización desde otros sistemas mediante llamadas a las funciones del API. También sería reutilizable en otros proyectos adaptando el código publicado.

Este entregable es el segundo de los cuatro que abordan la alineación de la solución propuesta con los principios FAIR:

1. Análisis de métodos FAIR (Entregable: documento de análisis). Este es el documento presente. Entregado en diciembre 2019.

Entregable EF2-1.6: documento de análisis de métodos FAIR

2. Definir y desarrollar un módulo de métricas FAIR para evaluación automatizada de los recursos (ontologías o datos). Se trata del presente entregable.

Entregable EF2-1.7: Métricas FAIR I- software y documentación de métricas

3. Publicar los resultados de ejecutar las métricas FAIR

Entregable EF2-1.8a: Métricas FAIR II - Resultados publicados en la Web de la evaluación con métricas FAIR, versión 1 (primer ciclo de desarrollo realizado - 80%). Fecha por determinar, desde Mayo 2020.

Entregable EF2-1.8b: Métricas FAIR II - Resultados publicados en la Web de la evaluación con métricas FAIR, versión 2. Fecha por determinar, desde Mayo 2020.

Este entregable describe la creación de un *sistema automatizado de comprobación de métricas FAIR que obtendrá información acerca del cumplimiento de los principios FAIR*. La definición precisa de las métricas se ha realizado en base a las métricas definidas en el proyecto FAIR Metrics [2], [3] y en métricas adicionales definidas por la UTE (pendientes de consideración).

Además de la obtención de las métricas FAIR descritas en el proyecto FAIR Metrics [2], [3] proponemos que el sistema de comprobación automatizado genere otros indicadores o métricas acerca del cumplimiento de los principios FAIR, que serán especificadas al dominio SGI tras haber primero abordado y garantizado que se ofrecen las 14 métricas formuladas por FAIRmetrics.

2. Metodología para la implementación de las métricas FAIR

Esta sección describe el proceso seguido en la implementación del módulo de verificación de las métricas FAIR para el proyecto HERCULES-ASIO.

La metodología aplicada para dar lugar a la primera versión de las métricas FAIR para HERCULES-ASIO ha consistido en 3 pasos:

1. Especificación del módulo de métricas teniendo en cuenta la especificación definida en el entregable EF2-1.6
2. Evaluación del estado del proyecto FAIRmetrics y análisis de su repositorio de código fuente con la implementación de las métricas de referencia FAIR: <https://github.com/FAIRMetrics>
3. Decisión de estrategia de implementación y evaluación de políticas FAIR tanto sobre la Red de Ontologías Hércules (ROH) como a los recursos modelados a partir de ROH.

2.1. Especificación del módulo de métricas FAIR para evaluación automatizada de los recursos (ontologías o datos)

El resultado final será la generación de un test-suite que evalúe las 14 métricas descritas en el entregable “EF2-1.6: documento de análisis de métodos FAIR”, así como otras adicionales, asociadas a los sistemas de gestión de investigación, que surjan como resultado de plasmar este modelo teórico de métricas en realidad y efectuar la validación del grado de cumplimiento FAIR tanto de la red de ontologías como de los recursos modelados sobre ella.

En el despliegue de la solución HERCULES-ASIO se ofrecerá un front-end (interfaz de usuario) que **facilite el lanzamiento del test suite y la generación de reportes que informen sobre el grado de cumplimiento de las métricas FAIR**. Nótese que este front-end web no es parte del entregable actual. Será proporcionando junto con el back-end de ASIO. Previsiblemente en verano de 2020.

Una manera de hacer Europa

Es importante remarcar que la entrega actual aporta una interfaz programática y accesible vía web siguiendo el estándar OpenAPI[4]. Además, tales reportes **son archivados (históricos) para poder analizar el compromiso a lo largo del tiempo de ROH con los principios FAIR.**

A continuación, se enumeran algunas propiedades cualitativas del sistema de medición de FAIR diseñado:

- Las métricas deben abordar la multidimensionalidad de los principios de FAIR y abarcar todos los tipos de objetos digitales.
- Las métricas universales pueden complementarse con métricas adicionales específicas de los recursos que reflejen las expectativas de comunidades particulares. En este caso el dominio de las universidades y la gestión de la investigación.
- Las métricas en sí mismas, y cualquier resultado derivado de su aplicación, deben ser FAIR. Por esa razón, siguiendo lo marcado por FAIRmetrics hemos adoptado la definición semántica de métricas que ya han efectuado los creadores de las métricas FAIR. Por ejemplo, https://purl.org/fair-metrics/FM_R1.3
- La evaluación del cumplimiento de métricas será ejecutado sobre muestras significativas del ROH para así validar que los principios FAIR se siguen cumpliendo en el tiempo. El juego de ensayo elegido tomará una muestra significativa de cada una de las entidades modeladas en ROH para ejecutar los tests. Tal juego de ensayo será descrito y justificado en el entregable futuro EF2-1.8a.
- Las evaluaciones de imparcialidad deben mantenerse actualizadas, y todas las evaluaciones deben ser versionadas, tener un sello de tiempo y ser accesibles al público. En la implementación actual de FAIRmetrics ya se mantiene un registro histórico de tests. Esta funcionalidad será extendida para permitir filtros más avanzados para visualizar resultados de evaluación de métricas FAIR. Tales extensiones en el módulo de medición de métricas FAIR serán entregados junto con EF2-1.8a.
- Las evaluaciones de imparcialidad, presentadas como una simple visualización, serán una poderosa modalidad para informar a los usuarios y guiar el trabajo de los productores de recursos digitales. Se ofrecerá la capacidad en la solución HERCULES-

Una manera de hacer Europa

ASIO para visualizar el histórico de cumplimiento de métricas FAIR fácilmente visualizable a través de una tabla donde las filas serán las fechas en las que ejecutaron los tests y las columnas el grado de cumplimiento de cada métrica. Se usarán códigos de colores siguiendo la metáfora del semáforo. Actualmente la API provista ya ofrece los datos para poder realizar esta visualización web, que será parte de la entrega del back-end de HERCULES-ASIO.

- El proceso de evaluación, y la evaluación de la imparcialidad resultante, deben diseñarse y difundirse de manera que incentiven positivamente a los proveedores de recursos digitales; es decir, deben considerar que el proceso es justo e imparcial y, además, deben beneficiarse de estas evaluaciones y utilizarlas como una oportunidad para identificar áreas de mejora.
- La gobernanza de las métricas, y los mecanismos para evaluarlas, serán necesarios para permitir su evolución cuidadosa y abordar los desacuerdos válidos.

2.2. Estado del proyecto FAIRmetrics y análisis de su repositorio

El repositorio de código en GitHub [5] para FAIRmetrics¹ ofrece una implementación de referencia para las métricas descritas en el artículo seminal al respecto titulado “*A design framework and exemplar metrics for FAIRness*” [6]. En tal repositorio, se ofrecen implementaciones tanto en lenguaje Perl como en Ruby, siendo esta última la implementación que está siendo mantenida por los creadores del repositorio. La reciente (en el último mes) introducción de modificaciones en la implementación de las métricas disponibles en Ruby en el siguiente repositorio (<https://github.com/FAIRMetrics/Metrics/tree/master/MetricsEvaluatorCode/Ruby/metrictests>) demuestra que el proyecto sigue estando activo.

En el análisis del código disponible sobre las métricas se han seguido los siguientes pasos:

1. *Revisión del código fuente de las 14 métricas implementadas para entender su funcionamiento:*

<https://github.com/FAIRMetrics/Metrics/tree/master/MetricsEvaluatorCode/Ruby/metrictests>

¹ <https://github.com/FAIRMetrics/Metrics>

Una manera de hacer Europa

[trictests](#). Tras este análisis se concluyó que las métricas están suficientemente bien implementadas para poder utilizarse, aunque es claro que habría que extenderlas en algunos apartados. Por ejemplo, actualmente hay soporte específico para algunos formatos de URIs ampliamente utilizados como DOI, pero no para algunos más concretos al ámbito científico como ORCID. En el apartado de estrategia se explica cómo se plantea realizar estas modificaciones.

