|  |  |
| --- | --- |
| División de Gestión y Difusión de la Información |  |
| XVI Jornadas Expania | |

|  |
| --- |
| Madrid, 6 de junio de 2019 |
| Enriquecimiento de datos con OpenRefine |
| **Caso práctico** |
| José Luis Galán Cabilla |
| Unidad de Biblioteca |

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **RESUMEN** |   Caso práctico que acompaña la presentación *Enriquecimiento de datos con OpenRefine* realizada por José Luis Galán Cabilla para la XVI Jornadas Expania (Madrid, Universidad Rey Juan Carlos, Sede Quintana, 6 de junio de 2019). |

**ÍNDICE**

[1 Objetivo **1**](#_Toc10453185)

[2 Cargar datos **1**](#_Toc10453186)

[3 Detectar y eliminar duplicados **3**](#_Toc10453187)

[4 Normalizar autoridades (clustering) **8**](#_Toc10453188)

[5 Reconciliación con Wikidata **12**](#_Toc10453189)

[6 Interpetar los resultados **15**](#_Toc10453190)

[7 Reconciliación con VIAF **18**](#_Toc10453191)

[8 Obtener IDs y URLs **21**](#_Toc10453192)

[9 VIAF con Conciliator **22**](#_Toc10453193)

[10 Deshacer/Rehacer **24**](#_Toc10453194)

[11 Exportar y compartir **24**](#_Toc10453195)

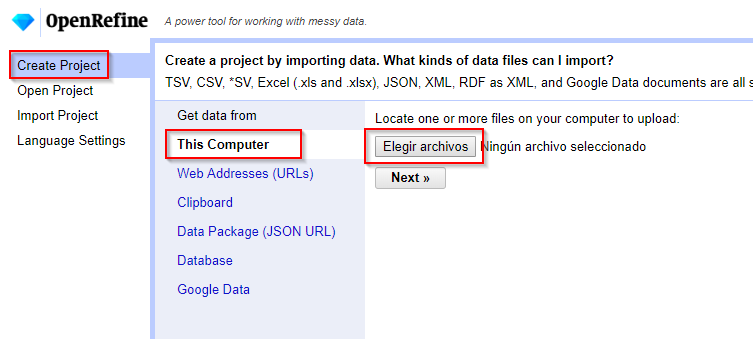
[12 Histórico de cambios **26**](#_Toc10453196)

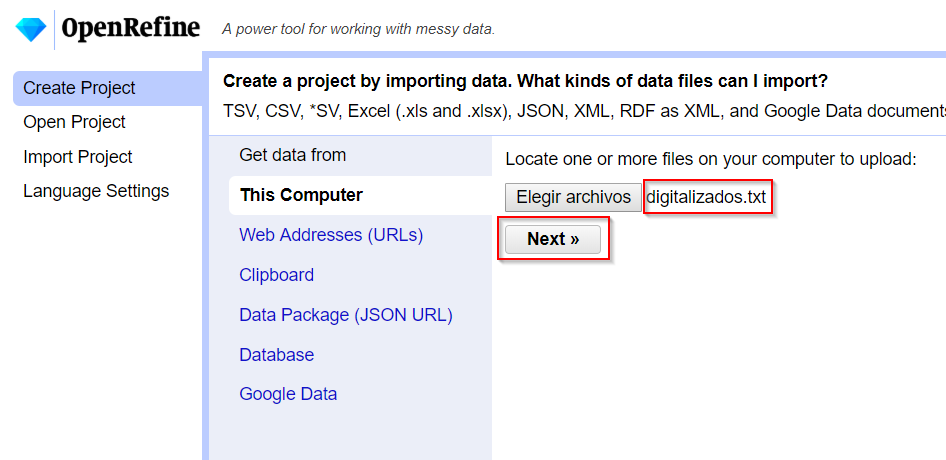
# Objetivo

El objetivo de este caso práctica es familiarizarse con algunas de las funcionalidades de OpenRefine mediante la realización de un proceso de enriquecimiento de nombres de autores contra VIAF eliminando previamente los duplicados y normalizando los autores.

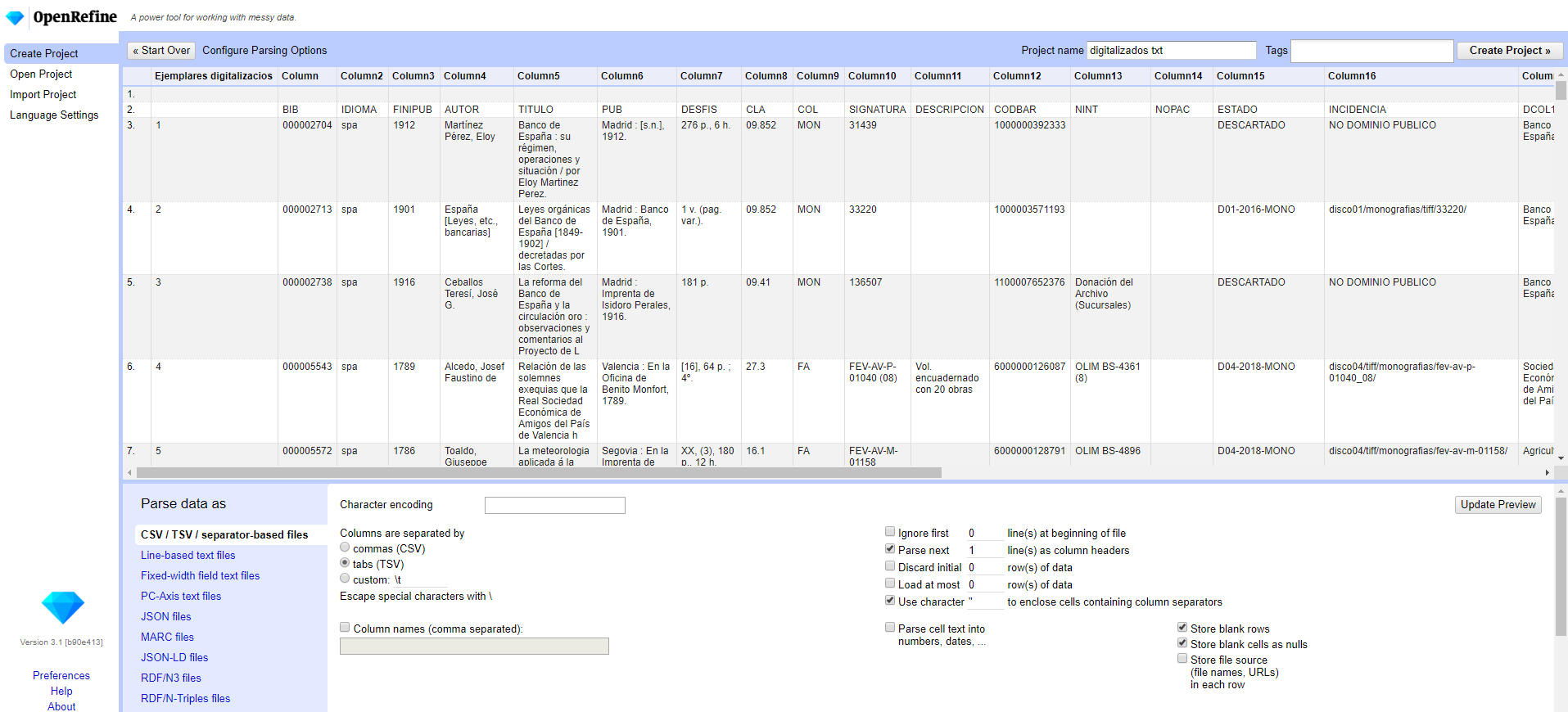
|  |  |
| --- | --- |
|  | Ficheros |
| **Datos de entrada** | <digitalizados.txt> |
| **Datos de salida** | <caso-practico.xls> |
| **Proyecto** | <caso-practico.xls> |

# Cargar datos

****Para cargar los datos de entrada abrir OpenRefine, seleccionar **Create Project >**  **This Computer** y pulsar el botón **Elegir archivos**.

 Buscar y seleccionar el fichero <digitalizados.txt> y pulsar el botón **Next**.

Tras pulsar el botón **Next** se abre la pantalla de previsualización **Configure Parsing Options**.

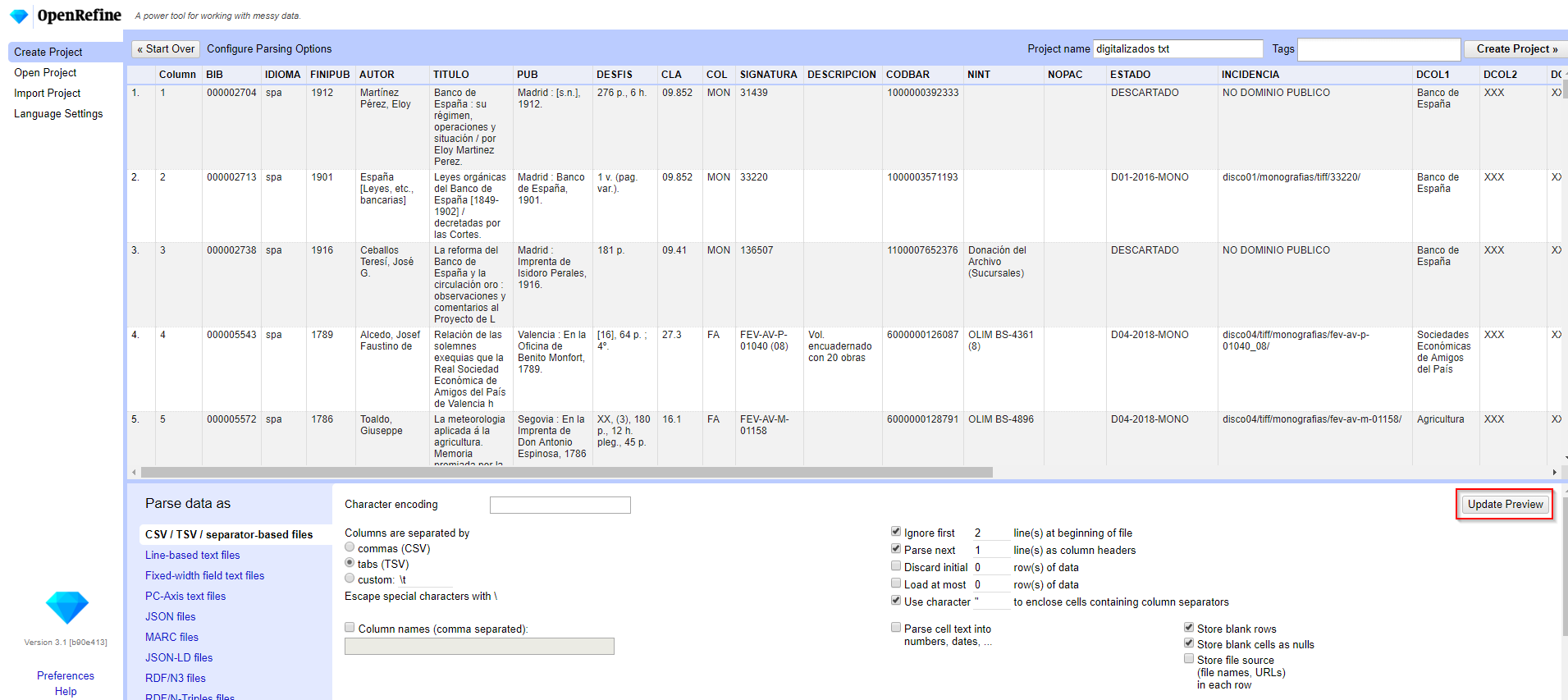


OpenRefine ha reconocido automáticamente el tipo de formato (TSV) pero hay que configurar una serie de opciones para cargar correctamente los datos.

Si la codificación de caracteres no fuera la adecuada habría que pulsar en **Character encoding** y seleccionar la correcta.

Hay que revisar siempre si la cabecera de la tabla se corresponde con los nombres de las columnas. En este caso la cabecera no está bien ya que los nombres de las columnas están en la segunda fila de la tabla. Para hacer que la cabecera contenga el nombre de las columnas marcar la opción **Ignore** **first 0 line(s) at beginning of file** y cambiarla a **Ignore** **first 2 line(s) at beginning of file**.

También hay que revisar si la opción **Parse next X line(s) as column headers** es la correcta. Probar con el resto de opciones para ver lo que hacen.

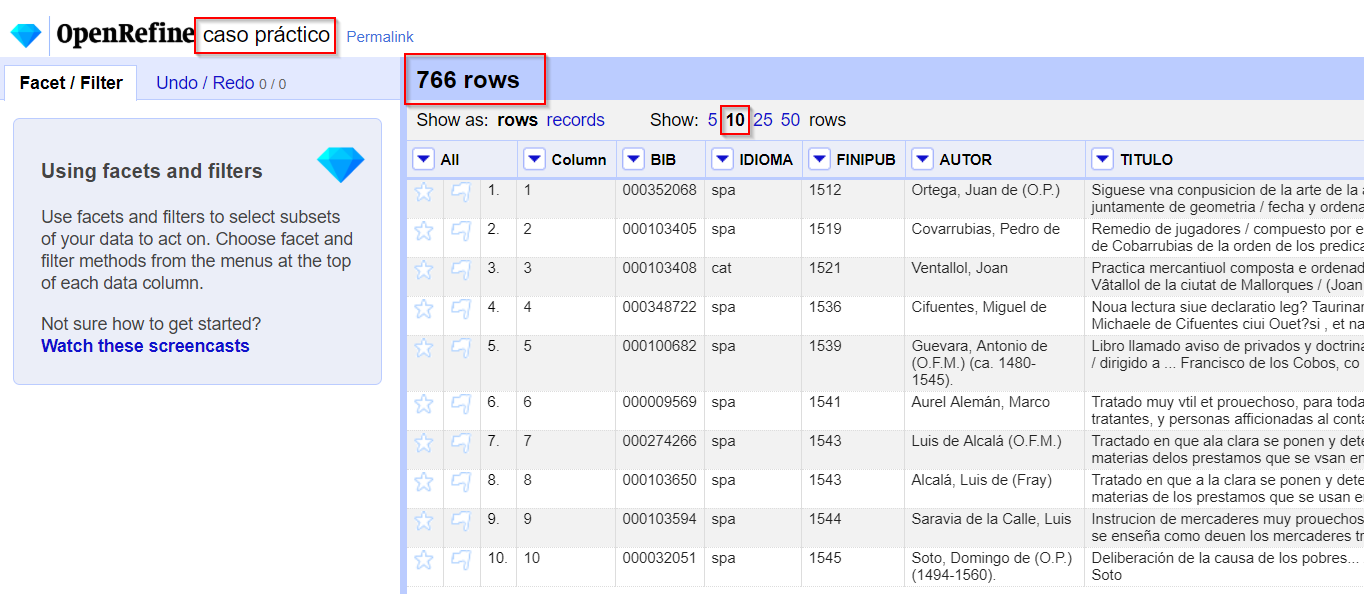
Tras cada cambio, pulsar el botón **Update Preview** para asegurar que se actualiza la vista.

Se puede volver a la pantalla inicial de OpenRefine pulsando en el botón **Start Over** (arriba a la izquierda).

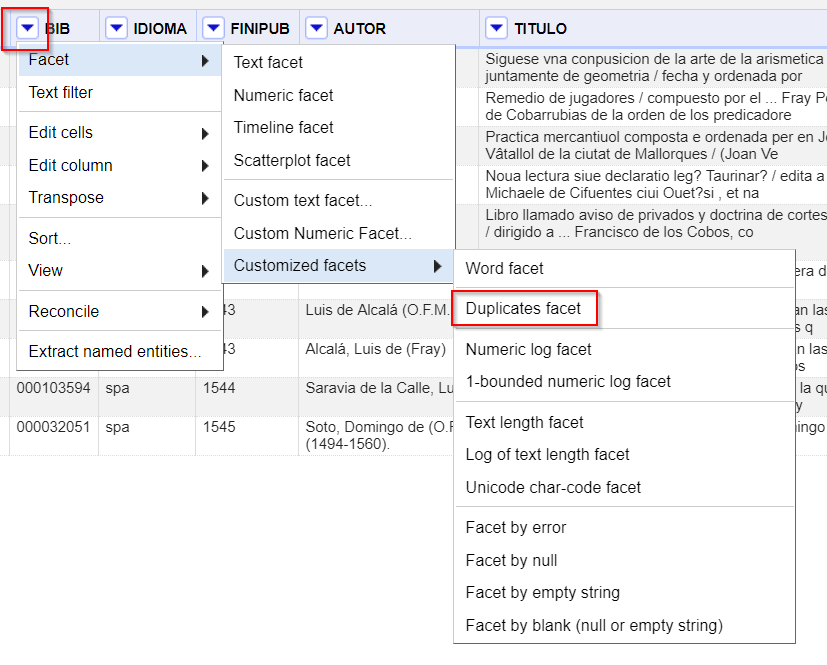
Para crear el proyecto, asignarle un nombre y pulsar el botón **Create Project** (arriba a la derecha).



