

UNIVERSITAT DE BARCELONA

FACULTAT D'INFORMACIÓ I MITJANS AUDIOVISUALS

GRAU EN GESTIÓ D'INFORMACIÓ I DOCUMENTACIÓ DIGITAL

TREBALL DE FI DE GRAU

DADES ENLLAÇADES I PATRIMONI HUMÀ: LA PROPOSTA D'APLICACIÓ A LA GESTIÓ D'UN FONS FOTOGRÀFIC

AUTORA: SANDRA NAVAS BUENAFÉ
TUTOR: MIQUEL CENTELLES
BARCELONA, JUNY 2025

AGRAÏMENTS

Agraeixo a tots els professors que he tingut en el Grau en Gestió d'Informació i Documentació Digital per tots els coneixements nous que he après durant aquests set anys de carrera.

Gràcies al Museu d'Història de la Medicina de Catalunya (MHMC), per facilitar l'accés als fons documentals, proporcionar el context necessari per dur a terme aquest projecte i per la seva col·laboració, per compartir els seus coneixements i recursos sobre les orles de la Facultat de Medicina de la Universitat de Barcelona (UB).

En un pla més personal, vull agrair als meus companys, així com a la meva família i amics, pel seu suport durant aquests anys, per animar-me a continuar endavant en els moments més difícils, i per ensenyar-me que tot és possible amb esforç i ganes d'aprendre.

Igualment, volia agrair al meu tutor, Miquel Centelles, per la seva guia constant, la seva paciència i els seus valuosos consells durant tot el procés d'investigació. La seva experiència ha estat clau per donar forma a aquest projecte.

Sumari

Resum.....	5
1. Introducció.....	6
1.1. Procés de digitalització de les orles de la Facultat de Medicina de la UB.....	9
1.2. Justificació de la tria del tema	11
1.3. Aspecte diferenciador	11
1.4. Abast.....	11
2. Objectius	12
2.1. Objectiu general.....	12
2.2. Objectius específics	12
3. Marc Teòric	13
3.1. Patrimoni humà.....	14
3.2. Dades obertes enllaçades.....	16
3.2.1. Model de dades 5 Estrelles.....	18
3.2.2. Ontologies.....	19
3.3. Dades obertes enllaçades aplicades al patrimoni humà	21
3.3.1. Estàndards de descripció de continguts patrimonials	26
3.3.1.1. CIDOC CRM.....	26
3.3.1.2. Format LIDO.....	27
4. Metodologia.....	29
4.1. Elaboració del marc teòric (Revisió Bibliogràfica)	29
4.1.1. Criteris de cerca.....	30
4.1.1.1. Estratègia de cerca.....	30
4.1.1.2. Dificultats trobades	31
4.2. Recollida de dades objectives.....	31
4.2.1. Tècnica de recerca: Entrevista	31
4.3. Digitalització de les orles de la Facultat de Medicina de la UB	32
4.3.1. Anàlisi de contingut.....	32
4.4. Desenvolupament de l'ontologia i aplicació de dades enllaçades.....	33
5. Resultats entrevistes	33
6. Desenvolupament - Creació ontologia	35
6.1. Primera fase - Transformació CVS a RDF	36

6.2. Segona fase – Disseny de l'ontologia del conjunt de dades RDF i OWL	42
6.2.1. Elaboració de l'ontologia.....	44
6.3. Tercera fase – Enllaçament del recurs individual amb recursos individuals de conjunts de dades RDF externs.....	50
7. Resultats	53
8. Avaluació.....	54
9. Conclusions.....	56
Perspectives de futur	57
10. Bibliografia	59
11. Annexos	66
Annex I - Museu d'Història de la Medicina de Catalunya (MHMC)	66
Annex II - Glossari	69
Annex III - Entrevistes	73
Annex IV - Document Turtle (.ttl).....	81

Resum

Aquest Treball de Fi de Grau explora la preservació del patrimoni humà a través de la digitalització i representació semàntica de les orles de la Facultat de Medicina de la Universitat de Barcelona. El projecte s'estructura en dues línies d'actuació complementàries: la recuperació física i digitalització de les orles, i el desenvolupament d'una ontologia semàntica basada en dades obertes enllaçades (Linked Open Data), amb l'objectiu de millorar la conservació, accés i difusió d'aquest fons patrimonial.

En una primera fase, es digitalitzen les orles mitjançant el programari Fotostation, incorporant metadades segons els estàndards de descripció d'imatges, en aquest cas amb *Dublin Core*. A partir de les imatges, s'extreuen dades rellevants com nom, procedència, imatge i l'any de promoció, les quals són organitzades per tal de transformar la informació visual en dades estructurades i interoperables.