2. *Instalación del back-end en servidor donde se alojará el back-end de ASIO-HERCULES.* Trabajo todavía en curso. Se está instalando distribución disponible en: <https://github.com/FAIRMetrics/Metrics/tree/master/MetricsEvaluatorCode/Ruby/fairmetrics>. Se trata de una aplicación en Ruby on Rails que ofrece un back-end RESTful para bien programáticamente o a través de interfaz web acoplada a tal API RESTful, se puedan lanzar la evaluación de las métricas FAIR contra recursos.
3. Uso a través de cliente programático y cliente de línea de comandos (CURL[7]) de la API ya desplegada de FAIRmetrics en Google App Engine [7]: https://ejp-evaluator.appspot.com/FAIR_Evaluator/. Este paso nos ha permitido demostrar que la funcionalidad ofrecida por FAIRmetrics es correcta, aunque refleja el hecho esperable que la ejecución de las colecciones de test suites FAIR es costosa en tiempo, a menudo requiriendo varios minutos para su compleción. Esto se debe al hecho de que por cada recursos explorada es necesario varios accesos via HTTP a recursos enlazados.
4. Uso del front-end web ya disponible en <https://fairsharing.github.io/FAIR-Evaluator-FrontEnd/>. Se ha contrastado cómo ya es posible ejecutar la validación de principios FAIR contra la API RESTful indicada en el anterior paso. Se ha evaluado el grado de cumplimiento de los principios FAIR sobre la red de ontologías Hércules (ROH). Además, también se ha validado contra recursos DOI. Por ejemplo, el resultado de realizar la evaluación contra ROH es disponible en: <https://fairsharing.github.io/FAIR-Evaluator-FrontEnd/#!/evaluations/3241>
5. Se ha contactado con el equipo responsable del desarrollo de métricas FAIR, concretamente con Mark Wilkinson (mark.wilkinson@upm.es) para informar que

Una manera de hacer Europa

queremos utilizar la solución Open Source FAIRmetrics. Hemos propuesto su validación, extensión y mejora adoptando los dos canales que la herramienta GitHub pone a disposición de los desarrolladores, esto es, a) emisión de issues y b) creación de pull requests.

6. En nuestra conversación con el director del proyecto FAIRmetrics, se ha aclarado que es además posible crear nuevas métricas específicas al dominio de gestión de datos de la investigación a través de la compleción de FAIR Maturity Indicator template². Se pueden realizar extensiones a través de la provisión de un endpoint para tales nuevas métricas usando SmartAPI[8], extensión semántica de OpenAPI. Se ha acordado dialogar con autores de FAIRmetrics en caso de detectarse necesidad de ofrecer nuevas métricas, específicas a la gestión de información de investigación.

2.3. Decisión de la estrategia de implementación y evaluación de políticas FAIR

Se ha decidido crear un proxy/bridge API usando OpenAPI, que será utilizada desde back-end HERCULES-ASIO para realizar validación de recursos (resources) y de la red de ontologías como tal.

Tal API será ofrecida en primera instancia conectándose con API pública ya desplegada por FAIRsharing, disponible en https://ejp-evaluator.appspot.com/FAIR_Evaluator//.

La implementación de la API del módulo de métricas FAIR para la evaluación automática de recursos, se ha realizado de tal modo que es agnóstica al despliegue del back-end. La decisión del proyecto ha sido reutilizar la implementación actual e incluso hacer uso del despliegue de la misma. Sin embargo, es claro que al proyecto no le conviene tener que depender de terceros para la ejecución de las métricas FAIR. Por consiguiente, tan pronto esté disponible el entorno de despliegue del back-end ASIO, será desplegada en la misma la actual implementación de las métricas FAIR.

Es reseñable que existe ya un front-end web implementado, desplegado y totalmente funcional en (<https://w3id.org/AmlFAIR>), así como disponible su código fuente desde

² <https://github.com/FAIRMetrics/Metrics/blob/master/MaturityIndicators/MaturityIndicatorTemplate.md>

<https://github.com/FAIRsharing/FAIR-Evaluator-FrontEnd>. Este código será el punto de partida para la interfaz que desde el back-end ASIO se realizará para simplificar el lanzamiento de la batería de tests de recursos de muestra y la propia ontología ROH. Tal implementación usará el código de ejemplo cliente ya disponible que se menciona.

En resumen, las decisiones adoptadas relativas a la implementación del módulo de validación de métricas FAIR para HERCULES-ASIO han sido:

1. Crear un reverse proxy o puente RESTful API que permite la comunicación entre clientes y la implementación desplegada de las métricas FAIR
2. Desplegar el back-end de FAIR en servidor de desarrollo de HERCULES-ASIO y adaptar el reverse proxy RESTful API para que propague invocaciones a tal servidor.
3. Realizar extensiones o corregir errores en la implementación actual de FAIRmetrics transmitiendo las solicitudes de cambios bien a través de *issues* de modo documental o con modificaciones concretas de código a través de *pull requests*.
4. Preparar una batería de pruebas incluyendo un conjunto de recursos modelados acorde con todas las entidades de ROH y también evaluar la propia ontología.
5. Ejecutar de modo periódico la batería de pruebas y mantener un histórico de las ejecuciones y sus resultados asociados, permitiendo filtrar y visualizar los resultados históricos.

En el entregable actual se documenta el resultado del paso 1), ver sección 3. Obsérvese que también se ha abordado parcialmente 5) ya que se mantiene un registro de las evaluaciones realizadas en el tiempo. Los pasos 2), 3) y 4) se completarán junto con la entrega del back-end HERCULES-ASIO.

Un efecto lateral importante, como resultado de realizar la evaluación FAIR de recursos en ROH será la generación de un conjunto de recomendaciones para hacer ROH y recursos asociados (y por ende otras ontologías y recursos) compatible con políticas FAIR. Se poblará de este modo el repositorio <https://github.com/FAIRMetrics/Your Path To FAIRness/tree/master/MI Test Tutorials> del proyecto FAIRmetrics, así ayudando a otras organizaciones en la provisión de recursos online siguiendo las directrices FAIR.

3. Implementación del Bridge API RESTful

Tal como se ha mencionado en el punto 2, se ha decidido crear un bridge o puente entre la API RESTful de FAIRmetrics ya desplegada en la nube por los creadores de FAIRmetrics y el código cliente que se desarrollará como parte del back-end de HERCULES-ASIO.

3.1. Implementación del puente entre ASIO y FAIRMetrics

La Figura 1 muestra la arquitectura del evaluador de métricas FAIR diseñado para el proyecto HERCULES-ASIO. Tal como puede apreciarse, el lado cliente, en la figura el front-end web de ASIO-HERCULES, a través de comandos HTTP realiza llamadas sobre la API del bridge ASIO-FAIRmetrics. Tales invocaciones son delegadas bien al despliegue actual de FAIRmetrics en Google App Engine o al back-end de ASIO-HERCULES. Tal como puede apreciarse, el back-end de ASIO-HERCULES incluirá como uno de sus módulos el despliegue de la implementación de FAIRmetrics.

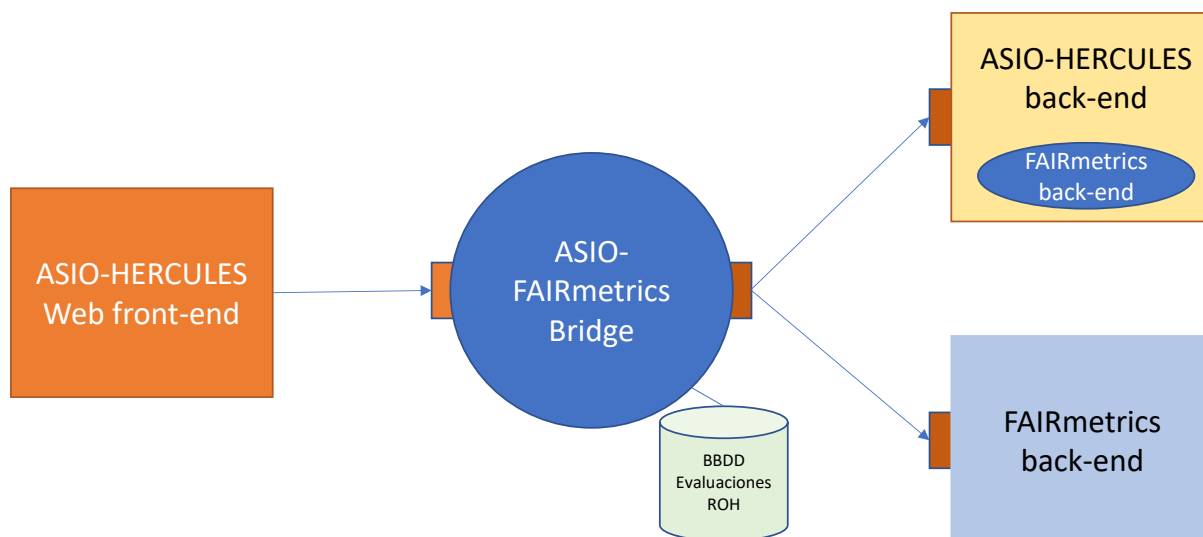


Figura 1. Interfaz RESTful del bridge ROH-FAIR Metrics.