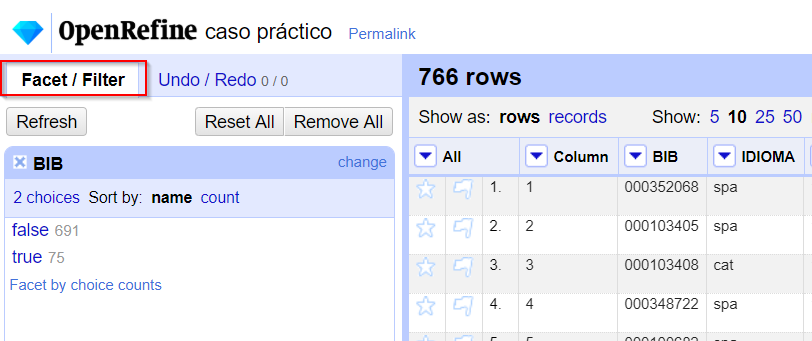
OpenRefine carga la tabla con **766** filas (**rows)** y muestra las 10 primeras.



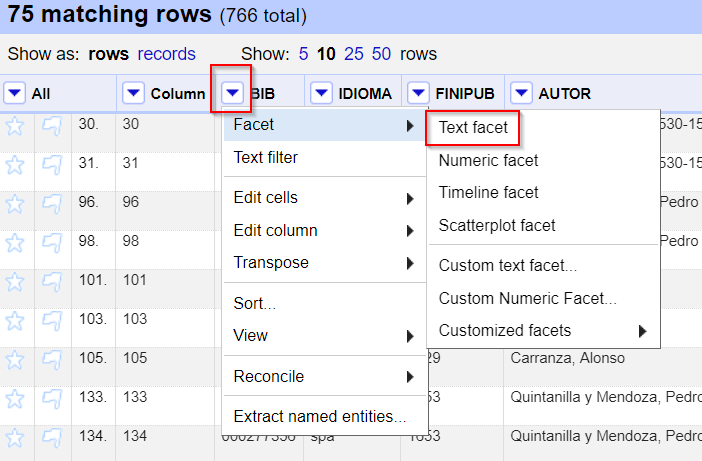
# Detectar y eliminar duplicados

Para detectar los registros bibliográficos que están duplicados pulsar en el triángulo de la columna **BIB** y seleccionar **Facet > Customized facets > Duplicates facet**.

En la pestaña **Facet / Filter** de la izquierda aparece la faceta que nos informa que 691 registros son únicos (**false**) y 75 pertenecen a registros duplicados (**true**).



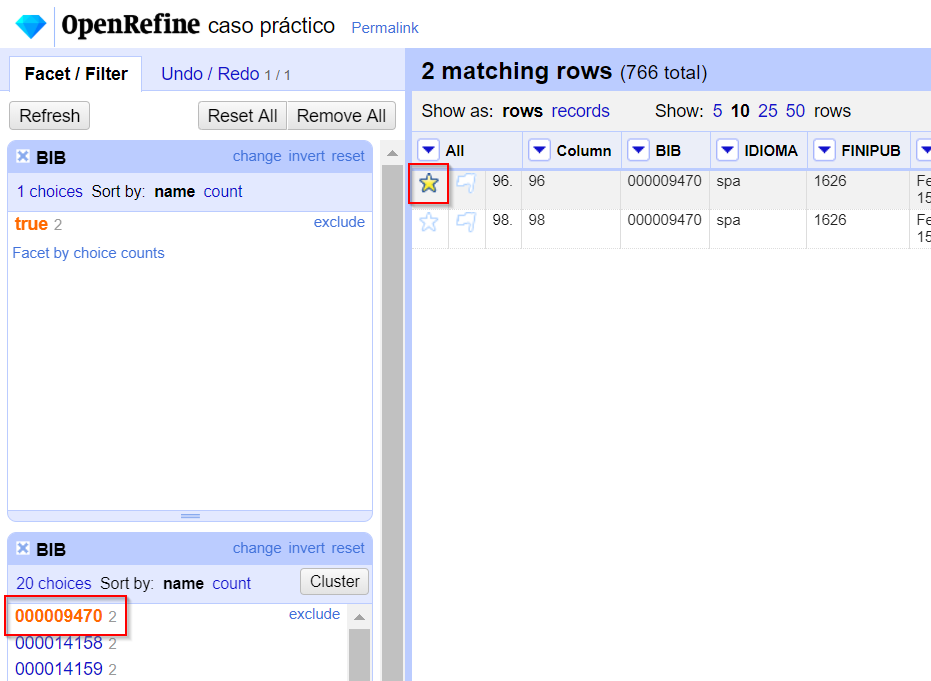
Pulsar en **true** para seleccionar sólo los 75 registros que pertenecen a duplicados.

Para eliminar los duplicados volver a situarse en el triángulo de la columna **BIB** y seleccionar **Facet > Text facet**.

Aparece una nueva ventana de facetas a la izquierda que nos informa que hay 20 casos que contienen duplicados.



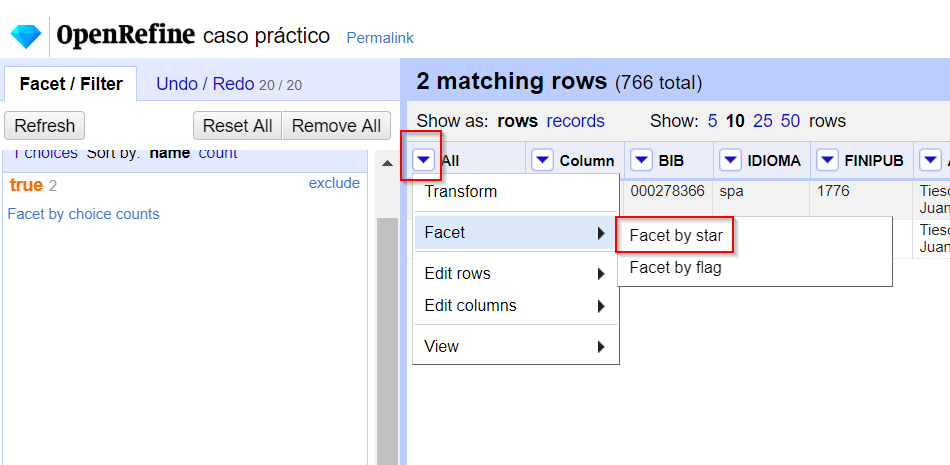
Pulsar en el primer BIB de esta faceta (000060778) para seleccionar sus dos duplicados. Marcar la estrella que aparece debajo de la columna **All** para uno de los registros.

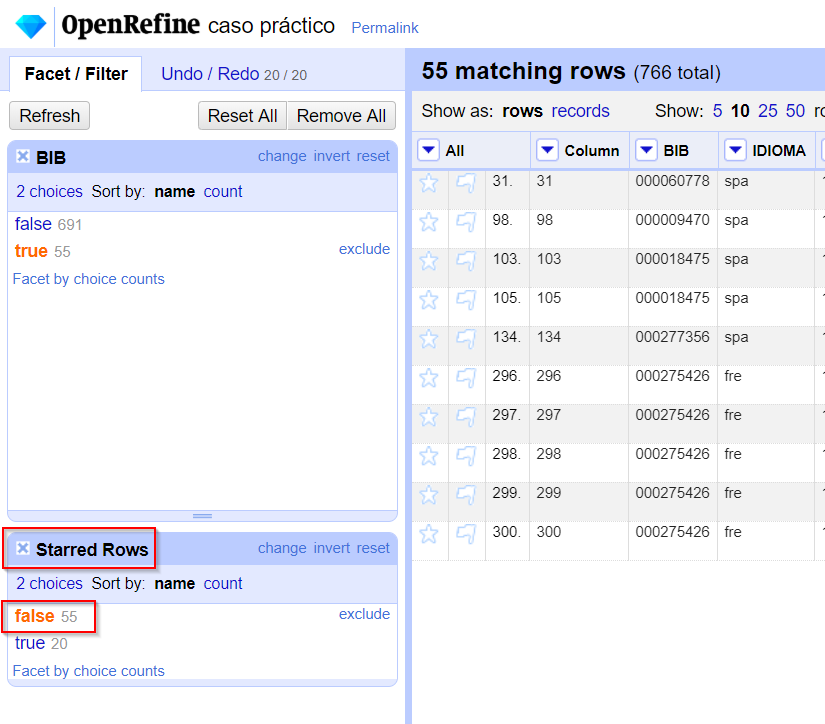


Realizar el mismo procedimiento de marcar con una estrella uno de los registros de cada uno de los 19 duplicados restantes.

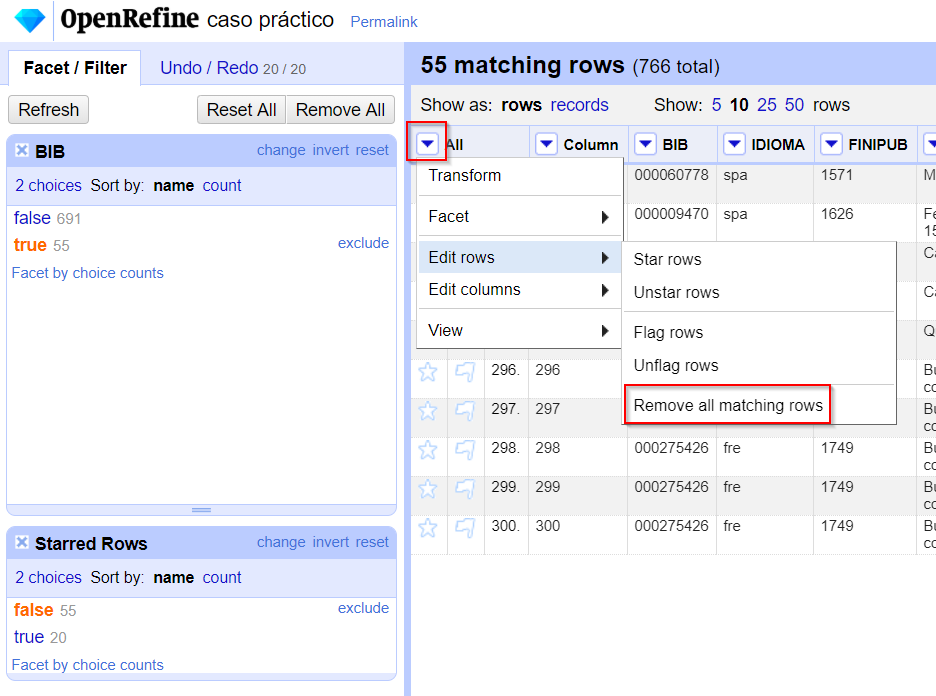
Después de haber marcado los 20 registros con una estrella borrar la última faceta de la izquierda que contiene los 20 BIB duplicados. Para ello pulsar en el aspa de la izquierda de la ventana.



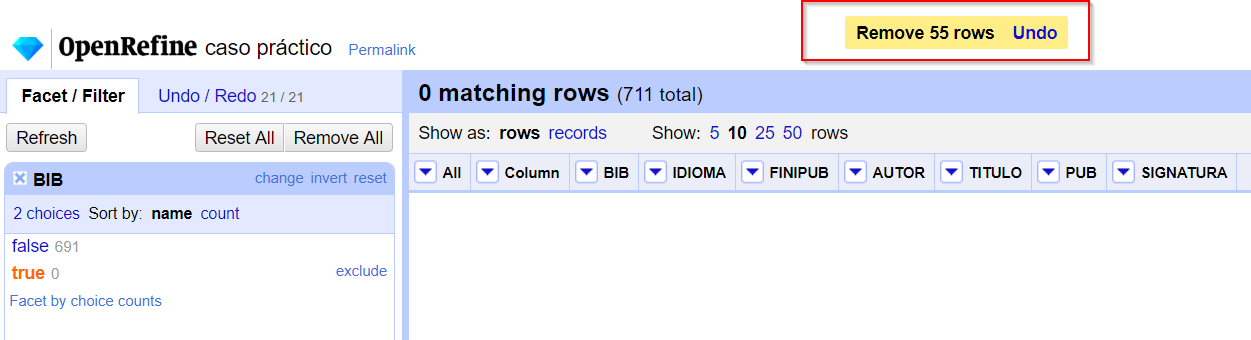
En la izquierda queda sólo la primera faceta con los 75 registros duplicados correspondientes a 20 casos. De esta selección los que no tienen estrella son los duplicados que hay que borrar. Para eliminarlos, pulsar en el triángulo de la columna **All** y seleccionar **Facet > Facet by star**.

Aparece en la izquierda una nueva faceta **Starred Rows**. Pulsar en **false** para seleccionar los 55 registros duplicados que hay que borrar.

Volver a pulsar en el triángulo de la columna **All** y seleccionar **Edit rows > Remove all matching rows**.



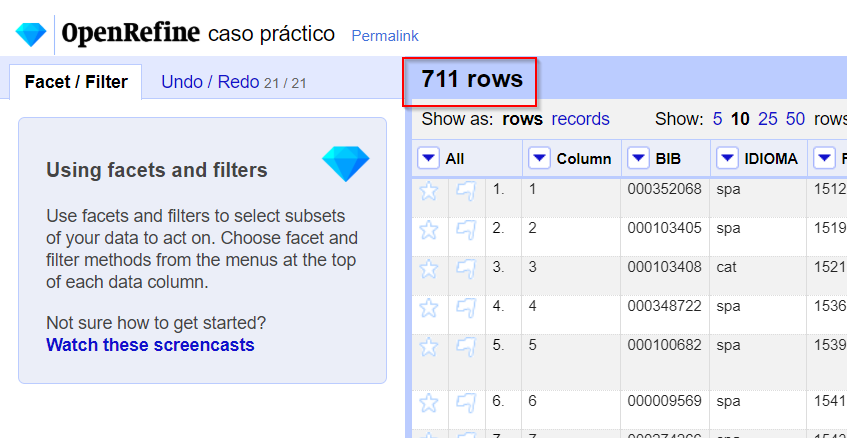
En la parte de arriba aparece un mensaje en amarillo avisando que se han borrado las 55 filas.

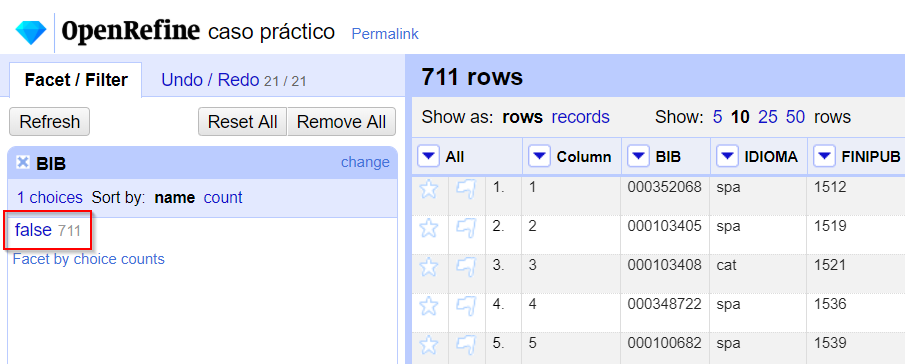


Borrar todas las facetas de la izquierda pulsando en el botón **Remove All**.



Con ello se obtienen los **711** registros sin duplicados.



Para comprobar que se han eliminado todos los duplicados volver a pulsar en el triángulo de la columna **BIB** y seleccionar **Facet > Customized facets > Duplicates facet**. En la faceta que se abre a la izquierda todos los casos son **false**, es decir, no queda ningún duplicado.

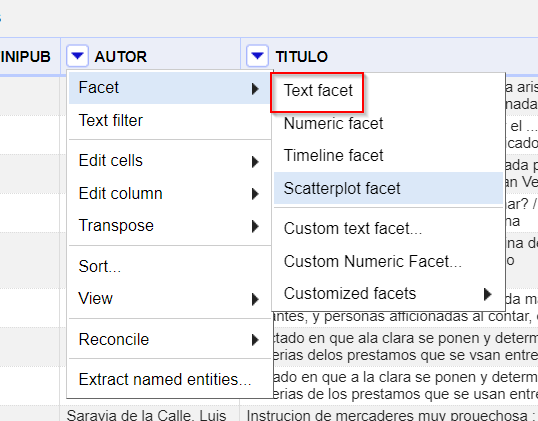
Pulsar el botón **Remove All** para limpiar todas las facetas de la izquierda.