La segona fase implica el disseny i implementació d'una ontologia en OWL i RDF, utilitzant URI persistents i enllaçant els recursos amb repositoris externs com Wikidata, Autoritats UB i la Galeria de Metges Catalans. Aquest model semàntic permet descriure i relacionar els elements patrimonials de manera formal, contribuint a la iniciativa de Patrimoni Humà de la UB i alineant-se amb estàndards com Uniform Resource Identifier (URI): Generic Syntax: RFC 3986 i Internationalized Resource Identifiers (IRIs): RFC 3987, i amb el recolzament de CIDOC CRM i LIDO.

Mitjançant una metodologia qualitativa, que combina revisió bibliogràfica, entrevistes a experts i anàlisi de contingut, es valida el model amb el cas d'estudi de l'orla de 1878. Els resultats demostren la viabilitat de la integració de tecnologies semàntiques en el sector GLAM, afavorint la interoperabilitat i la visibilització del patrimoni. Aquest treball representa un primer pas cap a la implementació de les dades obertes enllaçades en la gestió del fons fotogràfic de les orles de la Facultat de Medicina de la UB, en què obre la porta a futures aplicacions en entorns de dades obertes interconnectades.

Paraules clau: patrimoni humà, dades obertes enllaçades, digitalització patrimoni, col·leccions patrimonials, human assets, memòria patrimonial, fons fotogràfic, ontologia, preservació digital

1. Introducció

Aquest treball se centra en l'estudi de les orles digitalitzades de la Facultat de Medicina de la UB¹, amb un enfocament particular en la seva relació amb el patrimoni humà² i les dades obertes enllaçades³ (vegeu glossari). La recerca té com a objectiu explorar com aquestes orles, que contenen imatges i informació bàsica de metges de la medicina de diverses èpoques, poden millorar la preservació, organització, difusió, i enriquir el coneixement sobre el patrimoni mèdic català. Aquest treball també aborda la creació d'una ontologia (vegeu glossari) interoperable per al seu accés i reutilització basada en metadades (vegeu glossari) extretes d'aquestes orles, la qual cosa permetrà enllaçar les imatges amb informació rellevant.

En aquest context, el Museu d'Història de la Medicina de Catalunya (MHMC)⁴ juga un paper fonamental, ja que conserva una gran part del patrimoni mèdic i científic de la història de la medicina a Catalunya. A través de les seves col·leccions, es poden recuperar elements clau per a l'estudi de l'evolució de la medicina, així com per a la creació d'un conjunt de dades integrades i obertes que permetin una millor comprensió i difusió del coneixement mèdic històric. Per tal d'aprofundir més en el coneixement sobre el MHMC, es pot consultar la informació detallada a l'**Annex I** d'aquest treball, on es recullen dades addicionals sobre el conjunt patrimonial, el seu arxiu fotogràfic i altres aspectes fonamentals per a la comprensió del context històric i la rellevància de les orles digitalitzades.

Arran de la meua estada de pràctiques al MHMC, vaig tenir accés a les orles digitalitzades de la Facultat de Medicina de la UB. Aquestes orles provenen de diverses fonts i s'estan recopilant amb l'objectiu de ser conservades a l'arxiu històric del MHMC, preservades digitalment mitjançant el programa de gestió d'imatges FotoStation⁵ i, finalment, facilitar l'accés a la informació que se'n pot extreure.

Cal destacar que, a causa de l'antiguitat d'algunes orles, l'estat de conservació no sempre és òptim, fet que dificulta la visualització clara de certs detalls, com els noms i les procedències dels estudiants. Tanmateix, la presència de la fotografia, el nom i el lloc d'origen de cada estudiant ha permès identificar-los en la majoria dels casos.

Les orles constitueixen una font documental de gran valor que permet analitzar l'evolució dels estudis de medicina, el context social de cada època, identificar les

¹ Facultat de Medicina de la Universitat de Barcelona. Disponible a:

<<https://www.ub.edu/portal/web/medicina-ciencies-salut>>. [Consulta: 14 de maig del 2025].

² Projecte Patrimoni Humà. Disponible a: <<https://www.ub.edu/wikiwomen/research/patrimoni-huma-universitat-de-barcelona-phub/>>. [Consulta: 14 de maig del 2025].

³ Dades Obertes Enllaçades. Disponible a: <https://ca.wikipedia.org/wiki/Dades_obertes>. [Consulta: 10 de maig del 2025].

⁴ Museu d'Història de la Medicina de Catalunya (MHMC). Disponible a: <<https://www.museudelamedicina.cat/>>. [Consulta: 10 de maig del 2025].