Las ventajas de crear este bridge son las siguientes:

1. La API generada ofrece una interfaz sencilla consistente en 4 métodos que permiten realizar las operaciones para poder automatizar las verificación de los principios FAIR dentro de ROH:
 - a. Recuperar las colecciones existentes de test suites FAIR a ejecutar

- b. Ejecutar la colección de test suite seleccionada
 - c. Recuperar el histórico de evaluaciones ejecutadas por un investigador (ORCID)
 - d. Recuperar el resultado en detalle de la ejecución anterior de una colección de tests
2. Es muy sencillo cambiar el back-end al que van redirigidas las peticiones asociadas a la ejecución de métricas FAIR, a través de un simple parámetro. De ese modo, este cambio se efectuará tan pronto sea desplegado el back-end de HERCULES-ASIO en la infraestructura de la Universidad de Murcia.

En la Figura 2 se muestra el front-end swagger del bridge creado, donde pueden verse los cuatro métodos ofrecidos por la API:

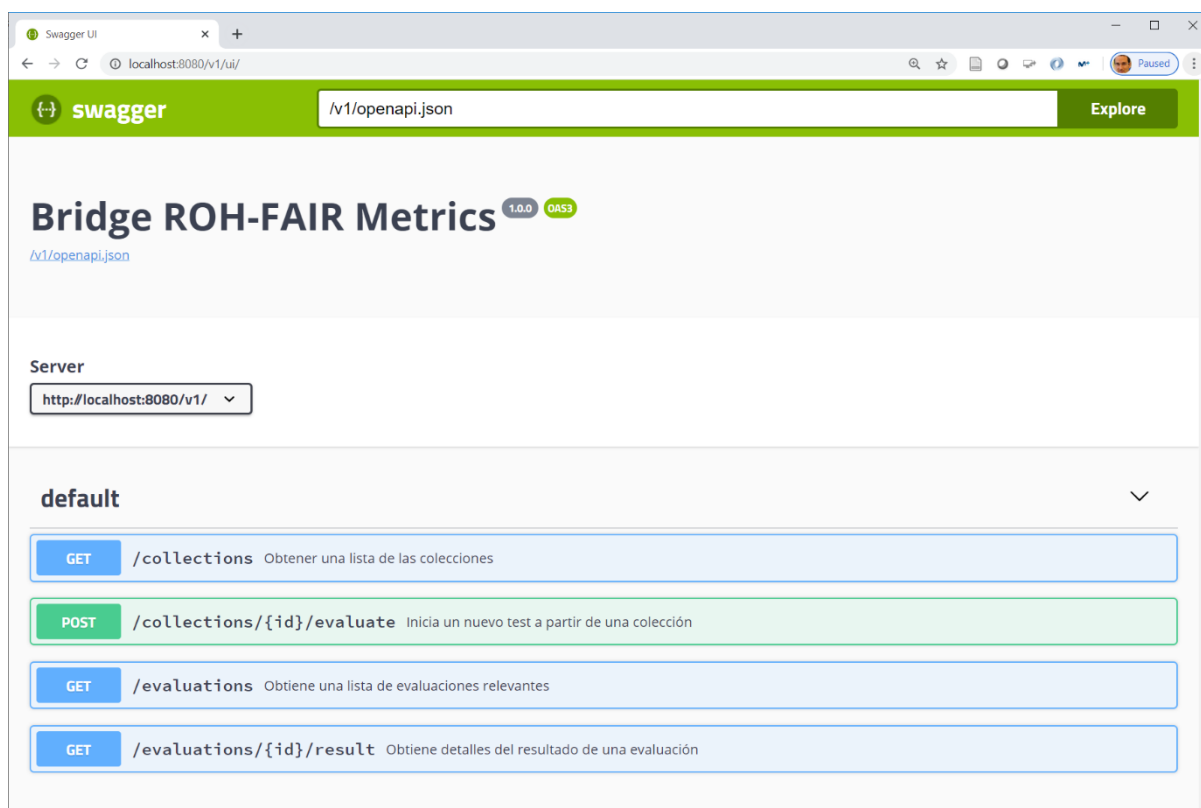


Figura 2. Interfaz RESTful del bridge ROH-FAIR Metrics.

Una manera de hacer Europa

Los siguientes comandos ilustran cómo desde línea de comando (herramienta CURL) o desde otras herramientas como Postman y por supuesto, código fuente, se podría invocar tal API:

- Recuperar las colecciones existentes de test suites FAIR a ejecutar:

```
curl -X GET "http://localhost:8080/v1/collections" -H "accept: application/json"
```

- Ejecutar la colección de test suite seleccionada:

```
curl -X POST "http://localhost:8080/v1/collections/5/evaluate?resource=10.1109%2FACCESS.2019.2952321&orcid=0000-0001-8055-6823&title=prueba" -H "accept: application/json"
```

- Recuperar el histórico de evaluaciones ejecutadas por un investigador (ORCID):

```
curl -X GET "http://localhost:8080/v1/evaluations" -H "accept: */*"
```

- Recuperar el resultado en detalle de la ejecución anterior de una colección de tests:

```
curl -X GET "http://localhost:8080/v1/evaluations/3263/result" -H "accept: */*"
```

Finalmente, la Figura 3 muestra el resultado de ejecutar el método GET /collections que retorna una colección JSON con todas las colecciones de test suites registradas en FAIRmetrics.

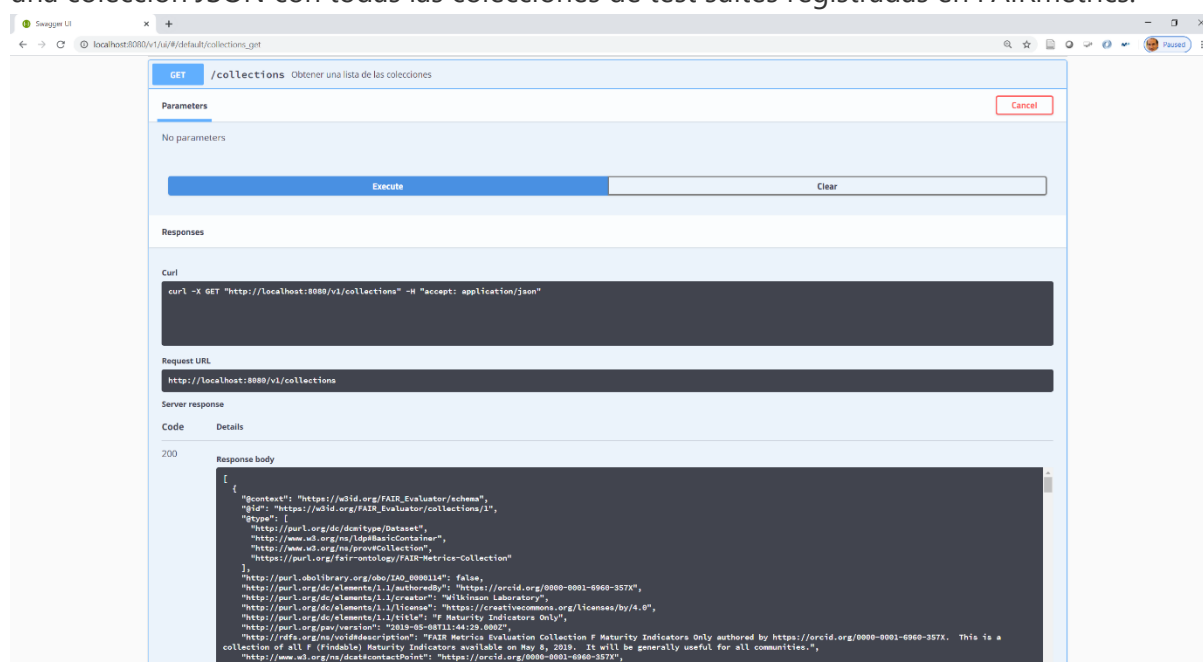
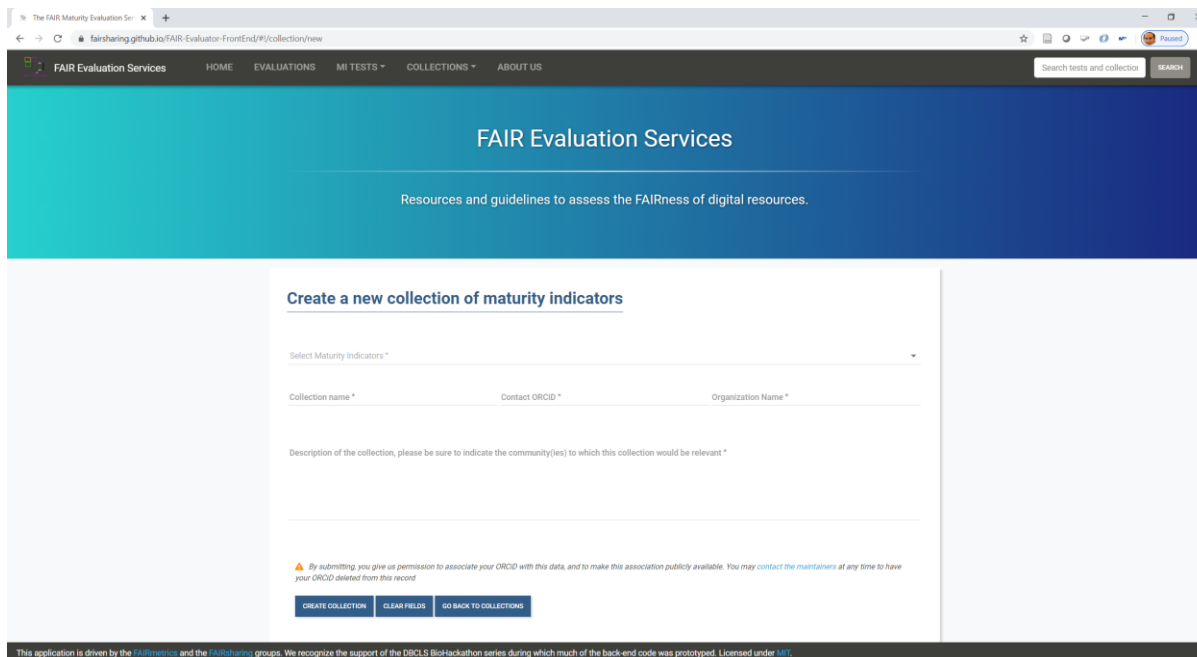