# Normalizar autoridades (clustering)

La normalización de nombres utiliza una operación conocida como **clustering** (agrupamiento) consistente en “*encontrar grupos de diferentes valores que pueden ser representaciones alternativas de la misma cosa*”. Esta operación funciona solo a nivel **sintáctico** (los caracteres que componen el valor de la celda) y aunque es muy útil para detectar errores tipográficos e inconsistencias no realiza un agrupamiento semántico. Para compensar las deficiencias del agrupamiento sintáctico, OpenRefine utiliza servicios de reconciliación con datos externos. Para saber más sobre los métodos y la teoría detrás de la funcionalidad de **clustering** en OpenRefine consultar:

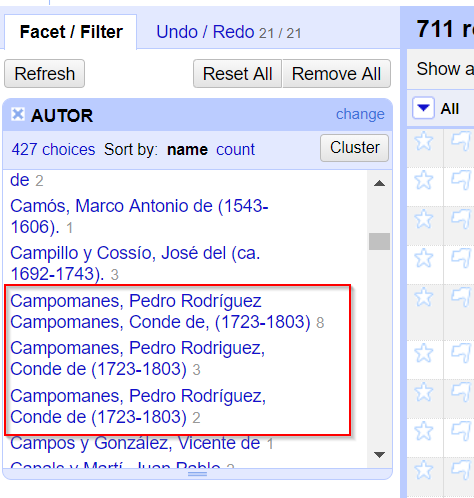
<https://github.com/OpenRefine/OpenRefine/wiki/Clustering-In-Depth>

Para normalizar los nombres de los autores pulsar en el triángulo del campo **AUTOR** y seleccionar **Facet > Text facet**.

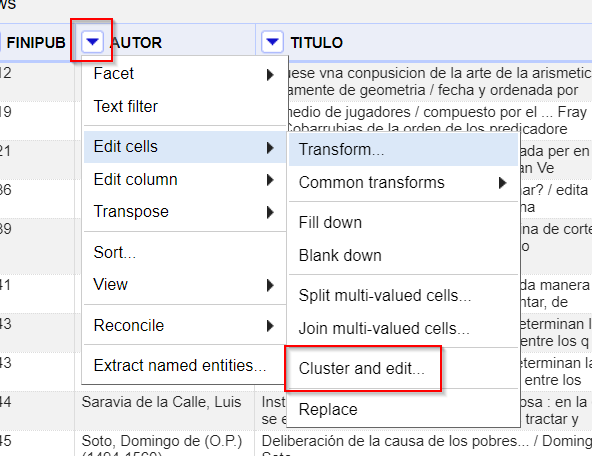


En la faceta que se abre a la izquierda desplazarse hasta llegar a la entrada de **Campomanes**. Como se puede ver existen tres entradas distintas:

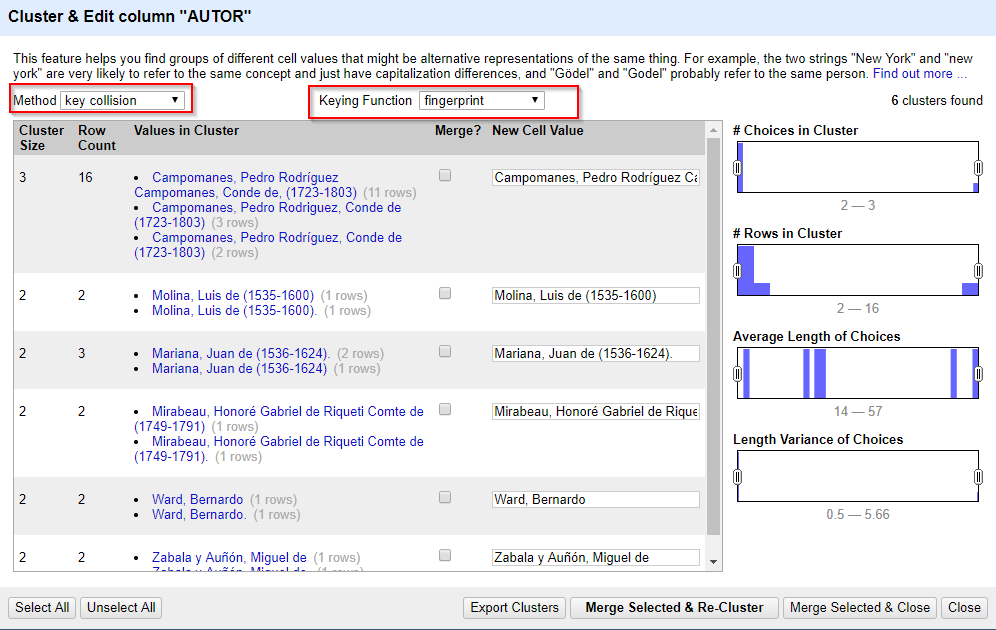
* Campomanes, Pedro Rodríguez Campomanes, Conde de, (1723-1803)(8 rows)
* Campomanes, Pedro Rodriguez, Conde de (1723-1803)(3 rows)
* Campomanes, Pedro Rodríguez, Conde de (1723-1803)(2 rows)

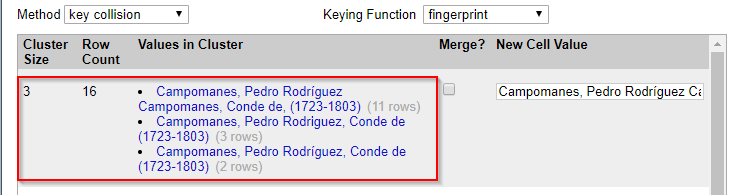


Para unificar desambiguar estas entradas pulsar en el triángulo del campo **AUTOR** y seleccionar **Edit cells > Cluster and edit…**



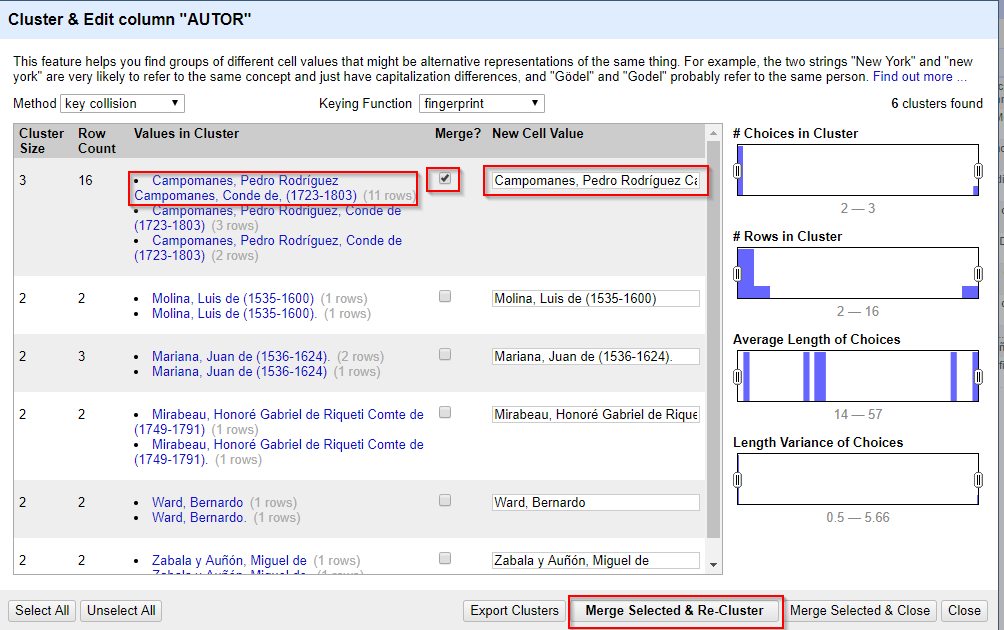
Se abre la ventana **Cluster & Edit column “AUTOR”** con el método (**key collision**) y la función (**fingerprint**) de agrupamiento por defecto.



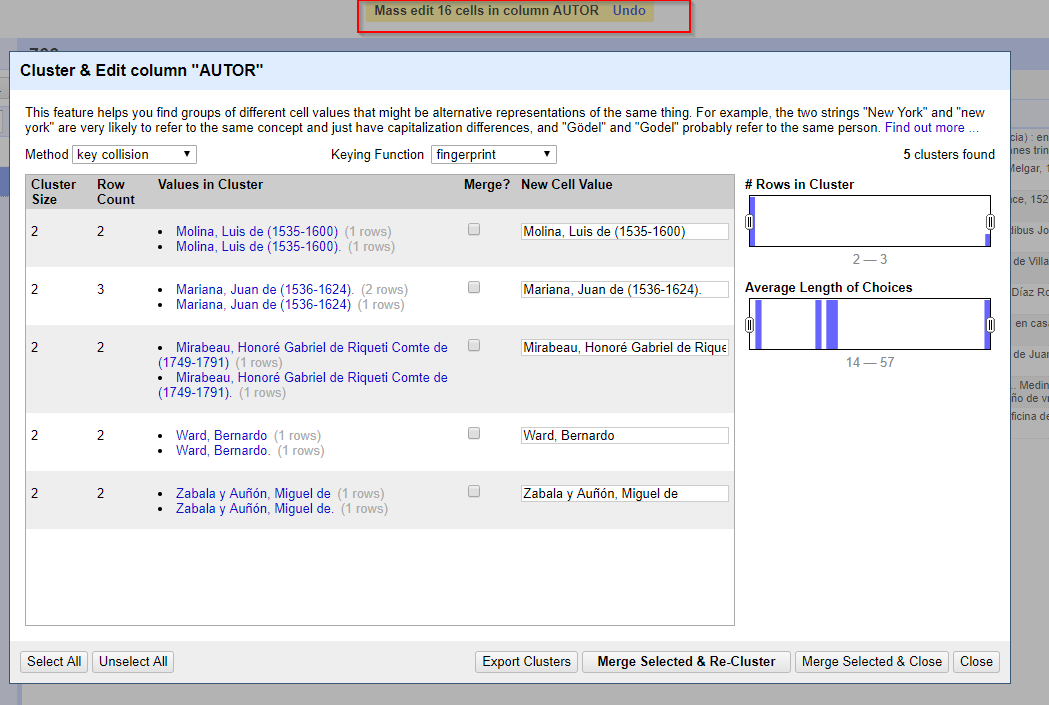
Con esta configuración por defecto del algoritmo de agrupación (clustering) Open Refine ha detectado los 16 registros que tienen 3 variantes distintas para el nombre de **Campomanes**.

De estas tres variantes, la primera es la más completa y correcta. Para unificar todas las entradas hacer lo siguiente:

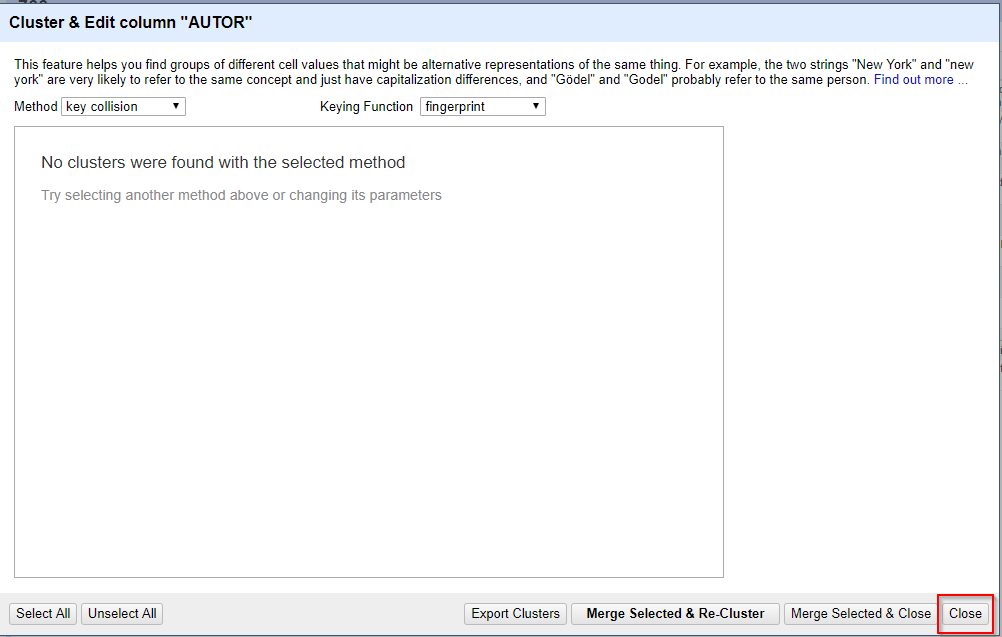
* Pinchar en la primera opción para que el valor de **New Cell Value** tome su valor
* Marcar la casilla **Merge**
* Pulsar el botón **Merge Selected & Re-Cluster**



Aparece un mensaje en amarillo arriba avisando que se han editado masivamente las 16 celdas de la columna Autor y nos permite deshacer (**Undo**) la acción. En la pantalla **Cluster & Edit column “AUTOR”** han desaparecido todas las entradas de **Campomanes** y nos permite seguir agrupando el resto de entradas de forma similar.



Agrupar de forma similar el resto de entradas y pulsar **Merge Selected & Re-Cluster.** Se abre nuevamente la ventana **Cluster & Edit column “AUTOR”** en la que OpenRefine avisa que no ha encontrado más grupos (clusters) utilizando este algoritmo. Pulsar el botón **Close** para regresar a la tabla.



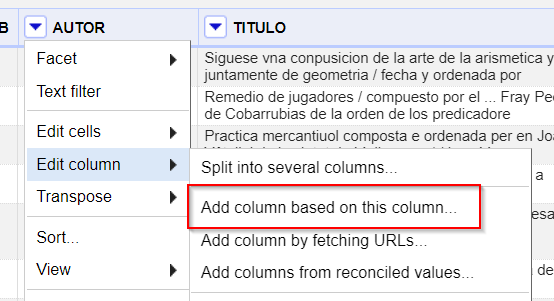
# Reconciliación con Wikidata

La reconciliación es un proceso semiautomático de emparejar (**match**) los nombres con los IDs (**keys**) de una base de datos. Más que con bases de datos sería más preciso hablar de registros de nombres. Es semiautomático porque en muchos casos la máquina sola no es suficiente y se requiere la participación humana para decidir el emparejamiento correcto.