⁵ Fotostation. Disponible a: <<https://fotostation.com/>>. [Consulta: 14 de maig del 2025].

promocions de graduats, detectar les primeres dones que es van incorporar a la disciplina i interpretar la simbologia present en els fons de cada imatge.

La digitalització de les orles és una etapa essencial per ampliar el coneixement sobre els estudiants de medicina de la Universitat de Barcelona i iniciar un procés de datificació. Aquesta digitalització implica convertir documents físics en formats digitals amb l'objectiu de facilitar-ne la consulta en línia, preservar els originals i garantir un accés continuat al patrimoni documental. Es tracta d'un procés que requereix una intervenció tècnica precisa i una planificació acurada.

Les metadades estructurades utilitzades per garantir una recuperació eficient de la informació es van classificar seguint els criteris de la *Library of Congress* dels Estats Units (LOC)⁶:

- **Metadades descriptives:** com títol, descripció, procedència, any de la promoció de l'orla i la simbologia del fons de l'orla.

A més, es van aplicar:

- **Metadades contextuais:** que aporten informació històrica o social rellevant, com el paper de les dones.

Aquestes metadades són útils només si resulten comprensibles tant per a les aplicacions com per a als usuaris. Per això, és fonamental l'ús de vocabularis controlats, que proporcionen una llista estandarditzada de termes per assegurar la coherència en la descripció dels recursos, com és *Dublin Core*⁷.

Aquesta recerca s'emmarca dins d'una línia d'investigació recent de les dades obertes enllaçades per al patrimoni humà, un àmbit que presenta nous reptes i oportunitats per a les institucions de la memòria i la manera en què modelen les seves col·leccions digitals per facilitar l'accés obert. Les tecnologies digitals, i en particular les dades obertes enllaçades, permeten transformar el patrimoni cultural en recursos més accessibles i interconnectats, contribuint així a la preservació i difusió del coneixement històric de manera més eficient i oberta.

El context actual sobre la conservació del patrimoni humà mitjançant les noves tecnologies de la informació destaca la importància de la digitalització i la utilització de metadades estructurades que permetin una recuperació eficient i un intercanvi de continguts entre diferents plataformes. Aquestes pràctiques són essencials per a la

⁶ Library of Congress (LOC). Disponible a: <<https://www.loc.gov/librarians/standards>>. [Consulta: 14 de maig del 2025].

⁷ Dublin Core (DCMI). Disponible a: <<https://www.dublincore.org/>>. [Consulta: 10 de maig del 2025].

protecció del patrimoni cultural, així com per garantir que els futurs investigadors tinguin accés a una base de dades àmplia i ben estructurada.

Aquest treball està estructurat en diverses seccions. En primer lloc, es presenta una revisió teòrica de les dades obertes enllaçades i el patrimoni humà, abordant les tendències actuals en la conservació del patrimoni a través de les tecnologies semàntiques. Seguidament, s'examina la metodologia aplicada en l'estudi de les orles digitalitzades i la creació de l'ontologia, i finalment, es presenten les conclusions, discutint els resultats obtinguts i l'impacte potencial de la recerca en la difusió del patrimoni humà.

Per a l'estructura i el disseny del Treball de Fi de Grau (TFG), he consultat diverses fonts bibliogràfiques que han estat fonamentals pel format del treball. Entre aquestes fonts, destaquen diversos documents disponibles a la plataforma del Dipòsit Digital de la Universitat de Barcelona⁸, els quals m'han servit com a referència per a orientar l'organització del treball. A continuació, es presenten algunes de les fonts utilitzades:

- Couto López, M. (2025). *Espai Jove: Estat de la qüestió a les biblioteques de districte de Barcelona*. Treballs Finals de Grau (TFG) - Gestió d'Informació i Documentació Digital. Universitat de Barcelona. <https://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/220152> .
- Inarejos Vendrell, L. (2018). *Estudi de la gestió documental en les televisions catalanes de referència*. Treballs Finals de Grau (TFG) - Gestió d'Informació i Documentació Digital. Universitat de Barcelona. <https://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/126114> .
- Maideu Vergés, A. (2023). *Millorar l'experiència informativa al Centre de Documentació del Museu del Disseny: Disseny UX del servei de Difusió Selectiva de la Informació (DSI) per a les persones usuàries internes.T8*. *Estudi de la gestió documental en les televisions catalanes de referència*. Treballs Finals de Grau (TFG) - Gestió d'Informació i Documentació Digital. Universitat de Barcelona. <https://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/201890> .
- Millas Rico, V. (2019). *Arxiu històric del Camp de la Bota i la Mina. Historia i funció d'un arxiu comunitari*. Treballs Finals de Grau (TFG) – Gestió d'Informació i Documentació Digital. Universitat de Barcelona. <https://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/142378> .