Figura 3. Ejecución del método GET /collections a través de la interfaz Swagger.

3.2. Instalación y configuración del puente ASIO-FAIRmetrics

Antes de instalar y ejecutar el puente ASIO-FAIRmetrics es primero necesario definir las colecciones de tests de métricas FAIR que quieren ser lanzadas. Tales colecciones de tests pueden ser configuradas usando el front-end provisto por la implementación de FAIRmetrics, accesible a través de <https://fairsharing.github.io/FAIR-Evaluator-FrontEnd/#/>. Tal implementación del front-end está actualmente conectado al end-point desplegado en https://ejp-evaluator.appspot.com/FAIR_Evaluator//. Esto significa que una vez cambiado el endpoint al servidor de desarrollo de HERCULES-ASIO, la URL del servidor referenciado deberá modificarse.

La Figura 4 muestra la interfaz web disponible para la configuración de una batería de tests. Obsérvese que la caja de selección "Select Maturity Indicators" permite la selección de cada uno de los tests individuales que configurarán la batería de pruebas. La Figura 5 muestra algunos de los posibles valores de métricas que puedan ser elegidas.



The screenshot shows a web browser window with the URL fairsharing.github.io/FAIR-Evaluator-FrontEnd/#/collection/new. The page has a dark blue header with the text "FAIR Evaluation Services" and a subtitle "Resources and guidelines to assess the FAIRness of digital resources." Below the header, there is a form titled "Create a new collection of maturity indicators". The form includes a dropdown menu for "Select Maturity Indicators", input fields for "Collection name", "Contact ORCID", and "Organization Name", and a text area for "Description of the collection, please be sure to indicate the community(ies) to which this collection would be relevant". At the bottom of the form, there is a warning message: "By submitting, you give us permission to associate your ORCID with this data, and to make this association publicly available. You may contact the maintainers at any time to have your ORCID deleted from this record." Below the warning, there are three buttons: "CREATE COLLECTION", "CLEAR FIELDS", and "GO BACK TO COLLECTIONS". At the very bottom of the page, there is a small footer: "This application is driven by the FAIRmetrics and the FAIRsharing groups. We recognize the support of the DBCLS BioHackathon series during which much of the back-end code was prototyped. Licensed under MIT."

Figura 4. Interfaz para la definición de una colección de tests FAIR.

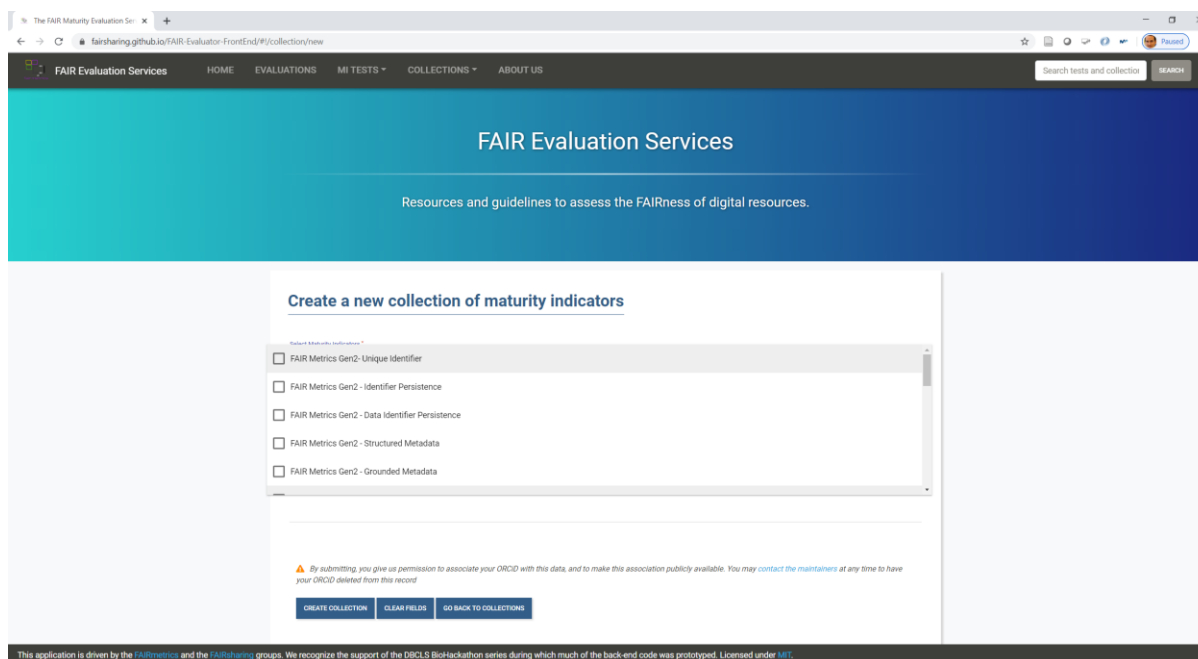


Figura 5. Selección de métricas a incluir en batería de pruebas.

Una vez creada la colección de tests a ejecutar o bien identificado el ID de aquella colección de tests a ejecutar se puede proceder a la instalación del puente ASIO-FAIRmetrics. Obsérvese que por ejemplo la métrica “6 – All Maturity Indicator Tests as of May 8, 2019” (<https://fairsharing.github.io/FAIR-Evaluator-FrontEnd/#!/collections/6>), see Figura 6, incluye todos los tests definidos por el proyecto FAIRmetrics.

El proceso a seguir para instalar y ejecutar el bridge sería el siguiente:

1. Descargar el código de <https://github.com/deustohercules/roh/tree/master/fair/bridge>
2. Ejecutar los siguientes tres comandos para lanzar el puente:
 - a. `pipenv install`
 - b. `pipenv Shell`
 - c. `python app.py`
3. Seguir las indicaciones de la sección 3.1 para ver ejemplos de uso de la API.