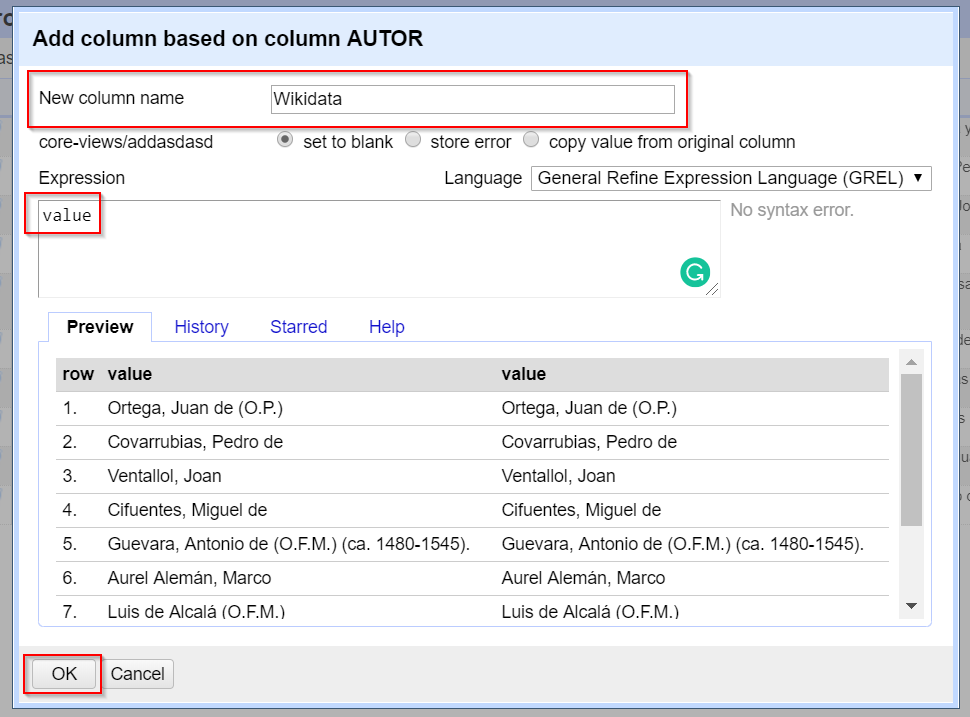
Se puede realizar la reconciliación de nombres de nuestros datos contra cualquier base de datos que exponga un servicio web que utilice la especificación de la [API de los servicios de reconciliación](https://github.com/OpenRefine/OpenRefine/wiki/Reconciliation-Service-API) de OpenRefine. El servicio de reconciliación con **Wikidata** (antigua **Freebase**) es un servicio estándar que viene configurado de serie con OpenRefine . Para más información sobre los servicios de reconciliación consultar:

<https://github.com/OpenRefine/OpenRefine/wiki/Reconciliation>

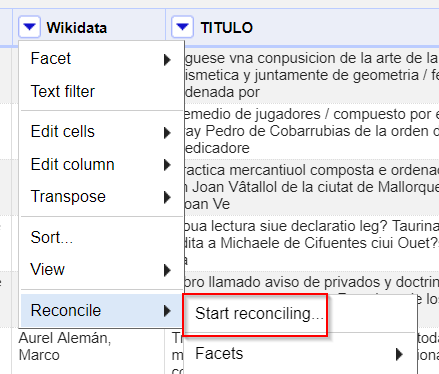
Para reconciliar los nombres de los autores con **Wikidata** y conservar nuestros datos originales vamos a duplicar la columna **AUTORES**. Para ello, pulsar el triángulo del campo **AUTORES** y seleccionar **Edit column > Add column based on this column…**

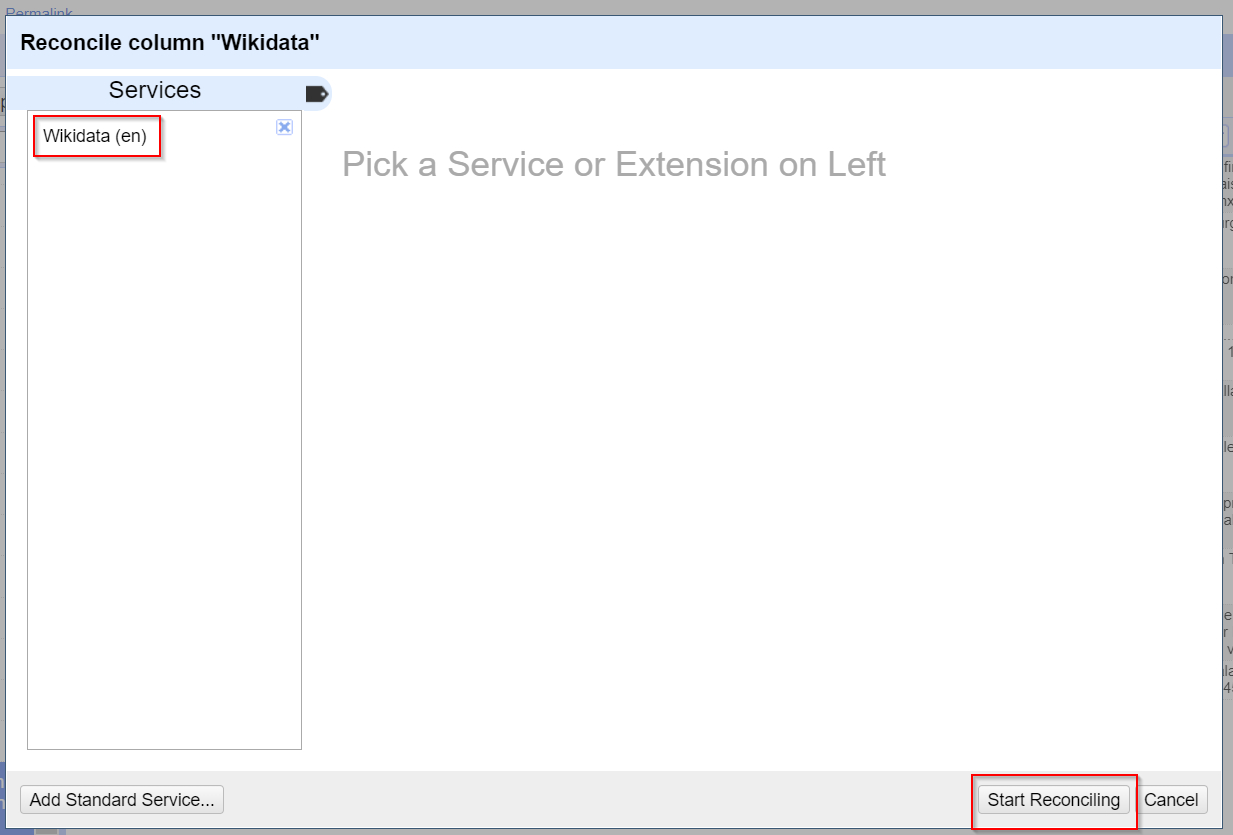


Se abre la ventana **Add column bases on column AUTOR**. En esta ventana se puede utilizar una **expresión GREL** para transformar los datos en la copia. Como lo que se quiere es simplemente duplicarlos, dejar la expresión tal como aparece por defecto (**value**). Nombrar la nueva columna como **Wikidata** y pulsar el botón **OK**.

****

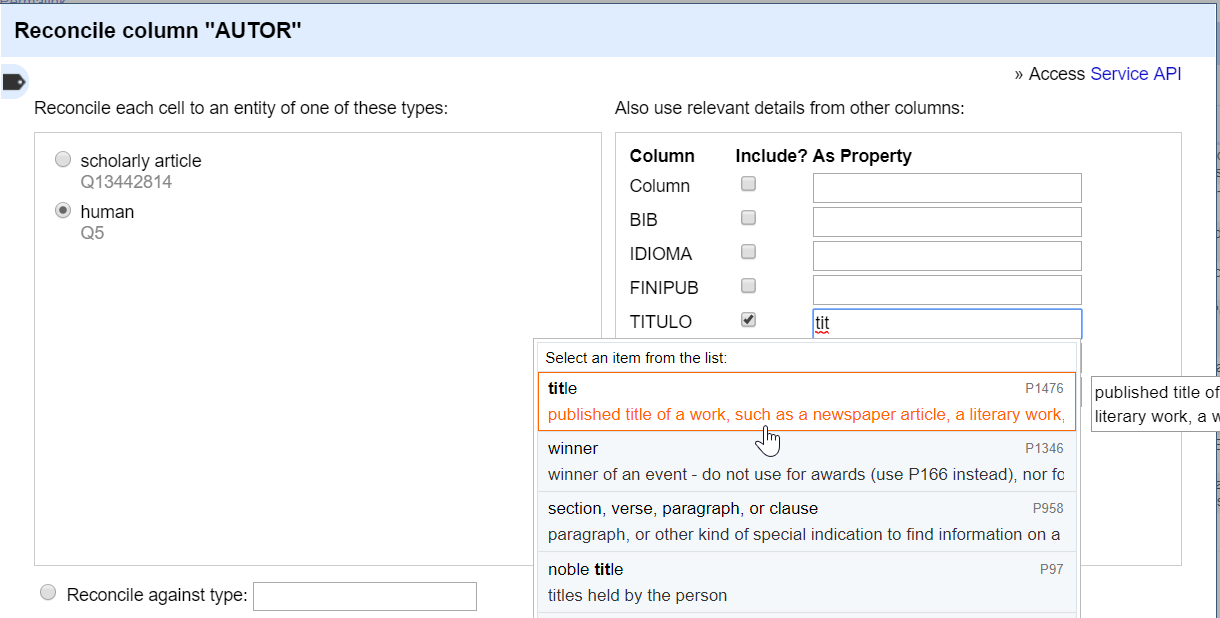
Para reconciliar los datos pulsar el triángulo de la columna **Wikidata** y seleccionar **Reconcile > Start reconciling**.



Se abre la ventana **Reconcile column “Wikidata”**. Pulsar sobre **Wikidata**, que es el único servicio que aparece en el panel de la izquierda.

El servicio comienza a conectarse con **Wikidata** y tras un momento vuelve a aparecer la ventana **Reconcile column “Wikidata”** con una serie de opciones.

En el panel de la izquierda aparecen los tipos posibles de entidades que ha identificad el servicio para los valores de la columna **AUTOR**. En este caso ha reconocido dos posibilidades, **scholarly article** y **human**. Como lo que se quiere reconciliar son nombres de personas, marcar la opción **human**.

En el panel de la derecha aparecen el resto de los campos de la tabla los cuales se pueden incluir como propiedades para tratar de mejorar el emparejamiento semántico. Al comenzar a escribir en la casilla que aparece al lado de los nombres de las columnas se detectan los nombres de las propiedades de Wikidata. En este caso, seleccionar **title**.

En la parte de abajo aparecen cuatro opciones

* **Reconcile against type**

Está opción tiene la misma función que marcar en una de las casillas del panel de la izquierda para utilizar un tipo concreto de entidad.

* **Reconcile against no particular type**

Esta opción, alternativa a la anterior, es para realizar el emparejamiento con cualquiera de los tipos de entidad. Al marcarla se desactiva la selección que se haya hecho en el panel de la izquierda.

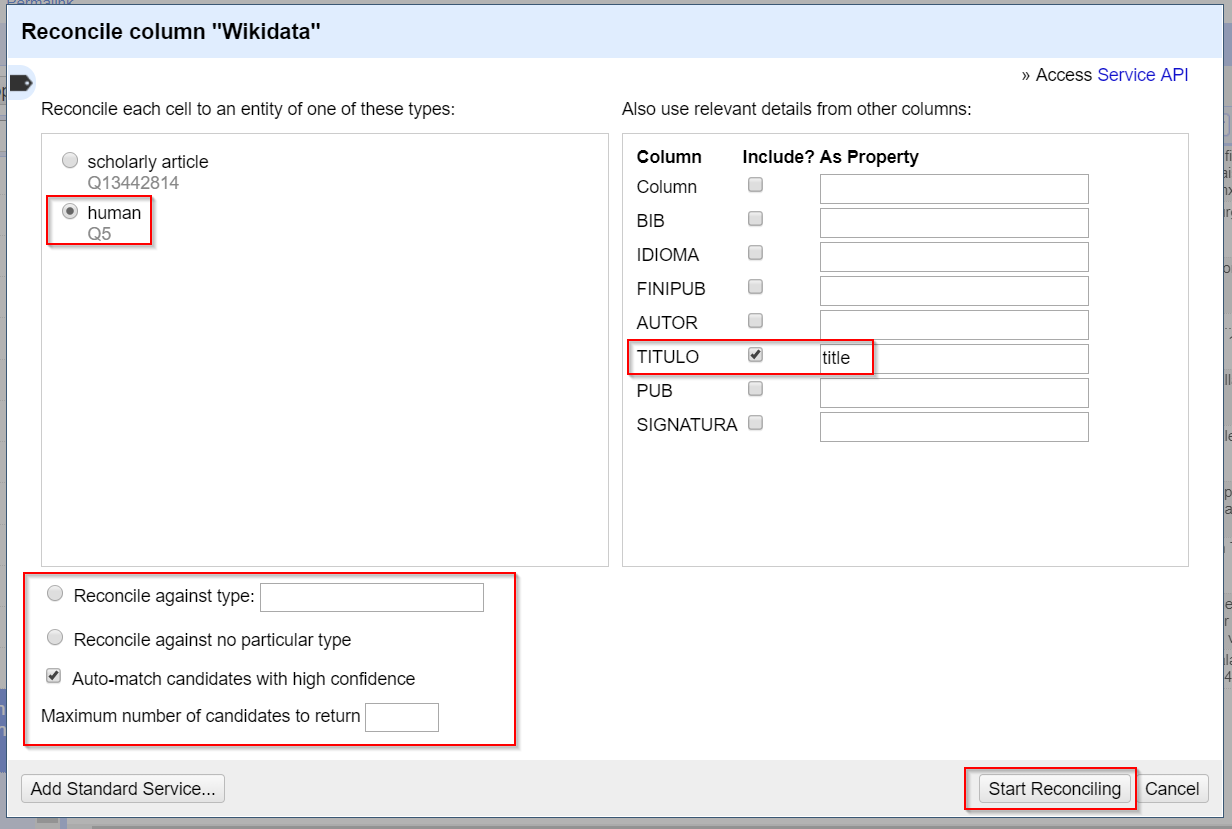
* **Auto-match candidates with high confidence**

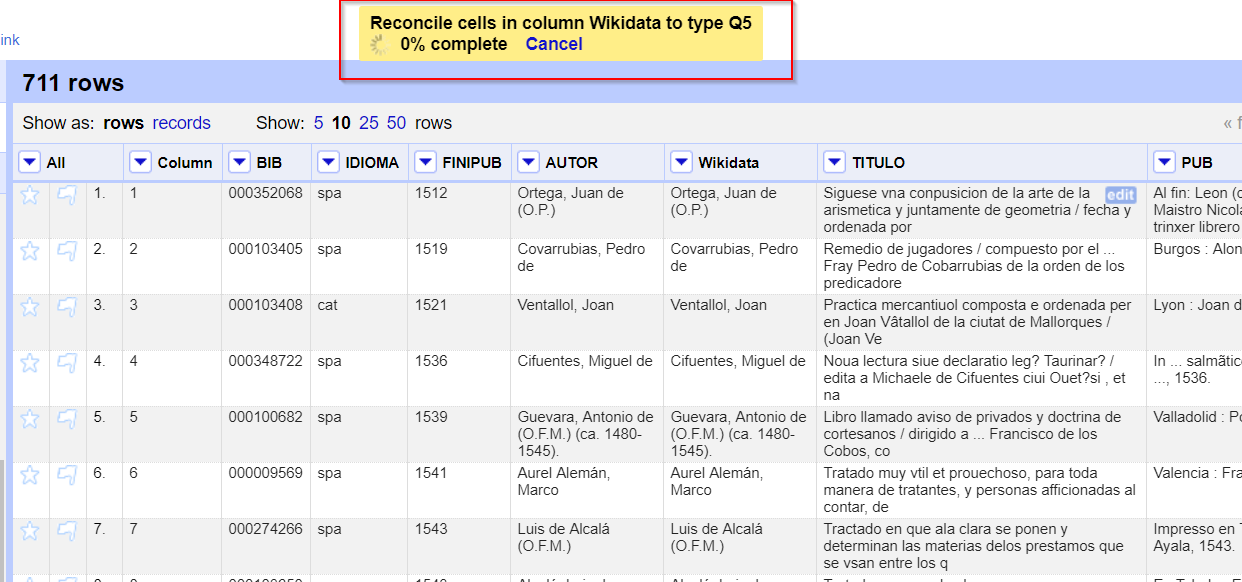
La reconciliación se basa en asignar una puntuación (**score**) según el nivel de coincidencia entre el nombre de nuestra tabla y el correspondiente al del ID de Wikidata. Si se marca esta opción se acepta que el servicio realice la reconciliación en los casos en que encuentre un alto grado de coincidencia.

* **Maximum number of candidates to return**

Si el servicio encuentra varios posibles IDs para nuestro nombre devuelve todos ellos como **candidatos** y se puede especificar el número máximo que se quiere que se devuelvan como candidatos.