⁸ Dipòsit Digital de la Universitat de Barcelona. Disponible a: <https://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/67088>. [Consulta: 19 de maig del 2025].

- Serrano Pérez, M. (2019). *La biblioteca pública com un actiu de salut comunitària: el potencial d'un actiu poc visible dins el territori de Catalunya*. Treballs Finals de Grau (TFG) - Gestió d'Informació i Documentació Digital. Universitat de Barcelona. <https://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/188834> .

Aquestes fonts han estat essencials per la presentació dels continguts d'acord amb els estàndards acadèmics establerts per la Facultat d'Informació i Mitjans Audiovisuals de la UB.

1.1. Procés de digitalització de les orles de la Facultat de Medicina de la UB

El projecte de digitalització de les orles de la Facultat de Medicina de la UB va consistir a recopilar el major nombre possible d'orles i fotografiar-les, tant de manera general com individualitzada per a cada estudiant i catedràtic. Aquesta tasca va ser realitzada per la fotògrafa del Col·legi de Metges de Barcelona (CoMB)⁹, [Isabel Calaf](#), qui va capturar les imatges en un lloc on poder situar tots els elements necessaris (focus, trípode, càmera), poder treballar sempre amb les mateixes condicions i amb un equipament professional d'alta qualitat amb una càmera Nikon D300s amb objectiu Nikkor lens AF_S 60 mm f/2.8. Per altra banda, per fer la il·luminació de les orles, es va utilitzar un parell de focus marca Nanguang CN-576C des d'on es pot graduar la temperatura/color. En alguns casos, les imatges com l'orla sencera van ser retallades i modificades (contrast, brillantor i saturació). L'arxiu original de les imatges és en format NEF¹⁰, les quals va comprimir en format TIFF¹¹ i JPG¹², l'última en mínima compressió.

Una vegada capturades, les imatges es van emmagatzemar en una carpeta del servidor del MHMC, anomenat "Orles", i una segona còpia en un disc dur extern del mateix MHMC, amb l'objectiu de ser gestionades mitjançant FotoStation, un programa adquirit específicament per facilitar la gestió eficient de la col·lecció. Aquest programari permet gestionar i organitzar les imatges de manera centralitzada, assegurant la seva preservació i l'accés fàcil a través d'un sistema de catalogació estructurat.

Durant la meua estada al projecte, es van seleccionar de manera aleatòria deu orles per iniciar el procés d'indexació de metadades. Aquest procés va ser realitzat seguint

⁹Col·legi de Metges de Barcelona (CoMB). Disponible a:<<https://www.comb.cat/es/home>>. [Consulta: 14 de maig del 2025].

¹⁰ NEF. Disponible a:<[https://es.wikipedia.org/wiki/NEF_\(formato_de_archivo\)](https://es.wikipedia.org/wiki/NEF_(formato_de_archivo))>. [Consulta: 14 de maig del 2025].

¹¹ TIFF. Disponible a:<<https://es.wikipedia.org/wiki/TIFF>>. [Consulta: 14 de maig del 2025].

¹² JPG. Disponible a:<https://es.wikipedia.org/wiki/Joint_Photographic_Experts_Group>. [Consulta: 14 de maig del 2025].

els estàndards del model *Dublin Core* (DCMI) (vegeu glossari), amb una selecció de metadades que incloïa: Títol, Autor, Descripció, Paraules clau, Any, Procedència, Localització i persones identificades a la imatge.

Durant un període de tres mesos, es va realitzar el procés d'indexació per a les deu orles seleccionades. Així es va aconseguir una millor organització i facilitat en la localització d'aquestes imatges dins del sistema de gestió. El flux de treball seguit inclou les següents etapes:

1. **Captura d'imatges:** Es va utilitzar equipament professional d'alta qualitat, amb una càmera digital de resolució alta, per garantir una captura nítida i precisa de les orles.
2. **Nomenclatura i organització:** Es va establir una convenció de nomenclatura estandarditzada per facilitar la classificació i la cerca de les imatges dins del sistema.
3. **Control de qualitat:** Es va revisar les imatges de les orles generals per detectar i corregir possibles errors de captura, com defectes en la il·luminació, contrast i saturació durant el procés.
4. **Emmagatzematge i preservació:** Es va garantir que les imatges fossin emmagatzemades en suport físic de llarga durada, en un armari metàl·lic per a plans, i amb còpies de seguretat per evitar la pèrdua d'informació en un disc extern.
5. **Catalogació i metadades:** Utilitzant estàndards com el model *Dublin Core*, es van indexar les imatges amb les metadades corresponents, assegurant que la informació fos descrita de manera detallada i estructurada.