Para generar el front-end swagger hacer lo siguiente:

1. Ejecutar comando: `openapi-generator generate -i openapi.yaml -g python-flask -o codegen_server/`

2. Copiar los contenidos del fichero `codegen_server/openapi_server/controllers/default_controller_asio.py` al fichero automáticamente generado por `openapi-generator` `codegen_server/openapi_server/controllers/default_controller.py`
3. Ejecutar en directorio `codegen_server/` el comando: `python -m openapi_server`
4. Acceder en el navegador a la dirección <http://localhost:8080/v1/ui/>
5. Probar la API a través de la interfaz Swagger generada

El fichero `bridge/openapi.yaml` contiene la especificación de la API del bridge ASIO-FAIRmetrics acorde con OpenAPI 3.0

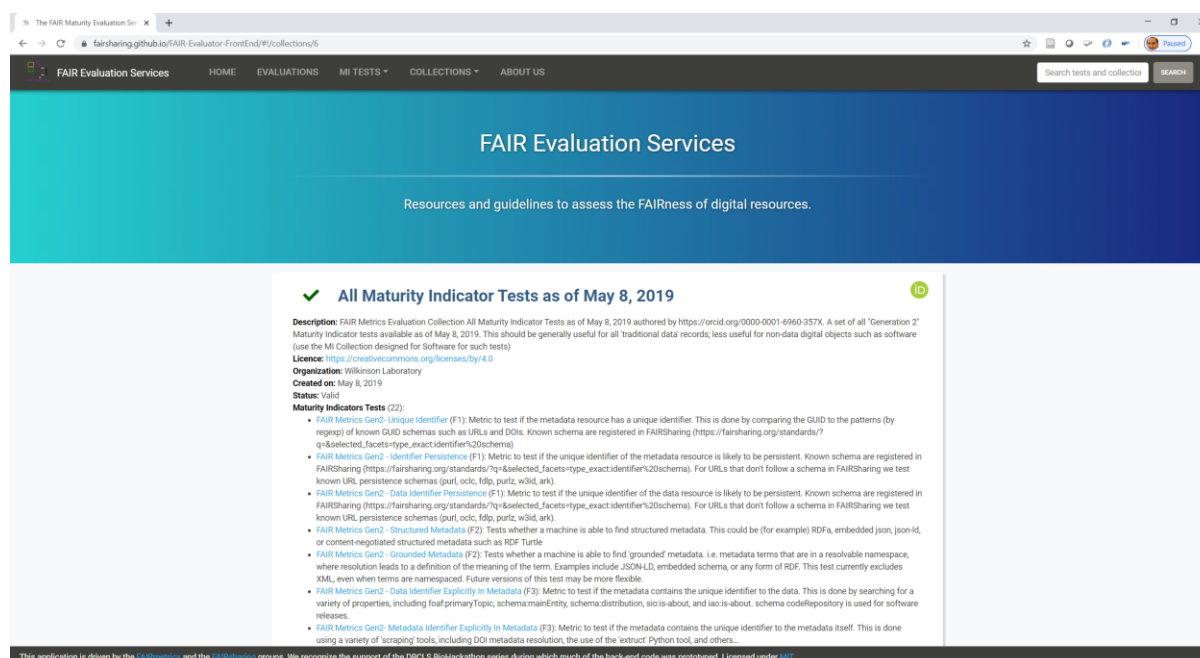


Figura 6. Detalle de métricas a evaluar dentro de colección de tests 6 – All Maturity Indicator Tests as of May 8, 2019.

La Figura 7 muestra el resultado de ejecutar las métricas FAIR definidas en la colección 6 a un recurso representando una publicación (a través de su DOI). Los detalles del resultado de haber ejecutado tal métrica puede accederse en: <https://fairsharing.github.io/FAIR-Evaluator-FrontEnd/#!/evaluations/3264>

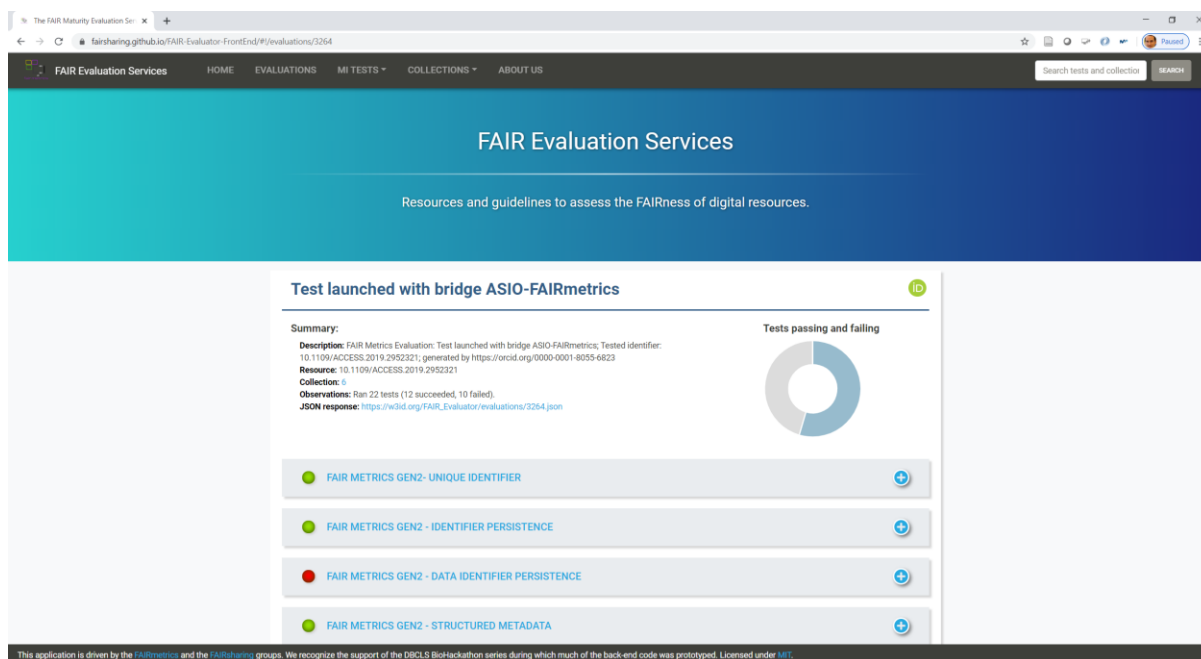


Figura 7. Resultado de ejecutar la colección de tests 6 al recurso DOI [10.1109/ACCESS.2019.2952321](https://orcid.org/0000-0001-8055-6823) lanzado por investigador 0000-0001-8055-6823.



FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL (FEDER)

Unión Europea

Una manera de hacer Europa

4. Conclusión

Este documento ha descrito la implementación inicial de las métricas FAIR, mediante la provisión de un puente o bridge entre el código del proyecto HERCULES-ASIO y las métricas desarrolladas por el proyecto FAIRmetrics. Esta primera implementación del evaluador de métricas FAIR hace uso del código fuente open source de la implementación por referencia de las métricas FAIR en el repositorio FAIRmetrics. El objetivo es que durante el desarrollo del proyecto HERCULES-ASIO se consiga lo siguiente:

- Incrementar el grado de cumplimiento de las métricas FAIR tanto para la red de ontologías ROH como para los recursos modelado con ROH
- Realizar extensiones de las métricas de FAIRmetrics para el dominio de investigación
- Realizar contribuciones para la depuración de las métricas existentes, de ese modo, contribuyendo de vuelta al proyecto FAIRmetrics
- Garantizar un despliegue autónomo de las métricas para asegurar la independencia del código de terceros.

Como trabajo futuro deberemos realizar lo siguiente:

- Crear un cliente sobre interfaz web de HERCULES-ASIO
- Ejecutar periódicamente tests FAIR y mantener histórico de tales ejecuciones.



FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL (FEDER)

Unión Europea

Una manera de hacer Europa

Bibliografía

- [1] M. D. Wilkinson *et al.*, «The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship», *Scientific Data*, vol. 3, n.º 1, pp. 1-9, mar. 2016, doi: 10.1038/sdata.2016.18.
- [2] Mark Wilkinson, Erik Schultes, Luiz Olavo Bonino, Susanna-Assunta Sansone, Peter Doorn, y Michel Dumontier, *FAIRMetrics/Metrics: FAIR Metrics, Evaluation results, and initial release of automated evaluator code*. Zenodo, 2018.
- [3] P. O. of the E. Union, «Turning FAIR into reality: final report and action plan from the European Commission expert group on FAIR data.», 26-nov-2018. [En línea]. Disponible en: <https://op.europa.eu:443/en/publication-detail/-/publication/7769a148-f1f6-11e8-9982-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF>. [Accedido: 23-nov-2019].
- [4] «OpenAPI Specification | Swagger». [En línea]. Disponible en: <https://swagger.io/specification/>. [Accedido: 14-ene-2020].
- [5] «GitHub». [En línea]. Disponible en: <https://github.com/>. [Accedido: 14-ene-2020].
- [6] M. D. Wilkinson, S.-A. Sansone, E. Schultes, P. Doorn, L. O. Bonino da Silva Santos, y M. Dumontier, «A design framework and exemplar metrics for FAIRness», *Scientific Data*, vol. 5, n.º 1, pp. 1-4, jun. 2018, doi: 10.1038/sdata.2018.118.
- [7] «curl». [En línea]. Disponible en: <https://curl.haxx.se/>. [Accedido: 14-ene-2020].
- [8] «SmartAPI». [En línea]. Disponible en: <https://smart-api.info/>. [Accedido: 14-ene-2020].
- [9] «FAIRsharing». [En línea]. Disponible en: <https://fairsharing.org/>. [Accedido: 24-nov-2019].
- [10] «Home - schema.org». [En línea]. Disponible en: <https://schema.org/>. [Accedido: 24-nov-2019].



FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL (FEDER)

Unión Europea

Una manera de hacer Europa

Apéndice 1. Métricas FAIR en HERCULES-ASIO



FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL (FEDER)

Unión Europea

Una manera de hacer Europa

Principio FAIR	Métrica/Explicación	Especificación	Verificación
Findable F1. (Meta)data are assigned a globally unique and persistent identifier	FM-F1A. Identifier Uniqueness The uniqueness of an identifier is a necessary condition to unambiguously refer that resource, and that resource alone. Otherwise, an identifier shared by multiple resources will confound efforts to describe that resource, or to use the ident to retrieve it.	An URL to a registered identifier scheme must be specified. An identifier scheme is valid if and only if it is described in a repository that can register and present such identifier schemes (e.g. fairsharing.org – a curated, informative and educational resource on data and metadata standards, inter-related to databases and data policies [9]).	URL to a registered identifier scheme must be present: <ul style="list-style-type: none"> • A first version of this metric would focus on just checking a URL that resolves to a document. • A second version would indicate how to structure the data policy document with a section (similar to how the CC licenses now have a formal structure in RDF). • A third version would insist that that document and section is signed by an approved organization and made available in an appropriate repository.
¿Cómo es abordada en HERCULES-ASIO?		Tanto la propia ontología ROH como sus metadatos embebidos son accesibles a través de un identificador único y persistente como es su URI. Más allá, tal como se reflejó en análisis de entidades efectuado en el “ANEXO I de la FASE I – Estudio de Viabilidad”, para cada entidad se ha explorado el formato del identificador único a usar, estableciéndose mapeos entre el esquema de URIs uniforme y unívoco propuesto para Hércules e identificadores estándar que ya existen (ORCID, DOI). La factoría de URIs en HERCULES también jugará un importante rol aquí, asegurando que las IDs generados sean únicos y también persistentes. Esta métrica garantizará que las URIs de un recurso y sus metadatos puedan ser resueltas correctamente. Se reutilizará y extenderán [2] scripts disponibles en Ruby en https://github.com/FAIRMetrics/Metrics/tree/master/MetricsEvaluatorCode/Ruby/metrictests .	
Findable F1. (Meta)data are assigned a globally unique and persistent identifier	FM-F1B. Identifier persistence Whether there is a policy that describes what the provider will do in the event an identifier scheme becomes deprecated.	Providers of digital resources must ensure that they have a policy to manage changes in their identifier scheme, with a special emphasis on maintaining/redirecting previously generated identifiers. They must provide a URL that resolves to a document containing the relevant policy.	Use an HTTP GET on URL provided. Present (a 200,202,203 or 206 HTTP response after resolving all and any prior redirects. e.g. 301 -> 302 -> 200 OK) or Absent (any other HTTP code). A first version of this metric would focus on just checking a URL that resolves to a document.

Una manera de hacer Europa

¿Cómo es abordada en ASIO?		<p>Muy relacionado con métrica FM-F1A. El ID asignado no sólo tiene que ser único, sino que también apunte de manera permanente a un recurso incluso cuando cambie el identificador, tanto para la ontología, sus metadatos, como los propios recursos descritos por la ontología. Este es un requisito importante que la Factoría de URIs y también el backend del SGI deben cumplir. La implementación inicial probará que la solución HERCULES-ASIO soporta el cambio de IDs de una entidad y que todavía se mantienen mapeos usando esquemas de URIs anteriormente puestos en marcha.</p> <p>Se reutilizará y extenderán [2] scripts disponibles en Ruby en https://github.com/FAIRMetrics/Metrics/tree/master/MetricsEvaluatorCode/Ruby/metrictests.</p>	
Findable	FM-F2. Machine-readability of metadata	A URL to a document that contains machine-readable metadata for the digital resource must be provided. Furthermore, the file format must be specified.	HTTP GET on the metadata URL. A response of [a 200,202,203 or 206 HTTP response after resolving all and any prior redirects. e.g. 301 -> 302 -> 200 OK] indicates that there is indeed a document. The second URL should resolve to the record of a registered file format (e.g. DCAT, DICOM, schema.org etc.) in a registry like FAIRsharing. Possible valid results will be: a) Machine-readable or b) Machine-not-readable
¿Cómo es abordada en ASIO?		<p>ROH cumple esta métrica ya que la ontología está descrita utilizando un lenguaje estructurado como OWL y que además es comprensible por las máquinas.</p> <p>Para asegurarnos que ROH cumple esta métrica es imprescindible que cada concepto representado ofrezca una URL apuntando a sus metadatos y que éstos estén en formatos estándar como DCAT – Data Catalogue Vocabulary³ o Schema.org [10]. ROH será un catálogo de datasets de investigación, donde tanto el grafo de conocimiento per sé (<i>dcat:Catalog</i>) como cada dataset (<i>dcat:Dataset</i>) en particular serán descritos a través del vocabulario DCAT. Cada concepto definido en ROH debe proporcionar una propiedad <i>rdf:type</i> que vincule a cada entidad con una <i>rdfs:Class</i>. Además, la procedencia de los elementos será declarada explícitamente a través de propiedades de la ontología PROV-O.</p> <p>Se reutilizará y extenderán [2] scripts disponibles en Ruby en https://github.com/FAIRMetrics/Metrics/tree/master/MetricsEvaluatorCode/Ruby/metrictests.</p>	

³ <https://www.w3.org/TR/vocab-dcat-2/>

Una manera de hacer Europa

Findable	FM-F3. Resource Identifier in Metadata	The GUID ⁴ of the metadata and the GUID of the digital resource it describes, must be provided. For this to happen, the metadata must explicitly contain the identifier for the digital resource it describes, and this should be present in the form of a qualified reference, indicating some manner of "about" relationship, to distinguish this identifier from the numerous others that will be present in the metadata.	Parsing the metadata for the given digital resource GUID. If the GUID/UUID of the referred digital resource is present or absent. In addition, since many digital objects cannot be arbitrarily extended to include references to their metadata, in many cases, the only means to discover the metadata related to a digital object will be to search based on the GUID of the digital object itself.
¿Cómo es abordada en HERCULES-ASIO?		<p>Íntimamente ligada a FM-F2, requiere que las conexiones entre recursos digitales y metadatos sean bidireccionales. En este caso, FM-F3 evalúa si desde los metadatos se puede llegar a los datos del recurso digital modelado. Por lo tanto, en ROH los metadatos de una entidad tienen que apuntar de vuelta necesariamente al recurso descrito incluyendo como valor la URI única y persistente del recurso digital.</p> <p>Se reutilizará y extenderán [2] scripts disponibles en Ruby en https://github.com/FAIRMetrics/Metrics/tree/master/MetricsEvaluatorCode/Ruby/metrictests.</p>	
Findable	FM-F4. Indexed in a searchable resource	<p>The ability to discover a resource should be tested using a) its identifier, b) other text-based metadata.</p> <p>Taking as input the persistent identifier of the resource, perform search in the web and verify that pages pointing to the resource are returned.</p>	We perform an HTTP GET on the URLs provided and attempt to find the persistent identifier in the page that is returned. A second step might include following each of the top N hits and examine the resulting documents for presence of the identifier. The result will be true when the persistent identifier was found in the search results.