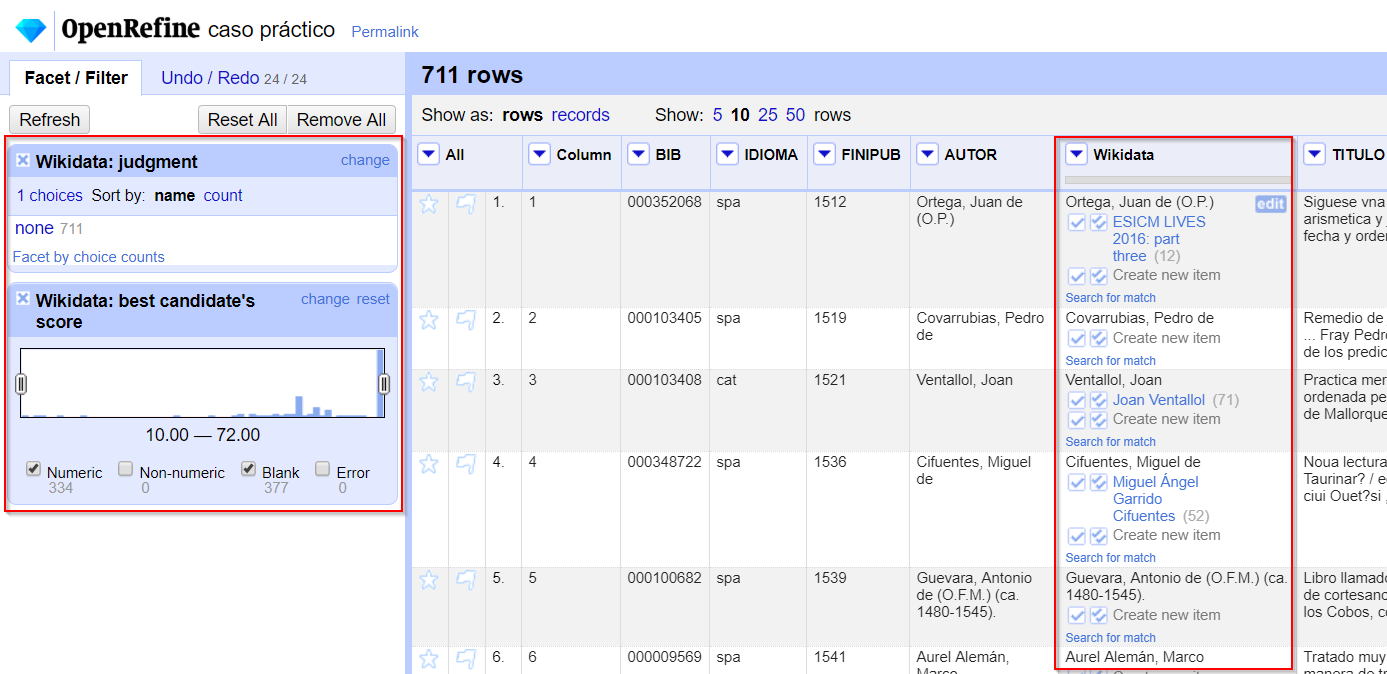
Dejar marcada la opción **Auto-match candidates with high confidence** y pulsar el botón **Start Reconciling**.



El mensaje amarillo de arriba avisa sobre el porcentaje realizado y da la opción de cancelar el proceso. Depende de la cantidad de datos puede tardar mucho tiempo. Lo mejor cuando se tiene un gran conjunto de datos es realizar primero una prueba sobre una muestra de los datos.

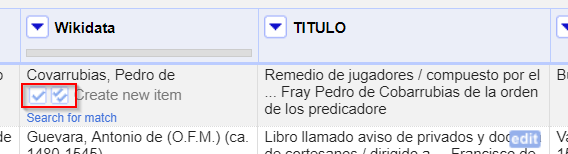
# Interpetar los resultados

Al terminar el proceso de reconciliación las celdas de la columna reconciliada muestran una serie de marcas y en la pestaña **Facet / Filter** de la izquierda aparecen dos facetas, **Wikidata: judgment** y **Wikidata: best candidate’s score**.

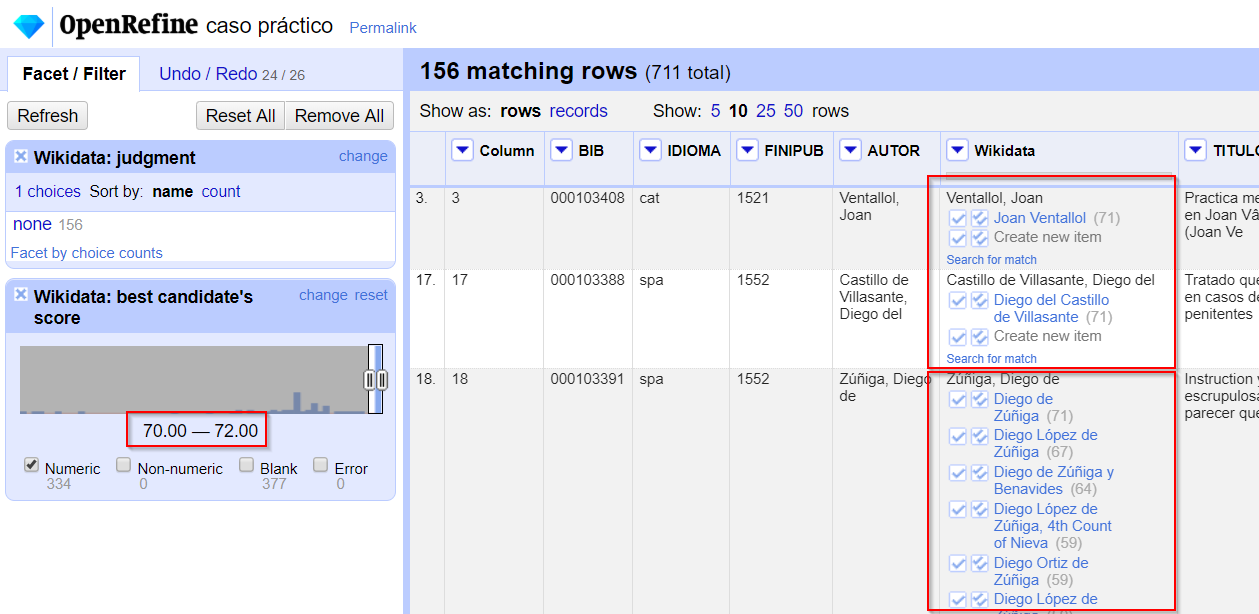


La primera de las facetas señala que no se realizado ningún emparejamiento directo (**none 711**).

En la faceta **score** desmarcar **Numeric** para seleccionar sólo los **377** registros (**Blank**) para los que no se ha encontrado ninguna coincidencia. Debajo del nombre del autor aparecen a la izquierda de **Create new ítem** dos casillas una con una marca y otra con dos que corresponde respectivamente a:

* Create a new ítem for this cell
* Create a new ítem for this cell and all identical cells

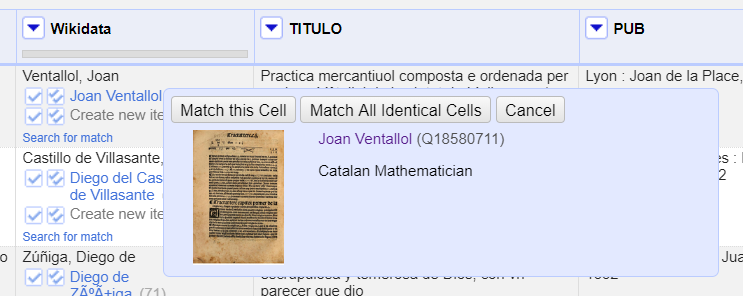
Dado que en estos casos no se han encontrado coincidencias estas opciones no tendrían ningún efecto.

Demarcar **Blank** y marcar **Numeric** en la faceta **scores** para seleccionar los **334** registros para los que se han encontrado posibles candidatos para la reconciliación. Si movemos el deslizador de la izquierda hacia la derecha se pueden seleccionar, por ejemplo, los **156** con una puntuación mayor, entre 70.00 y 72.00.

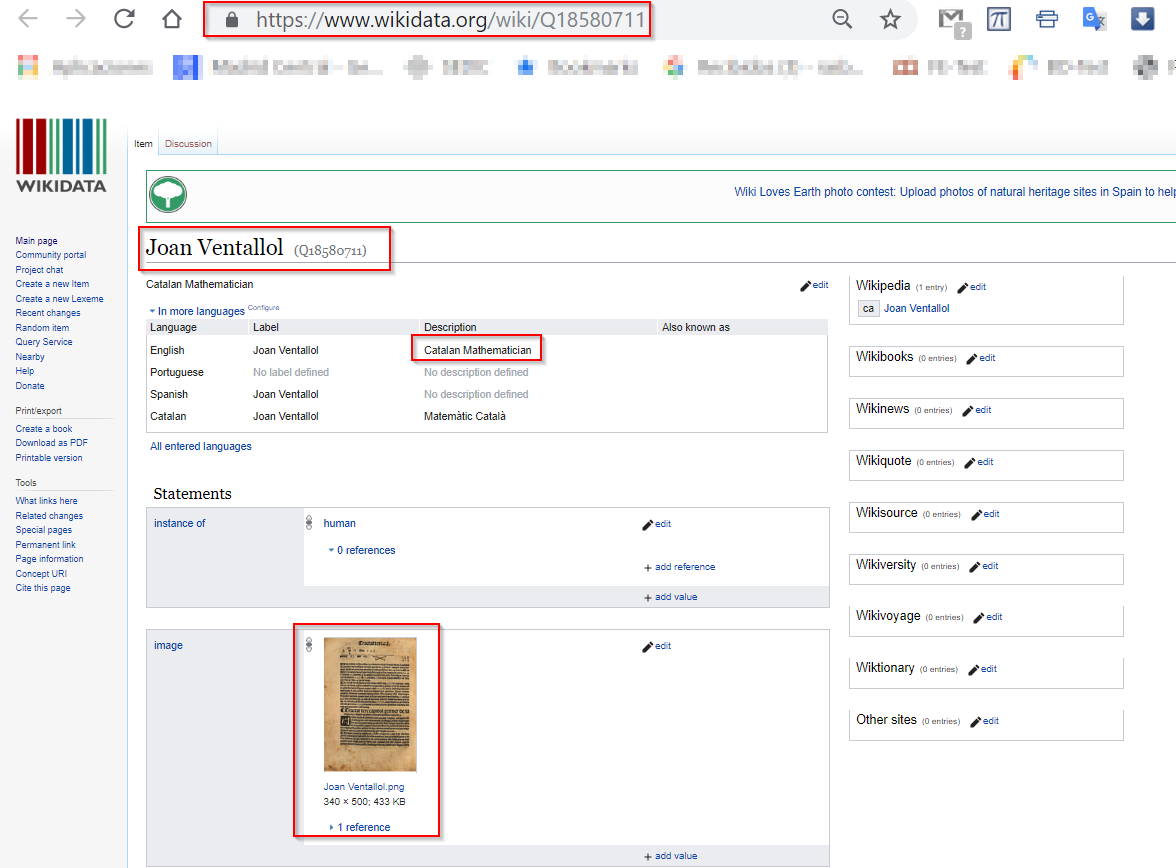
Para el nombre **Ventallol, Joan** ha encontrado un solo candidato, **Joan Ventallol** que aparece en azul (es un enlace) y tiene entre paréntesis su puntuación (**71**). Al pulsar sobre el candidato se abre una ventana con tres botones:

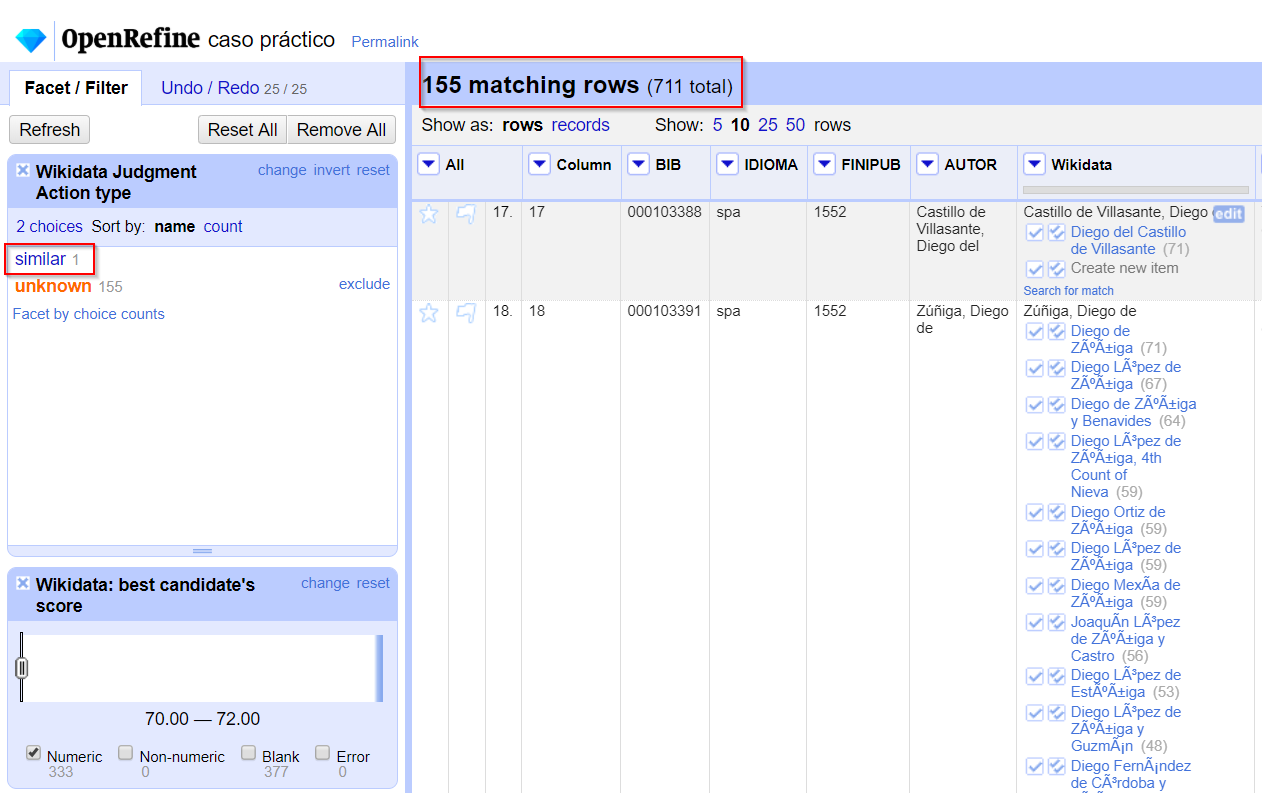
* **Match this Cell**. Tiene el mismo efecto que la casilla con una marca y sólo reconciliaría el valor de esta celda concreta.
* **Match All Identical Cells**. Tiene el mismo efecto que la casilla con dos marcas y reconciliaría los valores de todas las celdas idénticas a esta.
* **Cancel**. Esta opción es para eliminar el emparejamiento si se considera que no es correcto.

Debajo de los botones aparece una imagen, un enlace a **Joan Ventallol** en Wikidata seguido de su número de ID (**Q18580711)** y un texto que nos informa que era un matemático catalán.



Al pulsar en el enlace se abre la página de Wikidata correspondiente a este ID en el que se puede ver de donde procede la imagen y la descripción de la ventana anterior.



Volver a OpenRefine y pulsar en el botón **Match All Identical Cells** para realizar el emparejamiento de todas las celdas idénticas a esta. El registro aparece del panel principal y los registros con puntuación entre 70.00-72.00 pasan de 156 a 155 ya que hemos realizado un emparejamiento.

En los casos en los que hay varios posibles candidatos hay que seleccionar, si lo hay, el adecuado y realizar el emparejamiento o, en caso contrario, cancelar la reconciliación. Habría que realizar un proceso semejante con el resto de valores de la columna para los que se han encontrado candidatos.

Para continuar cerrar las facetas de la izquierda pulsando en el botón **Remove All**.

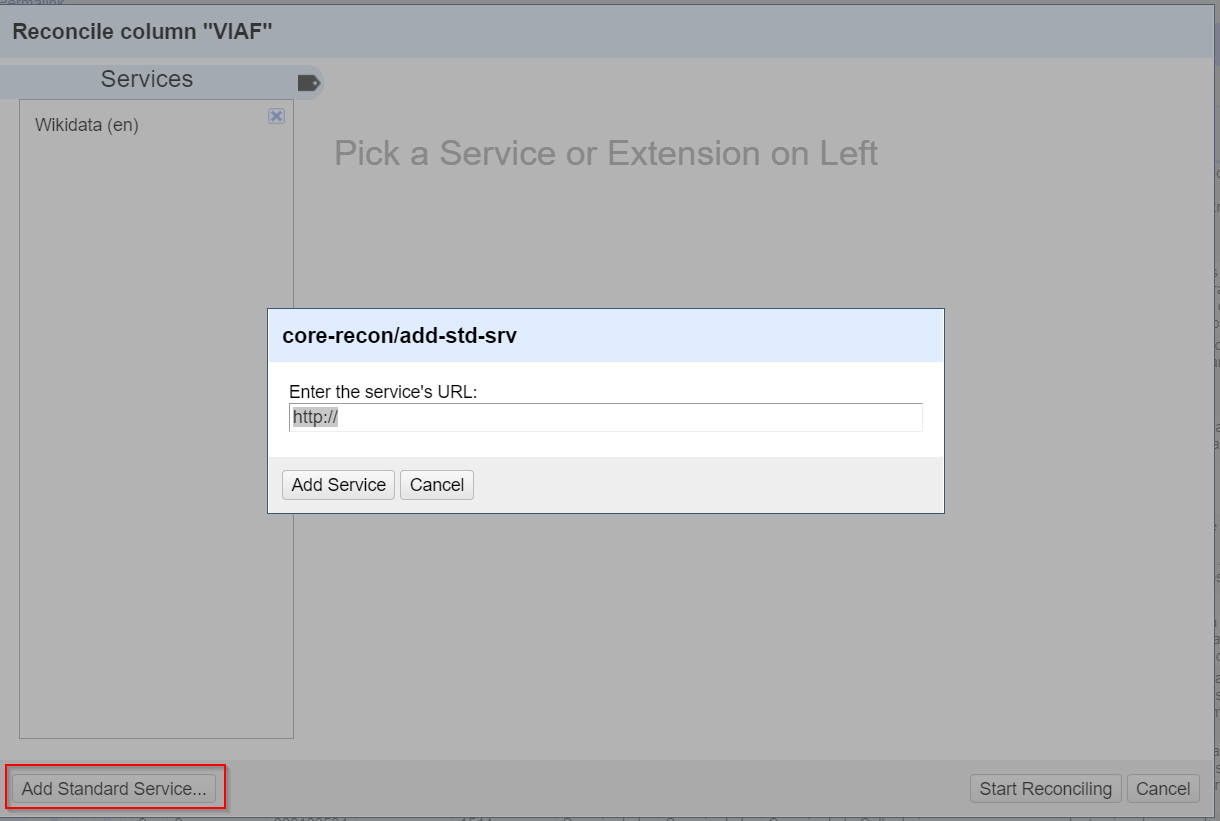
# Reconciliación con VIAF

Lógicamente, si se quieren reconciliar nombres de autores lo mejor es hacerlo contra un registro de autoridades de nombres de autor como [VIAF](https://viaf.org/) (Virtual International Authority File).