Durant el projecte, es va aconseguir una organització millorada de les imatges, el que facilita la seva localització i consulta dins del sistema de gestió. Aquestes imatges, a més de les metadades extretes de la pròpia orla, com és la fotografia, nom i procedència sobre les persones identificades a les imatges de l'orla d'aquella promoció en concret, es va descriure físicament cada persona, i la simbologia que apareixia en cada orla, creant un conjunt de dades que permetés un accés més fàcil i ampli a aquestes orles per a investigadors i usuaris interessats en el patrimoni de la medicina o patrimoni humà.

Aquest procés de digitalització i indexació de les orles facilita la seva preservació, l'accés obert i la reutilització d'aquest patrimoni cultural en el futur.

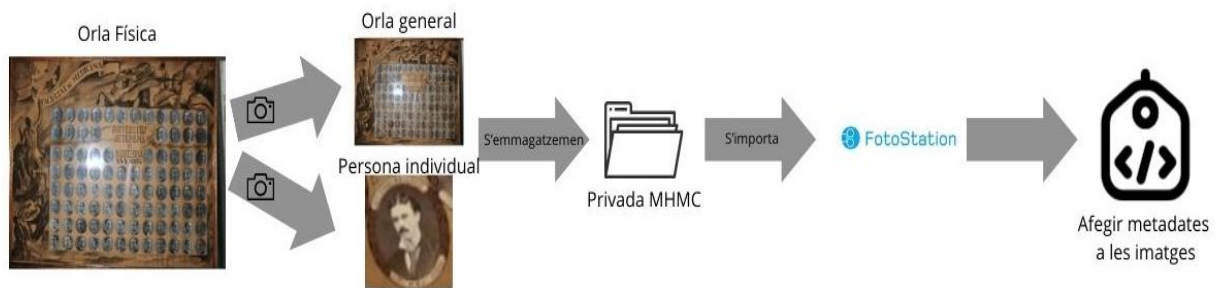


Figura 1. Procés de digitalització. Imatge d'autoria pròpia.

1.2. Justificació de la tria del tema

Arran de la meua estada de pràctiques al MHMC on vaig exercir com a arxivera, vaig desenvolupar un projecte de gestió d'un fons digital des de zero, la gestió del fons digital de les fotografies de les orles de la Facultat de Medicina de la UB mitjançant un programa de gestió d'imatges (FotoStation), en què vaig identificar cada metge associat a l'orla corresponent i la indexació de metadades.

A partir d'aquest projecte, des de la Facultat se'm va proposar continuar amb el projecte de les orles i explotar-lo amb les dades obertes enllaçades; un estudi rellevant per investigar l'ús de les dades obertes enllaçades per al patrimoni humà, fent èmfasi en la importància de la digitalització i la interconnexió d'informació, i en el que es poden beneficiar els investigadors, la societat i per a la conservació cultural.

1.3. Aspecte diferenciador

L'explotació de dades obertes enllaçades d'un fons fotogràfic, posar en valor el concepte de patrimoni humà per a contribuir i a l'abast dels historiadors i investigadors de l'àmbit de la medicina i general; a més de contribuir a la pròpia UB.

1.4. Abast

- Conservació, digitalització i introducció en un programa de gestió d'imatges d'un fons fotogràfic, en aquest cas les orles de la Facultat de Medicina de la UB de mitjans del S.XIV fins als anys 70 del S.XX.
- La contribució del treball a l'àmbit de la medicina és la preservació del patrimoni de la medicina de Catalunya per posar a l'abast dels historiadors generals i historiadors de la medicina.
- Oportunitat d'accedir a la informació que donen les orles: número i nom dels estudiants de medicina de cada promoció, procedència dels estudiants, estudi del disseny gràfic i incorporació de les dones en la medicina.

- Aplicació de les dades obertes enllaçades al patrimoni humà, el qual permet que diferents fonts de dades s'interconnectin i siguin accessibles en línia, facilitar la preservació, investigació i educació sobre el patrimoni.

2. Objectius

2.1. Objectiu general

L'objectiu d'aquest treball és crear el procés de disseny i desenvolupament d'una ontologia estructurada mitjançant dades obertes enllaçades segons els estàndards de la Web Semàntica del Consorci WWW (3WC)¹³, a la que hem denominat "orla", que sigui capaç de representar i explotar l'àmplia representació i difusió dels metges estudiants de les orles de la Facultat de Medicina de la UB en relació a fets importants, biografia i aspectes diferenciadors, amb el fi de proporcionar una visualització clara i accessible de com els elements estan interconnectats; i així poder contribuir en l'àmbit de la medicina i en la pròpia UB en el projecte "Patrimoni humà".