⁴ <http://guid.one/guid>

Una manera de hacer Europa

¿Cómo es abordada en HERCULES-ASIO?		<p>Dada la URI de un recurso digital en ROH, deberemos extraer las URIs que apuntan a sus metadatos y realizar búsquedas con buscadores de Internet para explorar sus primeros resultados y determinar si se devuelven enlaces al GUID del recurso buscado y sus metadatos. Esta misma funcionalidad de búsqueda debería ser disponible a través de las herramientas de búsqueda de HERCULES-ASIO.</p> <p>Se reutilizará y extenderán [2] scripts disponibles en Ruby en https://github.com/FAIRMetrics/Metrics/tree/master/MetricsEvaluatorCode/Ruby/metrictests.</p>	
Accessible A1. (Meta)data are retrievable by their identifier using a standardised communications protocol <i>A1.1 - the protocol is open, free, and universally implementable</i>	FM-A1.1. Access Protocol <p>The nature and use limitations of the access protocol. Access to a resource may be limited by the specified communication protocol. In particular, we are worried about access to technical specifications and any costs associated with implementing the protocol. Protocols that are closed source or that have royalties associated with them could prevent users from being able to obtain the resource.</p>	<p>This metric should supply:</p> <ul style="list-style-type: none"> • A URL to the description of the protocol • true/false as to whether the protocol is open source • true/false as to whether the protocol is (royalty) free 	<p>Do an HTTP get on the URL to see if it returns a valid document. Ideally, we would have a universal database of communication protocols from which we can check this URL. The HTTP GET on the URL should return a 200,202,203 or 206 HTTP response after resolving all and any prior redirects. e.g. 301 - 302 - 200 OK. The other two should return true/false ("true" is success)</p>
¿Cómo es abordada en HERCULES-ASIO?		<p>En ASIO, los identificadores utilizados serán resolubles a través de HTTP/s. Es decir, apuntan a recursos cuyos metadatos son devueltos a través de comandos HTTP (GET) en diferentes formatos atendiendo a la capacidad de negociación de contenidos del paradigma REST, que se basa en la cabecera <i>Content-Type</i>, pudiendo ser servidor en formatos estándar como RDF/XML, Turtle, RDFa o JSON-LD, dependiendo de la cabecera <i>Accept</i> de la petición HTTP. Uno de los componentes de ASIO es un servidor Linked Data que contestaría con datos en respuesta a una URI, en el formato indicado en la petición. Se reutilizará y extenderán [2] scripts disponibles en Ruby en https://github.com/FAIRMetrics/Metrics/tree/master/MetricsEvaluatorCode/Ruby/metrictests.</p>	
Accessible A1. (Meta)data are retrievable by their identifier using a standardised	FM-A1.2. Access authorization <p>Specification of a protocol to access restricted content. Not all content can be made available without restriction. For instance, access and</p>	<p>The outcomes of this metric should be:</p> <ul style="list-style-type: none"> • true/false concerning whether authorization is needed • a URL that resolves to a description of the process to 	<p>Computational validation of the data provided. A valid answer contains a true or false for the first question. If true, an HTTP GET on the URL provided should return a 200, 202, 203, or 206 HTTP Response after resolving all redirects.</p>

Una manera de hacer Europa

communications protocol <i>A1.2 - the protocol allows for an authentication and authorization procedure, where necessary</i>	<p>distribution of personal health data may be restricted by law or by organizational policy. In such cases, it is important that the protocol by which such content can be accessed is fully specified.</p>	<p>obtain access to restricted content.</p>	
¿Cómo es abordada en HERCULES-ASIO?	<p>En HERCULES-ASIO, se usarán HTTPS para incrementar la seguridad en la comunicación, adoptándose OAuth para la autenticación y autorización de acceso a recursos. Esta métrica evaluará que sólo usuarios autorizados podrán acceder a los recursos digitales que requieren autorización.</p> <p>Se reutilizará y extenderán [2] scripts disponibles en Ruby en https://github.com/FAIRMetrics/Metrics/tree/master/MetricsEvaluatorCode/Ruby/metrictests.</p>		
Accessible A2 - metadata are accessible, even when the data are no longer available	FM-A2. Metadata Longevity <p>The existence of metadata even in the absence/removal of Data. Cross-references to data from third-party's FAIR data and metadata will naturally degrade over time and become "stale links". In such cases, it is important for FAIR providers to continue to provide descriptors of what the data was to assist in the continued interpretation of those third-party data. As per FAIR Principle F3, this meta-data remains discoverable, even in the absence of the data, because it contains an explicit reference to the IRI of the data.</p>	<p>This metric must verify the existence of an URL to a formal metadata longevity plan.</p>	<p>Resolve the URL checking:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Successful resolution • Returns a document that represents a plan or policy of some kind • Preferably certified (e.g. DSA)
¿Cómo es abordada en HERCULES-ASIO?	<p>En el back-end de HERCULES-ASIO verificaremos que, aunque algunos recursos digitales dejen de existir, todavía sus metadatos sean recuperables.</p> <p>Se reutilizará y extenderán [2] scripts disponibles en Ruby en https://github.com/FAIRMetrics/Metrics/tree/master/MetricsEvaluatorCode/Ruby/metrictests.</p>		

Una manera de hacer Europa

<p>Interoperable</p> <p>I1 - (meta)data use a formal, accessible, shared, and broadly applicable language for knowledge representation</p>	<p>FM-I1. Use a Knowledge Representation Language</p> <p>Use of a formal, accessible, shared, and broadly applicable language for knowledge representation.</p> <p>The unambiguous communication of knowledge and meaning (what symbols are, and how they relate to one another) necessitates the use of languages that are capable of representing these concepts in a machine-readable manner.</p>	<p>URL to the specification of the language</p> <ul style="list-style-type: none"> The language must have a BNF (or other specification language) The URL resolves (accessible) The document has an IANA media-type⁵ (i.e. it is sufficiently widely accepted and shared that it has been registered) The language can be arbitrarily extended (e.g. PDBml can be used to represent knowledge, but only about proteins) 	<p>BNF (or other?) found, Media-type of the document is registered in FAIRSharing.</p> <p>Future: FAIRSharing has tags to indicate constrained vs. extendable languages?</p>
<p>¿Cómo es abordada en HERCULES-ASIO?</p>		<p>En HERCULES-ASIO, los metadatos se expresarán según el lenguaje estándar de la web semántica Ontology Web Language, OWL. Se hará un uso extensivo de Ontologías ampliamente utilizadas por terceros (como por ejemplo FOAF, Dublin Core o schema.org) lo que garantizará la interoperabilidad entre nuestro grafo de conocimiento ROH y otros externos. Además, los metadatos serán exportados en diferentes serializaciones de RDF como RDF/XML, JSON-LD o Turtle. Revisaremos las ontologías reutilizadas a lo largo del tiempo y contrastaremos que ROH en una gran mayoría (>80%) está basado en ontologías conocidas y ampliamente probadas.</p> <p>Se reutilizará y extenderán [2] scripts disponibles en Ruby en https://github.com/FAIRMetrics/Metrics/tree/master/MetricsEvaluatorCode/Ruby/metrictests.</p>	
<p>Interoperable</p> <p>I2 - (meta)data use vocabularies that follow FAIR principles</p>	<p>FM-I2. Use FAIR Vocabularies</p> <p>The metadata values and qualified relations should themselves be FAIR, for example, terms from open, community-accepted vocabularies published in an appropriate knowledge-exchange format.</p> <p>Data, and the provenance descriptors of the data, should (where reasonable) use</p>	<p>IRIs representing the vocabularies used for (meta)data must be provided.</p>	<p>Resolve IRIs, check FAIRness of the returned document(s).</p> <p>Successful resolution; document is amenable to machine-parsing and identification of terms within it. It may be possible to use FAIRSharing to validate these vocabularies.</p>