El desarrollador Jeff Chiu ha mantiene un servidor público (<http://refine.codefork.com/>) que suministra servicios de reconciliación con [VIAF](https://viaf.org/), [ORCID](https://orcid.org/) y [Open Library](https://openlibrary.org/). En la página de este servidor se explican como utilizar cada uno de estos servicios.

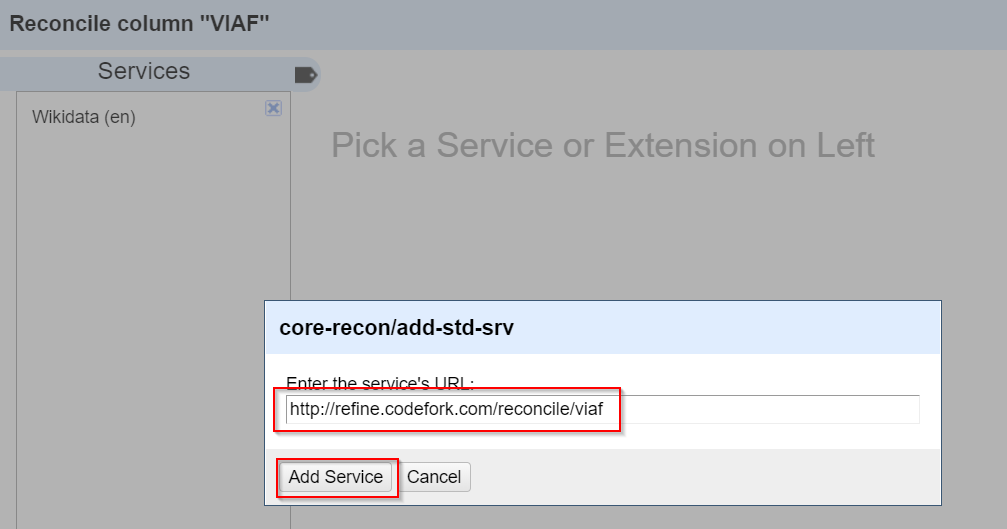
Al igual que se hizo antes con Wikidata duplicar la columna **AUTORES** y asignarle el nombre **VIAF** para conservar nuestros datos originales (**Edit column > Add column based on this column**).

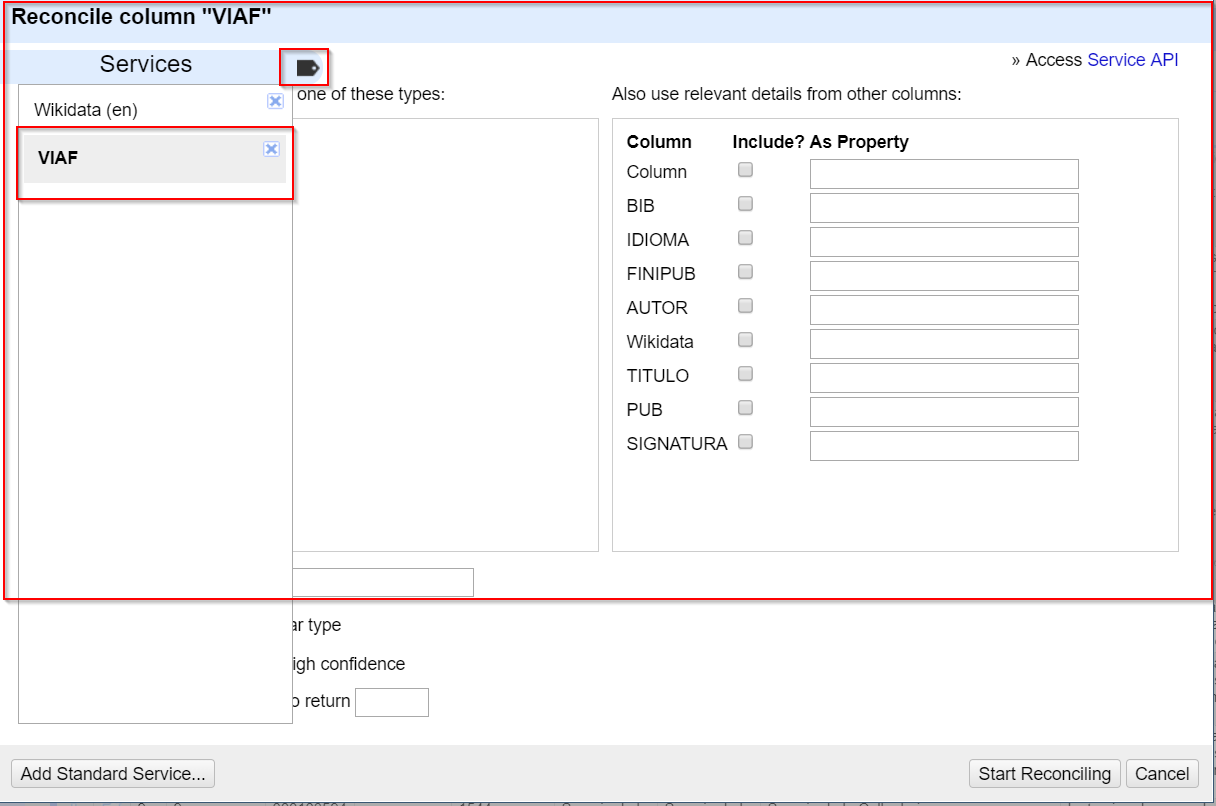
Sobre la nueva columna pulsar el triángulo y seleccionar **Reconcile > Start reconciling**… Se abre la ventana **Reconcile column “VIAF”**. Pulsar el botón **Add Standard Service…** Se abre una venta en la que se solicita la URL del servicio que se quiere instalar.

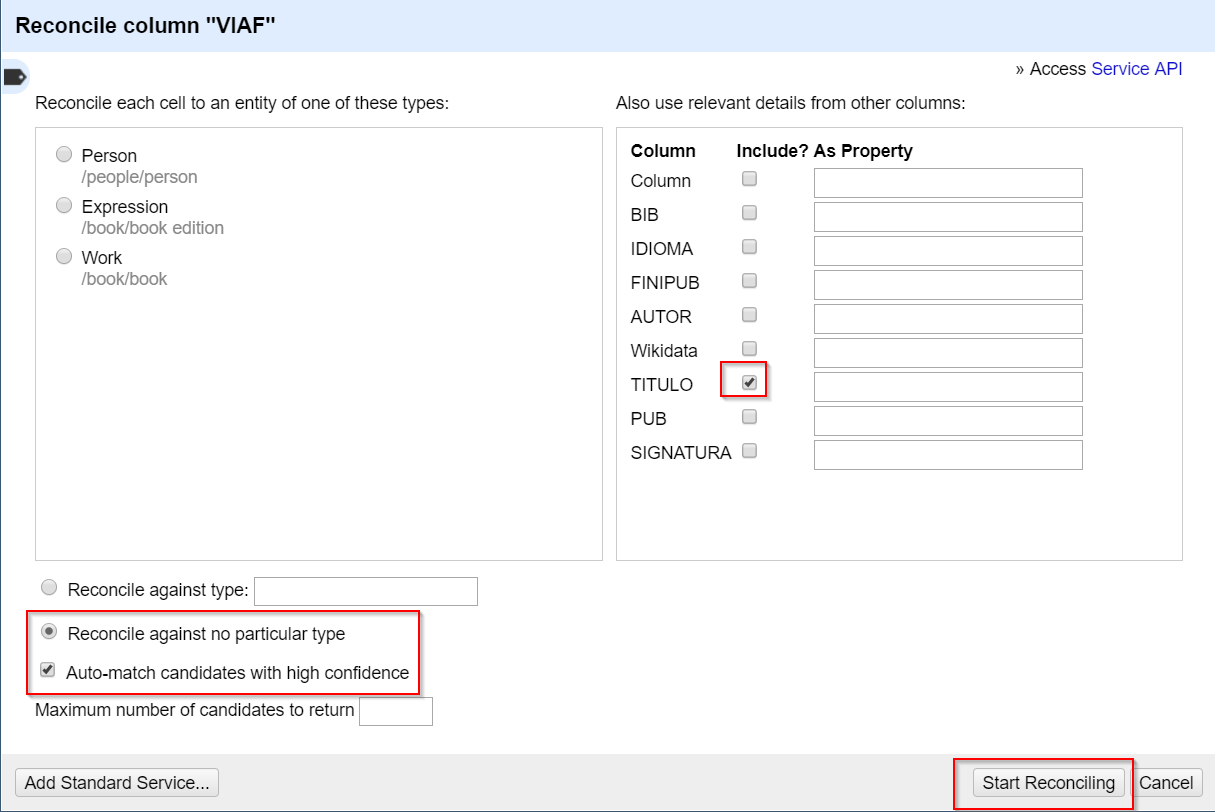


La URL del servicio de reconciliación con VIAF es la que aparece en [refine.codefork.com](http://refine.codefork.com/):

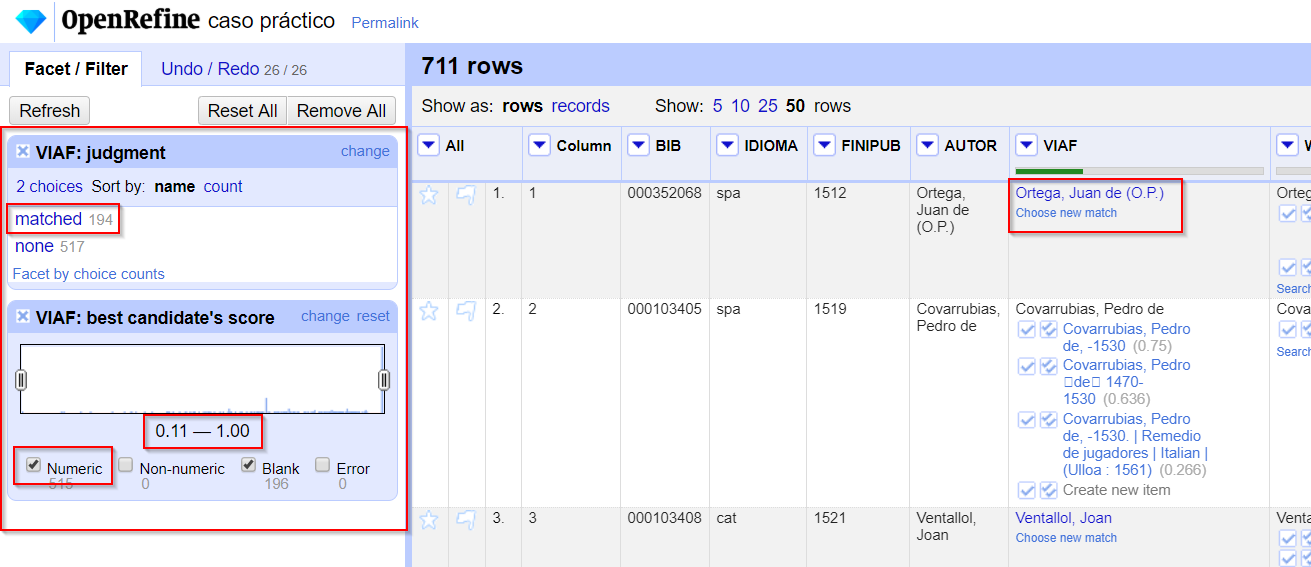
<http://refine.codefork.com/reconcile/viaf>

Introducir esta dirección en la casilla y pulsar el botón **Add Service**.

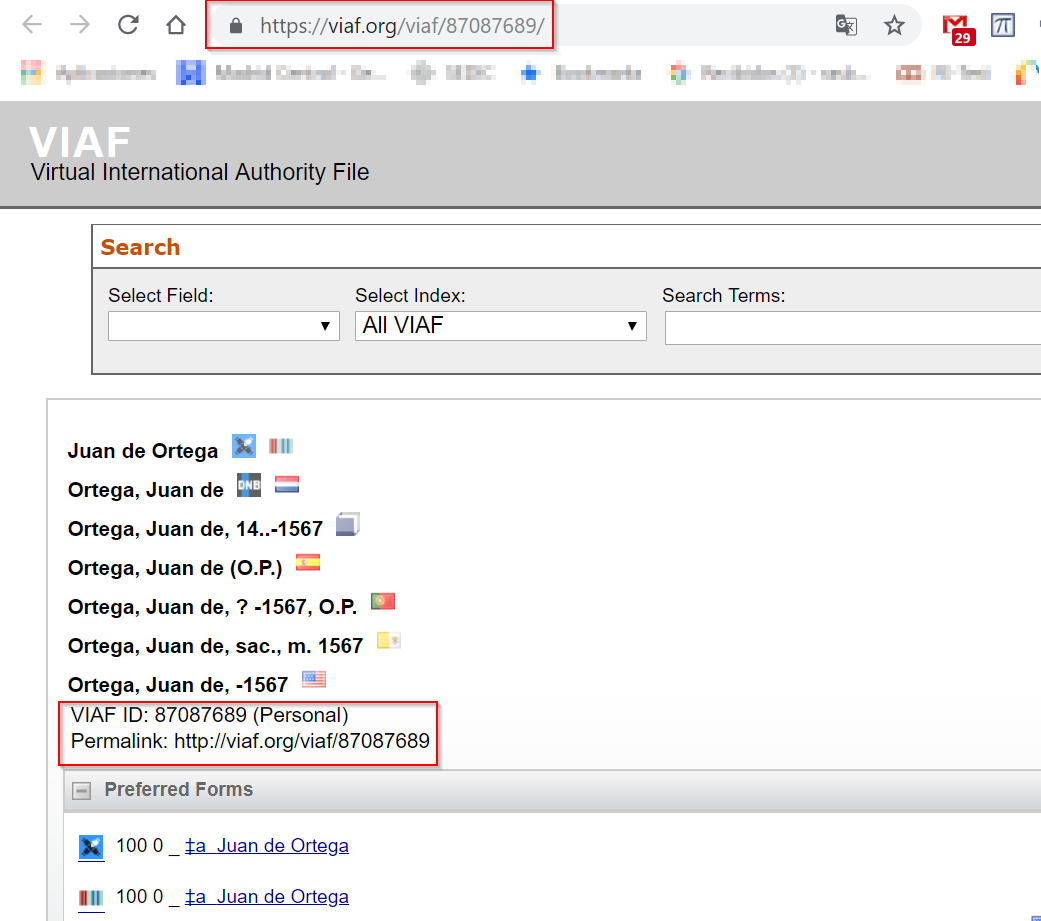
OpenRefine se conecta con el servidor y al cabo de un momento aparece el nuevo servicio en la ventana **Reconcile column “VIAF”.**

Pulsar en el icono que aparece al lado de **Services** para ocultar esta pestaña hacia la izquierda y poder configurar la reconciliación. Marcar las opciones **Reconcile against no particular type** y **Auto-match candidates with high confidence,** la casilla que aparece al lado de la columna TITULO y pulsar el botón **Start Reconciling**.