Així mateix, presentem els resultats de la proposta dels processos mitjançant la seva implementació en un sistema d'informació i difusió de tipus *Resource Description Framework* (RDF) triplestore¹⁴ (vegeu glossari); on presento un model ontològic que permet la creació de sistemes distribuïts de representació de coneixement.

2.2. Objectius específics

- Preservació del patrimoni de les orles de la Facultat de Medicina de la UB en dos vessants: la recuperació del material i digitalització de la col·lecció amb un programa de gestió d'imatges (Fotostation).
- Extracció de dades a través de les imatges, les quals transmet l'orla i els seus components.
- Contribuir en el projecte de Patrimoni humà de la UB: Explorar com les dades enllaçades poden millorar la preservació i difusió del patrimoni humà.
- Desenvolupament d'un disseny d'ontologia i aplicació de dades obertes enllaçades:
 - Aplicació d'RDF (descriure relacions entre recursos).
 - Aplicació de regles Web Ontology Language (OWL) (vegeu glossari).
 - Utilitzar URI (identificar de manera única els recursos) (vegeu glossari).

¹³ World Wide Web Consortium (3WC). Disponible a: https://es.wikipedia.org/wiki/World_Wide_Web_Consortium. [Consulta: 10 de maig del 2025].

¹⁴ Resource Description Framework (RDF). Disponible a: https://es.wikipedia.org/wiki/Resource_Description_Framework. [Consulta: 10 de maig del 2025].

- o Enllaçar dades entre fonts diverses, com per exemple, Wikidata¹⁵ (vegeu glossari).

3. Marc Teòric

Aquest TFG es basa en dos eixos conceptuals fonamentals: el **patrimoni humà** i les **dades obertes enllaçades**. Aquests conceptes s'integren en el context de la transformació digital, la preservació i la difusió del patrimoni humà, amb un enfocament específic en la **Universitat de Barcelona** i el **Museu d'Història de la Medicina de Catalunya**.

Les dades culturals presenten una sèrie de desafiaments derivats de la seva naturalesa específica, que requereixen l'adopció de tecnologies i estratègies adequades per garantir la seva preservació i accessibilitat. En aquest sentit, les institucions de la memòria s'estan adaptant progressivament a les normes internacionals, les bones pràctiques i la legislació vigent, en un procés que es recolza en l'ús de tecnologies de la informació i en l'evolució de la web semàntica.

La digitalització del patrimoni humà permet preservar la memòria col·lectiva i posar-la a disposició de la ciutadania i la recerca. Un exemple d'això és la digitalització i anàlisi de les orles de la Facultat de Medicina de la UB, que permet entre altres, reconstruir trajectòries acadèmiques, identificar estudiants i professors, i també, estudiar la procedència geogràfica dels estudiants. Aquest projecte mostra com la tecnologia pot facilitar la recerca i difusió del patrimoni cultural mèdic i universitari.

El sector **GLAM (Galleries, Libraries, Archives, and Museums)**¹⁶ avança cap a models interdisciplinaris centrats en la gestió de dades, prioritzant la disponibilitat del patrimoni cultural per adaptar-se a la transició digital. La interoperabilitat de les dades s'ha convertit en un objectiu fonamental per garantir la seva reutilització i enriquiment, cosa que permet una major accessibilitat als recursos culturals i acadèmics.

Així mateix, la gestió de metadades en el sector GLAM busca millorar la qualitat de les dades mitjançant un equilibri entre la gestió professional, la col·laboració entre experts i aficionats, i l'ús de tecnologies automatitzades com la mineria de dades. Aquest enfocament permet optimitzar l'organització i preservació de grans volums de dades, alhora que fomenta la participació i l'enriquiment col·lectiu del coneixement.

Tim Berners-Lee (2001) descriu la web semàntica¹⁷ com un component de la "web 3.0"; aquest nou concepte en lloc d'establir relacions entre documents, s'estableixen

¹⁵ Wikidata. Disponible a: <https://www.wikidata.org/wiki/Wikidata:Main_Page> . [Consulta: 11 de maig del 2025].

¹⁶ Galleries, libraries, archives, and museums (GLAM). Disponible a: <<https://ca.wikipedia.org/wiki/GLAM>> . [Consulta: 10 de maig del 2025].