⁵ <https://www.iana.org/assignments/media-types/media-types.xhtml>

Una manera de hacer Europa

	vocabularies and terminologies that are, themselves, FAIR.		
¿Cómo es abordada en HERCULES-ASIO?		En HERCULES-ASIO, se va a crear una red de ontologías (ROH) basada en ontologías ampliamente aceptadas. Tales ontologías van a ser enlazadas entre ellas para asegurar su interoperabilidad. Se respetarán las licencias de uso y reutilización de cada una de ellas, reconociendo la autoría inicial de las mismas a través de relaciones basadas en la ontología PROV-O. Esta métrica deberá verificar que los vocabularios adoptados para modelar conocimiento son FAIR por sí mismos. Se reutilizará y extenderán [2] scripts disponibles en Ruby en https://github.com/FAIRMetrics/Metrics/tree/master/MetricsEvaluatorCode/Ruby/metrictests .	
Interoperable I3 - (meta)data include qualified references to other (meta)data	<p>FM-I3. Use Qualified References</p> <p>Relationships within (meta)data, and between local and third-party data, have explicit and 'useful' semantic meaning.</p> <p>For Interoperability, the relationships within and between data must be more semantically rich than "is (somehow) related to".</p> <p>Numerous ontologies include richer relationships that can be used for this purpose, at various levels of domain-specificity. For example, the use of SKOS for terminologies (e.g. exact matches) references/relations point outwards to other resources, owned by third-parties; this is one of the requirements for 5 star linked data.</p>	Linksets (in the formal sense) representing part or all of your resource must be provided.	<p>The linksets must have qualified references. At least one of the links must be in a different Web domain (or the equivalent of a different namespace for non-URI identifiers)</p> <ul style="list-style-type: none"> • References are qualified • Qualities are beyond "ref" or "is related to" • One of the cross-references points outwards to a distinct Namespace
¿Cómo es abordada en HERCULES-ASIO?		En HERCULES-ASIO, siguiendo el enfoque de Linked Data nuestras ontologías y las instancias de las mismas estarán enlazadas a otras ontologías y recursos de grafos externos (Wikidata, DBpedia), respectivamente. Esta métrica evaluará que la mayoría de las relaciones sean específicas al dominio y no genéricas (ej. <code>related_to</code> frente a <code>child_of</code>), cuando enlacen las diferentes entidades modeladas en el grafo resultante. Se reutilizará y extenderán [2] scripts disponibles en Ruby en https://github.com/FAIRMetrics/Metrics/tree/master/MetricsEvaluatorCode/Ruby/metrictests .	



FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL (FEDER)

Unión Europea

Una manera de hacer Europa

<p>Reusable</p> <p>R1. Meta(data) are richly described with a plurality of accurate and relevant attributes</p> <p><i>R1.1 - (meta)data are released with a clear and accessible data usage license</i></p>	<p>FM-R1.1. Accessible Usage License</p> <p>The existence of a license document, for BOTH (independently) the data and its associated metadata, and the ability to retrieve those documents. A core aspect of data reusability is the ability to determine, unambiguously and with relative ease, the conditions under which you are allowed to reuse the (meta)data. Thus, FAIR data providers must make these terms openly available. This applies both to data (e.g. for the purpose of third-party integration with other data) and for metadata (e.g. for the purpose of third-party indexing or other administrative metrics)</p>	<p>The IRI of the license (e.g. its URL) for the data license and for the metadata license must be provided.</p>	<p>Resolve the IRI(s) using its associated resolution protocol.</p> <p>Valid result: A document containing the license information</p>
<p>¿Cómo es abordada en HERCULES-ASIO?</p>		<p>En ASIO, la red de ontologías Hércules (ROH) resultante tendrá una licencia Creative Commons 4.0 BY-SA. Se verificará que las ontologías conectadas en esta red dispongan todas ellas de una licencia compatible. Además, las ontologías importadas serán enriquecidas con descripciones semánticas, a través de las propiedades <code>dc:rights</code> y <code>dc:license</code>, del vocabulario Dublin Core.</p> <p>Se reutilizará y extenderán [2] scripts disponibles en Ruby en https://github.com/FAIRMetrics/Metrics/tree/master/MetricsEvaluatorCode/Ruby/metrictests.</p>	
<p>Reusable</p> <p>R1. Meta(data) are richly described with a plurality of accurate and relevant attributes</p> <p><i>R1.2 - (meta)data are associated with</i></p>	<p>FM-R1.2. Detailed Provenance</p> <p>That there is provenance information associated with the data, covering at least two primary types of provenance information:</p> <ul style="list-style-type: none"> Who/what/When produced the data (i.e. for citation) Why/How was the data produced (i.e. to understand context and relevance of the data). Reusability is not only a technical issue; data can be discovered, retrieved, and even be machine-readable, but still not 	<p>Several IRIs - at least one of these points to one of the vocabularies used to describe citational provenance (e.g. dublin core). At least one points to one of the vocabularies (likely domain-specific) that is used to describe contextual provenance (e.g. EDAM)</p>	<p>We resolve the IRI according to their associated protocols.</p> <p>In the future, we may be able to cross-reference these with FAIRSharing to confirm that they are "standard", and perhaps even distinguish citation vs. domain specific</p> <p>IRI 1 should resolve to a recognized citation provenance standard such as Dublin Core.</p> <p>IRI 2 should resolve to some vocabulary that itself passes basic tests of FAIRness</p>



FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL (FEDER)

Unión Europea

Una manera de hacer Europa

<i>detailed provenance</i>	be reusable in any rational way. Reusability goes beyond "can I reuse this data?" to other important questions such as "may I reuse this data?", "should I reuse this data", and "who should I credit if I decide to use it?"		
¿Cómo es abordada en HERCULES-ASIO?		En HERCULES-ASIO, se hará uso de la ontología PROV-O (https://www.w3.org/TR/prov-o) para declarar explícitamente la procedencia de las ontologías y sus atributos y datos de instancia reutilizados. Esta métrica comprobará que se ha declarado provenance de cada vocabulario incorporado en ROH. Se reutilizará y extenderán [2] scripts disponibles en Ruby en https://github.com/FAIRMetrics/Metrics/tree/master/MetricsEvaluatorCode/Ruby/metrictests .	
Reusable R1. Meta(data) are richly described with a plurality of accurate and relevant attributes <i>R1.3 - (meta)data meet domain-relevant community standards</i>	FM-R1.3. Meets Community Standards Certification, from a recognized body, of the resource meeting community standards. Various communities have recognized that maximizing the usability of their data requires them to adopt a set of guidelines for metadata (often in the form of "minimal information about. . ." models). Non-compliance with these standards will often render a dataset 'reuseless' because critical information about its context or provenance is missing. However, adherence to community standards does more than just improve reusability of the data. The software used by the community for analysis and visualization often depends on the (meta)data having certain fields; thus, non-compliance with standards may result in the data being unreadable by its associated tools. As such, data should be (individually) certified as being compliant, likely through some	A certification saying that the resource is compliant should be provided.	Validate the electronic signature as coming from a community authority (e.g. a Verisign signature). Successful signature validation Such certification services may not exist, but this principle serves to encourage the community to create both the standard(s) and the verification services for those standards.



FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL (FEDER)

Unión Europea

Una manera de hacer Europa

	automated process (e.g. submitting the data to the community's online validation service)		
¿Cómo es abordada en HERCULES-ASIO?	En HERCULES-ASIO, esta métrica es de difícil verificación automática, será evaluada por la revisión manual de la ontología resultante por expertos y la evaluación de la usabilidad de la misma por los usuarios de ROH. Se prepararán cuestionarios que evalúen que ROH cumple las convenciones del dominio de los sistemas de gestión de investigación, sigue estándares y además corresponde con una ontología fácilmente interoperable y usable.		

En la siguiente tabla se detallan los tests ejecutados en relación con las métricas FAIR y su resultado:

Test	Principio FAIR testeado	Superado (Sí/No)	Comentarios
Unique identifier	F1	Sí	
Identifier persistence	F1	Sí	
Data identifier persistence	F1	Sí	
Structured metadata	F2	Sí	
Grounded metadata	F2	Sí	
Data identifier explicitly in metadata	F3	Sí	
Metadata identifier explicitly in metadata	F3	No	Indica cuándo dentro de los metadatos se indica la URI de los propios metadatos. Al estar estos metadatos integrados dentro de la propia ontología, en lugar de ser una entidad independiente, este test no está soportado. Los metadatos se han mantenido de esta manera para garantizar la compatibilidad con Protege.
Searchable in major search engine	F4	No	Este test busca la ontología en el motor de búsqueda Bing. Entendemos que todavía es pronto para que aparezca en los motores de búsqueda, ya que la ontología ha sido publicada



FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL (FEDER)

Unión Europea

Una manera de hacer Europa

			hace relativamente poco tiempo y no ha sido difundida de manera extensiva.
Uses open free protocol for data retrieval	A1.1	Sí	
Uses open free protocol for metadata retrieval	A1.1	Sí	
Data authentication and authorization	A1.2	Sí	
Metadata authentication and authorization	A1.2	Sí	
Metadata persistence	A2	No	No se ha indicado una política de persistencia para los metadatos
Metadata knowledge representation language (weak)	I1	Sí	
Metadata knowledge representation language (strong)	I1	Sí	
Metadata uses FAIR vocabularies (weak)	I2	Sí	
Metadata uses FAIR vocabularies (strong)	I2	Sí	
Metadata contains qualified outwards references	I3	Sí	
Metadata includes license (strong)	R1.1	Sí	
Metadata includes license (weak)	R1.1	Sí	