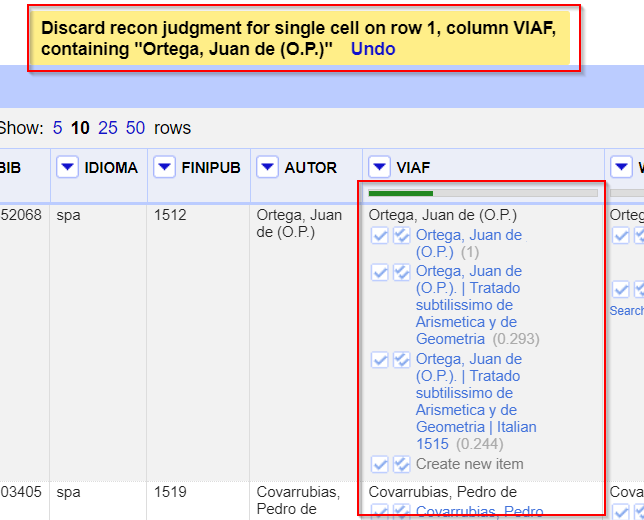
Cuando se termina de realizar la reconciliación se abren a la izquierda las dos facetas, **judjement** y **score**. En este caso se ha realizado un emparejamiento directo en **194** casos (puntuación 1.00) y se han encontrado posibles valores para **515** casos con puntuación entre **0.11 y 1.00**



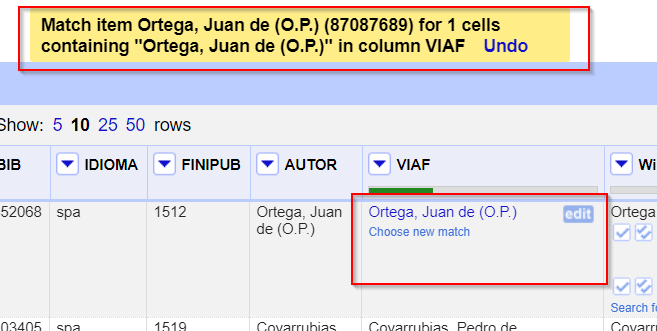
Los valores que se han reconciliado directamente aparecen en azul y si se pulsa en ellos se accede a la página correspondiente a su ID en VIAF.



Si se pulsa en la opción **Choose new match** se deshace el emparejamiento directo y aparecen todos los candidatos que se han encontrado para ese valor y sus puntuaciones correspondientes.



Si se vuelve a pulsar en la casilla con dos aspas en la opción con puntuación 1 se vuelve a producir la reconciliación con ese ID.

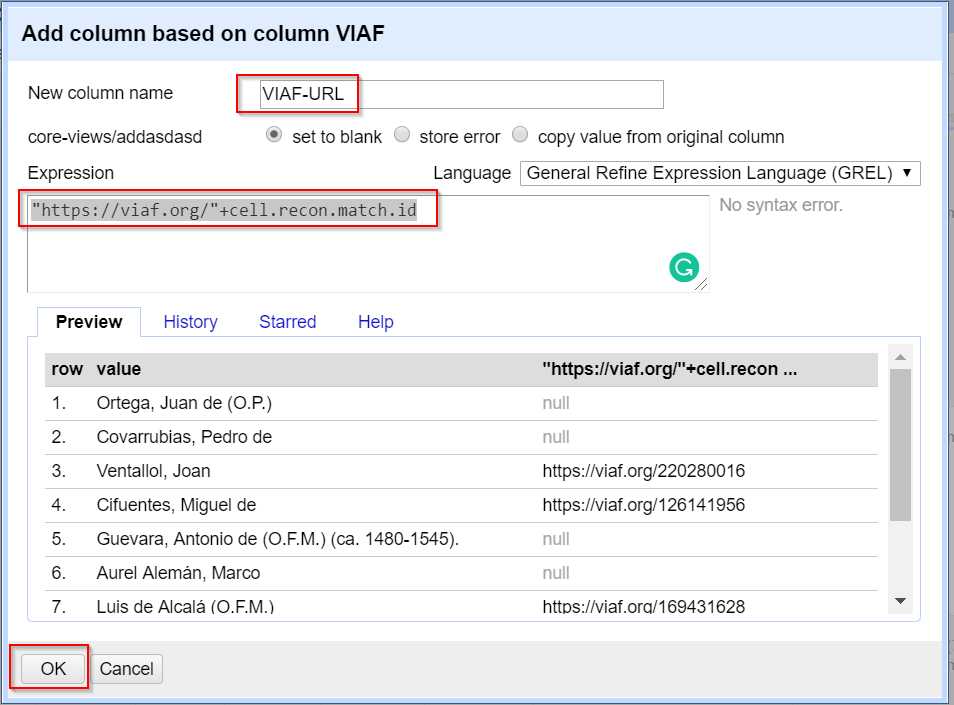


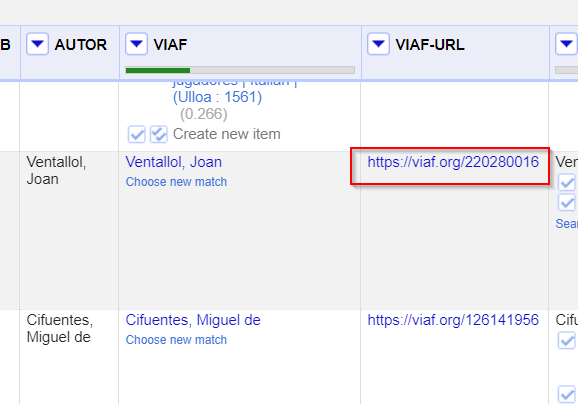
Para terminar el proceso de reconciliación habría que revisar todos los casos con candidatos para seleccionar, si es posible, el valor a reconciliar o, en su defecto, cancelar la reconciliación para esos valores.

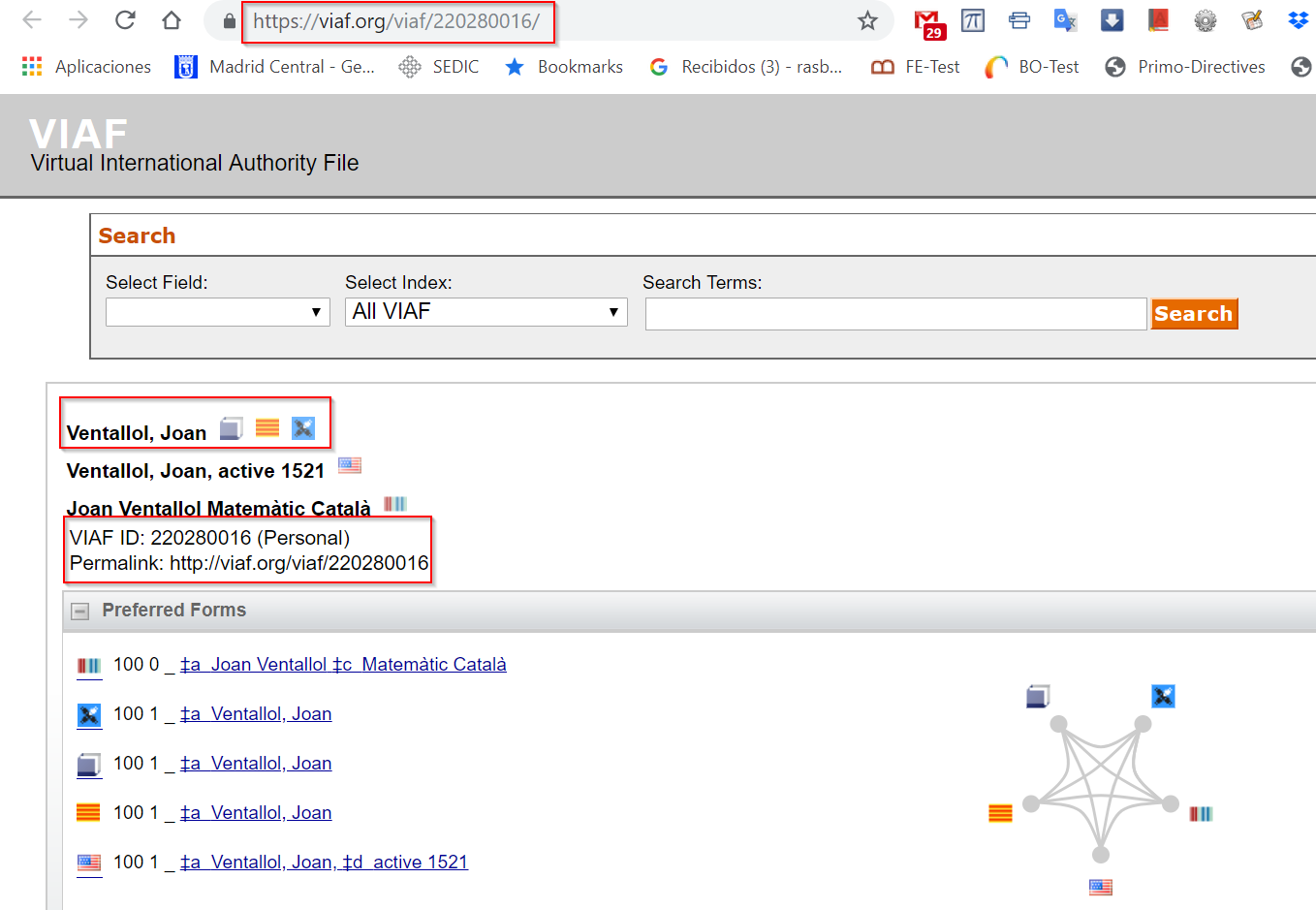
# Obtener IDs y URLs

Los datos reconciliados son en realidad enlaces a las URLs correspondientes a los IDs que identifican a estos valores en el registro de nombres contra el que se ha realizado la reconciliación. Para poder exportar y utilizar estos valores tenemos que extraer del enlace los IDs o directamente su URL. Para realizar este proceso con la columna **VIAF** pulsar en el triángulo y seleccionar **Edit column > Add column based on this column…**

En la ventana que se abre nombrar la nueva columna como **VIAF-URL** y en la casilla de la expresión **GREL** introducir **"https://viaf.org/"+cell.recon.match.id**. Pulsar el botón **OK**.



En las celdas reconciliadas aparecen las URLs a VIAF.

Si se pulsa en cualquiera de ellas se accede a la página de VIAF correspondiente a ese ID.

La expresión GREL utilizada es fácil de interpretar:

* **"https://viaf.org/"** URL base de VIAF
* **+** Operador de concatenación
* **cell.recon.match.id**. Toma de la celda reconciliada el valor de su ID.

Por tanto, si solo se hubiera querido recuperar los IDs habría que utilizar la expresión GREL **cell.recon.match.id**.

GREL (General/Google Refine Expression Language) es un potente lenguaje para realizar todo tipo de transformaciones en OpenRefine. Para más información consultar:

<https://github.com/OpenRefine/OpenRefine/wiki/General-Refine-Expression-Language>

# VIAF con Conciliator

El servicio de reconciliación con VIAF que se ha instalado utiliza el servidor [refine.codefork.com](http://refine.codefork.com/) mantenido por Jeff Chiu. Al tratarse de un servidor público, su creador agradece que se usen sus servicios dentro de unos límites razonables (unos miles de solicitudes al día) para evitar sobrecargar su servidor y las fuentes de datos que consulta. Para un mayor uso, estos servicios se pueden lanzar desde un ordenador personal con **conciliator**, una aplicación java.

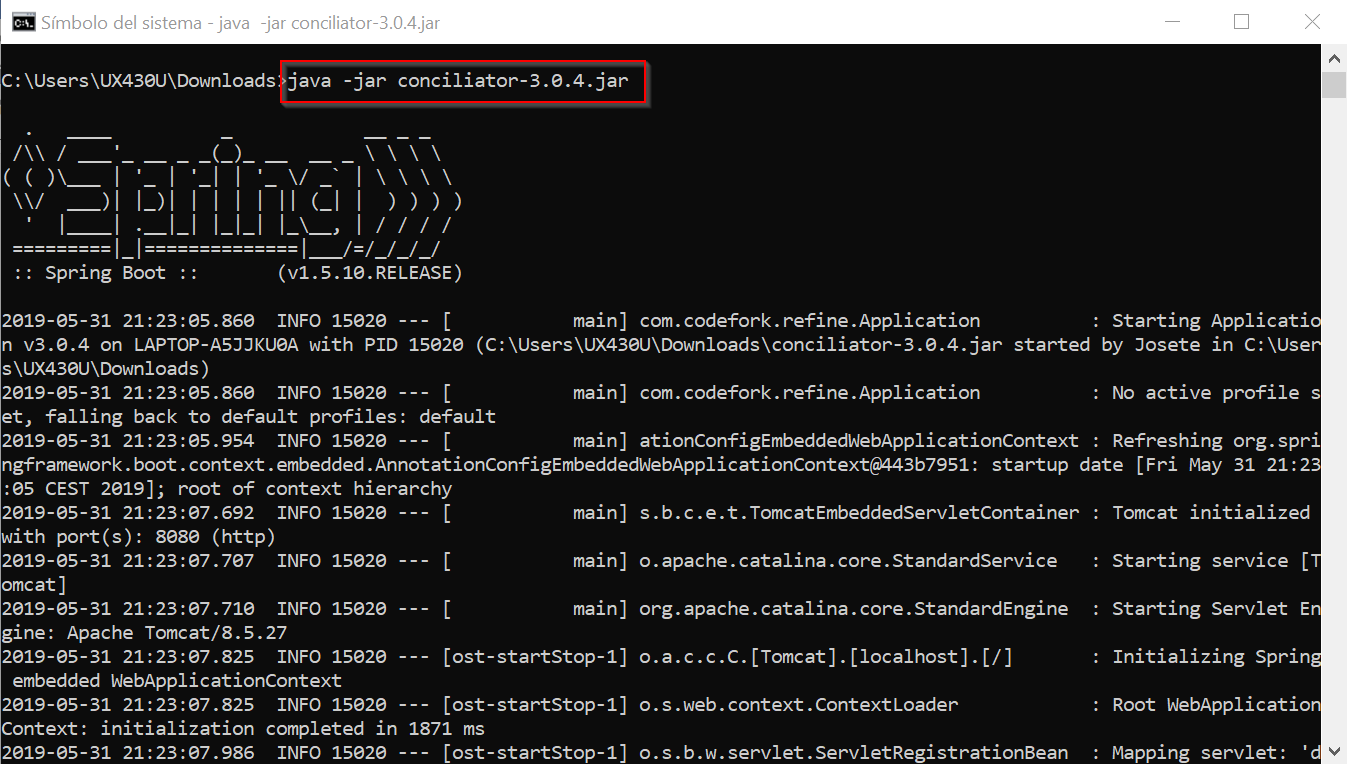
Las instrucciones para instalar y arrancar **conciliator** se encuentran en:

<https://github.com/codeforkjeff/conciliator>

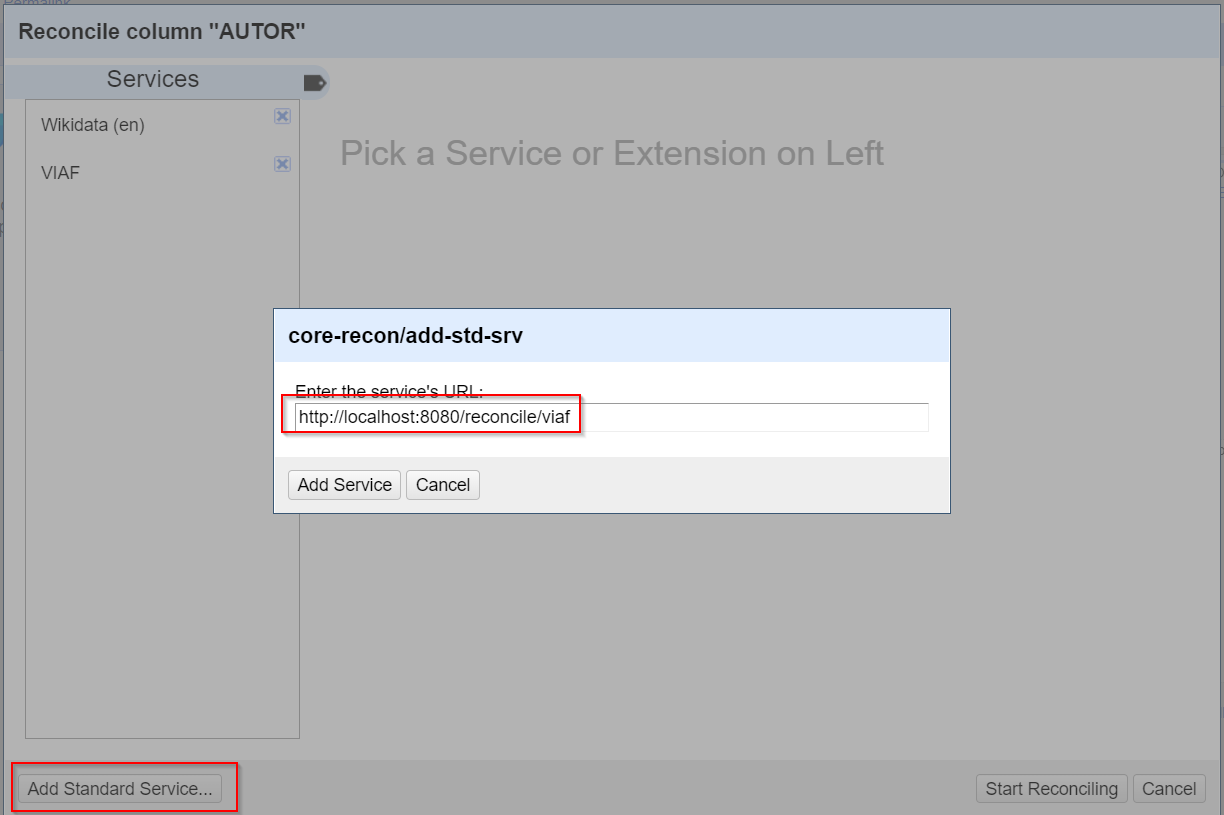
Los pasos a seguir son:

1. Descargar el fichero .jar con la [última versión](https://github.com/codeforkjeff/conciliator/releases).
2. Lanzar el servicio desde la línea de comandos

**java -jar conciliator-VERSION.jar**

(reemplazar VERSION con el número de la que se haya descargado)

Una vez lanzado conciliator, en **OpenRefine** seguir los pasos para añadir un servicio estándar:

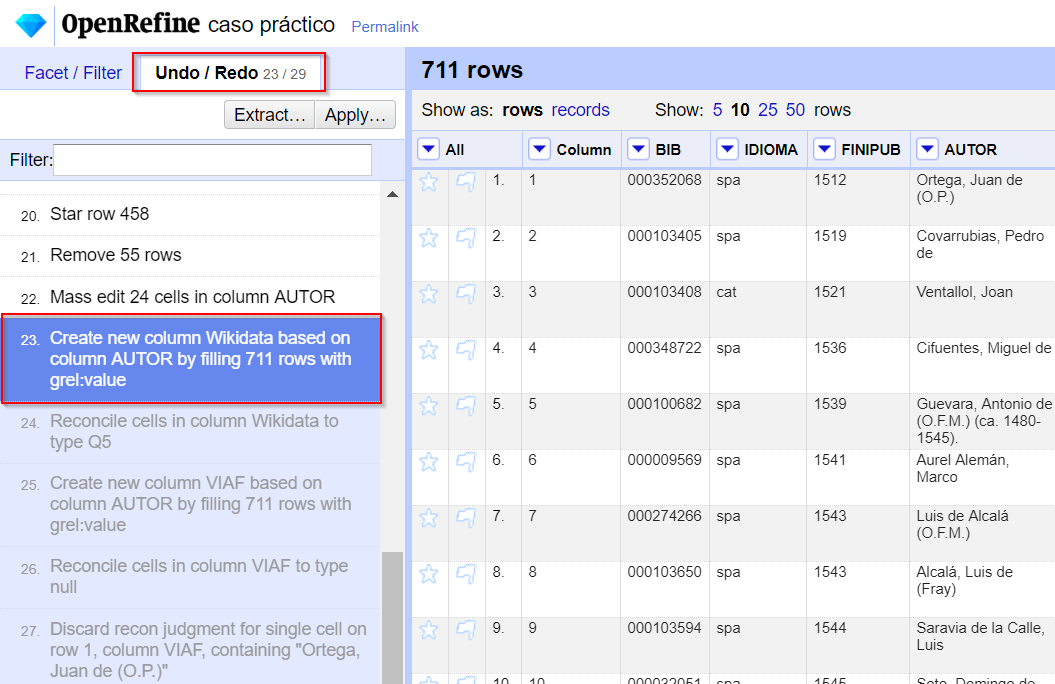
1. Elegir en una columna con los nombres que se desee reconciliar y seleccionar **Reconcile > Start Reconcilling…**
2. Pulsar en el botón **Add Standard Service**
3. Introducir la **UR**L según el servicio que se quiera usar. Para VIAF la URL de conciliator es: <http://localhost:8080/reconcile/viaf>

Con ello ya se tiene instalado el servicio VIAF con conciliator. Siempre que se quiera utilizar este servicio hay que **arrancar previamente conciliator**.

Para parar conciliator pulsar CTRL+C en la ventana de la línea de comandos.

# Deshacer/Rehacer

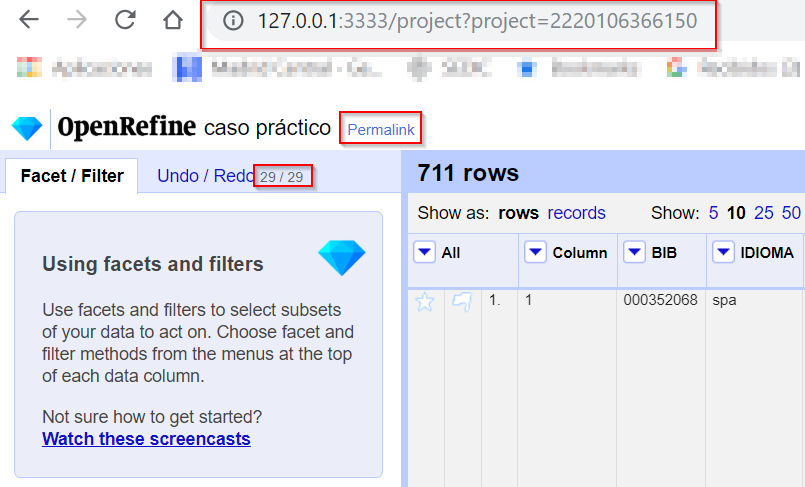
Al pulsar en el enlace **Undo/Redo** se abre una ventana en la que aparecen numeradas todas las transformaciones que se han aplicado hasta el momento a los datos. Si se marca uno se retrocede a ese paso. Esto es muy útil si descubrimos que alguna de las operaciones realizadas no es la correcta y se quiere eliminar su efecto y realizar otras operaciones a partir de ella.



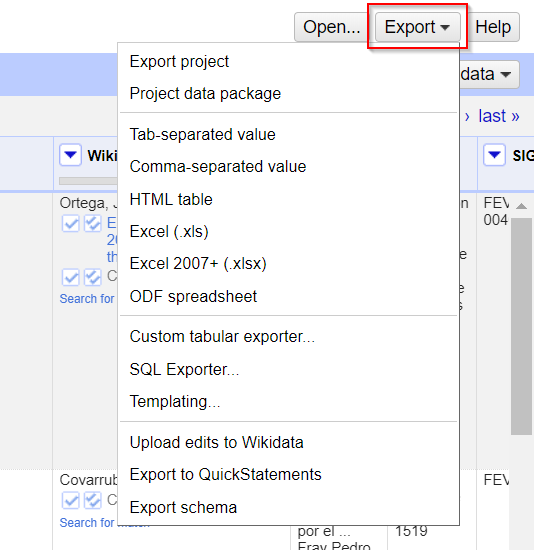
# Exportar y compartir

OpenRefine guarda automáticamente todos los cambios que se van realizando en un proyecto. Arriba a la izquierda al lado de **Undo/Redo** aparece en que paso se está y el número de pasos del que consta el proyecto.

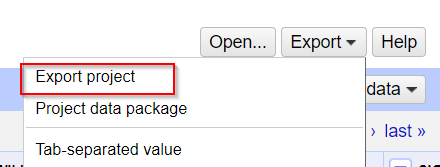
En la barra de direcciones aparece el enlace al proyecto con su número. Este enlace no incluye las facetas y filtros que se tengan abiertas. Al pulsar en **Permalink** aparece en la barra de direcciones el enlace permanente que si incluye las facetas y filtros abiertos.



Existen varias opciones para exportar los datos de un proyecto. Para acceder a ellas pulsar en el botón **Export** de la esquina derecha de arriba. En el menú desplegable aparecen las opciones disponibles para exportar datos:

* Valores separados por tabuladores (TSV)
* Valores separados por coma (CSV)
* Tabla HTML
* Excel (.xls)
* Excel 2007+ (.xlsx)
* Hoja de cálculo ODF

También existe una opción, **Custom tabular exporter…**, para exportar la tabla de datos de forma personalizada en la que se pueden seleccionar que columnas se quieren exportar.

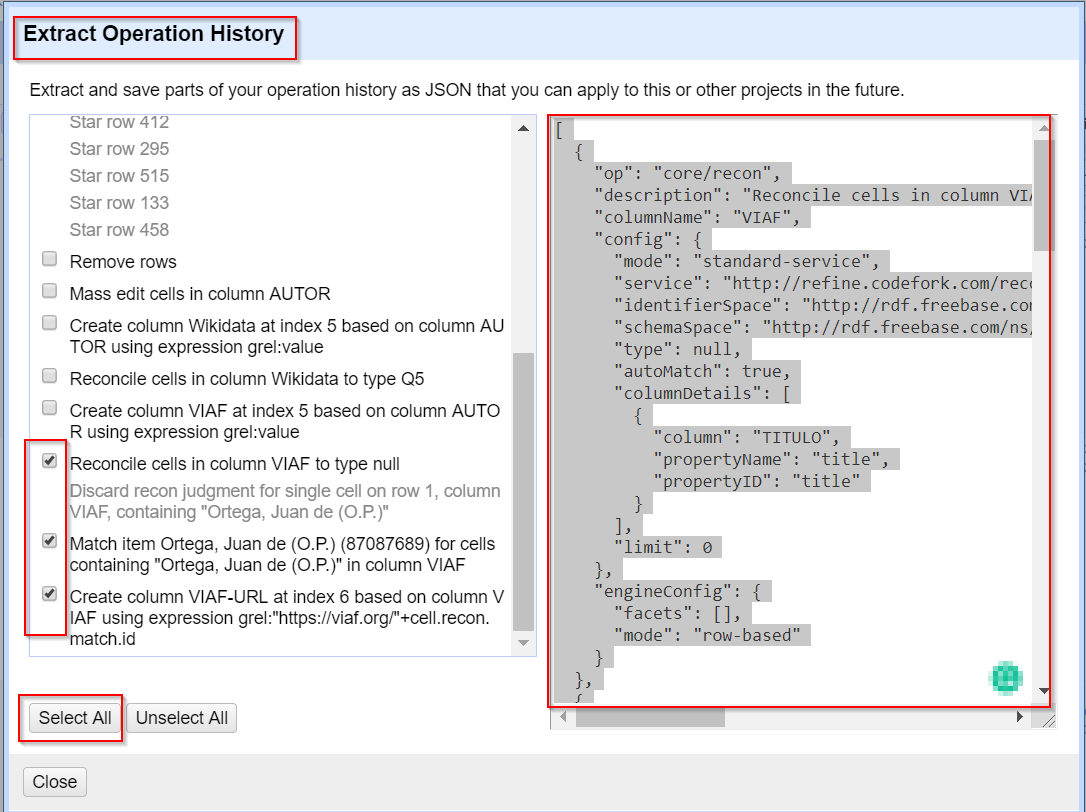
Además de exportar los datos también se puede exportar todo el proyecto entero en un fichero **.tar.gz** para abrir el proyecto en otro ordenador o compartirlo con algún. Este fichero contiene no solo los datos sino todo el **histórico de cambios**.

# Histórico de cambios

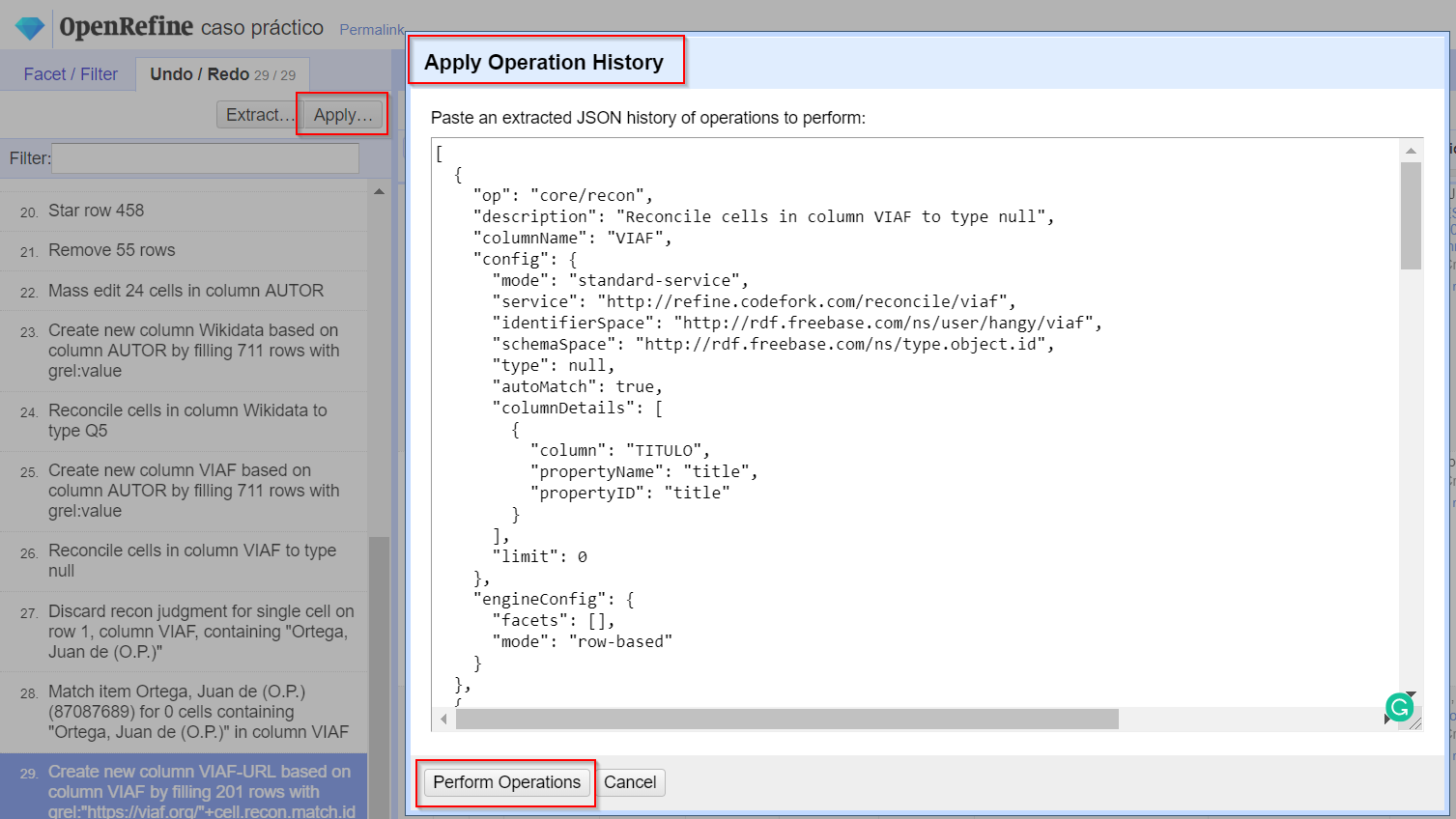
El **histórico de cambios** es otra función muy útil de OpenRefine que permite seleccionar y extraer todas las transformaciones que se ha realizado a los datos. Esto puede utilizarse para aplicar transformaciones similares a otros datos o simplemente para tener un registro de las transformaciones realizadas.

Para acceder al histórico pulsar en el enlace **Undo/Redo** del panel de la izquierda y luego en el botón **Extract…**. Se abre la ventana **Extract Operation History**.

En la parte derecha de esta venta se pueden seleccionar los pasos que se desean exportar o pulsar el botón **Select All** para seleccionar todos los pasos. En el panel de la derecha aparecen los pasos que se hayan seleccionado en el panel izquierdo. Si se marcan y copian se pueden llevar estos pasos en formato JSON a un editor de texto y guardar el fichero.



Para aplicar estos pasos en otro proyecto pulsar el enlace **Undo/Redo** y luego en el botón **Aply…** En la ventana que se abre pegar el código en JSON.



Para interpretar mejor o modificar datos en formato JSON se puede utilizar uno de los numerosos editores en línea de JSON como, por ejemplo, <https://jsoneditoronline.org/>.