¹⁷ Web Semàntica. Disponible a: <https://ca.wikipedia.org/wiki/Web_sem%C3%A0ntic> . [Consulta: 19 de maig del 2025].

entre dades concretes; visualitza una web completament diferent i molt més eficient. L'objectiu principal de la web semàntica és el desenvolupament d'estàndards i tecnologies dissenyades per ajudar a les màquines a comprendre millor la informació en línia. Això facilita la integració de dades, la navegació i l'automatització de tasques, millorant els resultats de la cerca i permetent la integració d'informació de fonts diverses. L'objectiu del **W3C** (vegeu glossari) és establir estàndards que facin possible el desenvolupament descentralitzat, garantint que totes les parts encaixin correctament.

Aquesta metodologia permet establir connexions entre dades concretes en lloc de documents, i a afavorir la integració de vocabularis estàndard com ara RDF, que codifica la informació en tripletes:

SUBJECTE-VERB-OBJECTE

Una estructura que facilita la comprensió automàtica de la informació identificada mitjançant URI, garantint que els conceptes es vinculin a definicions úniques disponibles a la web; RDF Schema (RDFS)¹⁸ (vegeu glossari) i OWL, que permeten representar relacions semàntiques complexes entre conceptes facilitant la representació estructurada del coneixement. A més, llenguatges com SPARQL¹⁹(vegeu glossari) han millorat la recuperació i la consulta d'aquestes dades, afavorint la interoperabilitat entre sistemes. Aquest enfocament facilita que les dades siguin accessibles, interoperables i reutilitzables a nivell global.

3.1. Patrimoni humà

El concepte de **patrimoni humà** fa referència a les persones que han contribuït de manera significativa a la configuració i evolució d'una institució. En el cas de la Universitat de Barcelona (UB)²⁰, aquest terme ha estat definit pel Vicerectorat d'Arts, Cultura i Patrimoni com "el capital humà que, al llarg del temps, ha configurat i dignificat la institució" (Universitat de Barcelona, Vicerectorat d'Arts, 2023). Així, s'inclouen en aquesta categoria aquelles figures acadèmiques, docents, investigadors i altres membres que han deixat una empremta rellevant en la història de la universitat.

La preservació d'aquest patrimoni ha estat possible gràcies a diverses iniciatives digitals, com ara la creació d'arxius interactius, la digitalització de documents històrics i la recopilació de testimonis orals. Aquestes accions han permès establir una base

¹⁸ RDF Schema (RDFS). Disponible a: <https://es.wikipedia.org/wiki/RDF_Schema>. [Consulta: 10 de maig del 2025].

¹⁹ SPARQL. Disponible a: <<https://es.wikipedia.org/wiki/SPARQL>>. [Consulta: 10 de maig del 2025].

²⁰ Universitat de Barcelona (UB). Disponible a: <<https://web.ub.edu/es/>>. [Consulta: 19 de maig del 2025].

de dades²¹ accessible que facilita la consulta sobre la trajectòria i contribucions de membres destacats de la comunitat universitària.

Les universitats han desenvolupat, al llarg dels anys, una intensa activitat docent i investigadora que ha donat lloc a un ric patrimoni cultural i científic. Tot i això, aquestes col·leccions universitàries continuen sent poc conegudes pel gran públic. Encara que comparteixen característiques similars, es troben disperses en diferents unitats d'informació dins dels centres acadèmics, com biblioteques, arxius i museus.

La Universitat de Barcelona ha iniciat el projecte **Patrimoni Humà Universitat de Barcelona (PHUB)**²², amb l'objectiu de preservar i divulgar el Sistema d'Arxius de Catalunya²³, el Museu Virtual de la UB²⁴, el Portal Dones UB²⁵ i amb altres repositoris documentals d'àmbit nacional i internacional; contribuint així a la visibilització del patrimoni humà.

El patrimoni humà, a més de ser essencial en l'àmbit universitari, també ha estat reconegut com un element fonamental en institucions culturals i museístiques. Com és el MHMC, amb la **Galeria de Metges Catalans**²⁶, que ha documentat la contribució de professionals de la salut al llarg dels anys.

El patrimoni humà de la UB constitueix un exemple paradigmàtic de com aquestes eines poden ser utilitzades per conservar i difondre el llegat acadèmic, establint una connexió més profunda entre el passat i el futur de la institució.

El moviment GLAM ha reconegut la necessitat de connectar aquestes institucions i coordinar accions conjuntes per presentar de manera més accessible i unificada el patrimoni cultural i científic. No obstant això, els resultats d'estudis recents indiquen que el patrimoni universitari encara es manté fragmentat, és un dels principals reptes en la gestió del patrimoni universitari, la seva dispersió. Aquesta fragmentació pot ser el resultat de diferents factors, com migracions, processos de globalització, conflictes bèl·lics o, simplement, la manca de polítiques adequades de protecció i conservació. Només a partir de finals del segle XX, gràcies a les possibilitats d'Internet, han començat a establir-se col·laboracions efectives entre aquestes entitats. Aquest fenomen suposa un desafiament per a les institucions encarregades de preservar i

²¹ Base de dades Patrimoni Humà UB. Disponible a: <<https://web.ub.edu/es/web/la-nuestra-historia/patrimonio-humano>>. [Consultat: 14 de maig de 2025].

²² Projecte Patrimoni Humà UB (PHUB). Disponible a: <<https://www.ub.edu/wikiwomen/research/patrimoni-huma-universitat-de-barcelona-phub/>>. [Consultat: 14 de maig de 2025].

²³ Sistemes d'Arxius de Catalunya. Disponible a: <<https://cultura.gencat.cat/ca/temes/arxius-i-gestio-documental/sistema-arxius-de-catalunya>>. [Consultat: 19 de maig de 2025].

²⁴ Museu Virtual UB. Disponible a: <<https://museuvirtual.ub.edu/>>. [Consultat: 19 de maig de 2025].

²⁵ Portal de les dones UB. Disponible a: <<https://crai.ub.edu/portal-de-les-dones>>. [Consultat: 19 de maig de 2025].

²⁶ Galeria de Metges Catalans. Disponible a: <<https://www.galeriametges.cat/galeria.php>>. [Consultat: 14 de maig de 2025].

protegir aquests béns culturals, que sovint es troben disseminats entre diverses entitats sense una estratègia coordinada.

Tot i el potencial d'aquestes iniciatives, biblioteques i arxius continuen jugant un paper secundari en la difusió del patrimoni universitari, amb una presència encara limitada en les plataformes digitals que el presenten. Això representa una oportunitat desaprofitada, ja que aquestes institucions compten amb una àmplia experiència en el tractament i la gestió de la informació. Per aquest motiu, es proposa la implementació d'un sistema que millori la conservació i difusió de l'herència cultural i científica universitària, amb el suport de la comunitat acadèmica i amb un paper més actiu per part de biblioteques, arxius i museus.

No obstant això, les noves tecnologies han transformat aquest panorama i han obert noves possibilitats per a la preservació i difusió del patrimoni. La digitalització de col·leccions, la creació de bases de dades accessibles i l'ús d'eines d'intel·ligència artificial per a la catalogació han permès millorar l'accés i la conservació dels béns culturals. Aquestes innovacions no només faciliten la preservació dels materials, sinó que també fomenten la seva investigació i difusió globalment.

Les tecnologies digitals no només contribueixen a la preservació del patrimoni, sinó que també fan possible una major accessibilitat per a tots els públics. Les institucions culturals i acadèmiques s'adapten constantment als avenços tecnològics, incorporant noves capacitats professionals i desenvolupant estratègies innovadores per a la gestió del coneixement.

Tot i els desafiaments que encara s'enfronten, la tendència actual apunta cap a una major integració d'aquests recursos en el sistema interconnectat digital. Això obre la porta a un model més eficient, en què el patrimoni universitari es pugui preservar, estudiar i compartir de manera global, garantint la seva continuïtat i posant-lo a l'abast de futures generacions.

3.2. Dades obertes enllaçades

Les **Dades Obertes Enllaçades (Linked Open Data)** són un tipus de dades enllaçades (vegeu glossari) que es publiquen de manera oberta a Internet, seguint els principis de les dades enllaçades.

Un dels canvis fonamentals que ha portat les dades enllaçades és la transició d'un web basat en documents HTML llegibles per humans a un web on les màquines poden comprendre i processar les dades. En aquest model, els documents HTML ja no són simples pàgines estàtiques amb enllaços, sinó que contenen dades estructurades i relacionades entre si, així ha facilitat l'intercanvi d'informació i ha impulsat l'acceptació de les dades obertes i la interconnexió entre fonts. L'enfocament de les dades

enllaçades ha influït com es perceben les metadades i els sistemes que les utilitzen. En lloc de centrar-se en conjunts de dades aïllades, es valora més la creació de connexions entre diferents conjunts de dades, cosa que permet generar valor i nous coneixements a partir d'aquestes interrelacions. La web semàntica també promou la idea d'un món obert on la manca d'informació porta a conclusions incertes, a diferència d'un món tancat, que ofereix més certesa, però depèn que tota la informació rellevant estigui disponible.

Aquesta capacitat d'enllaçar conjunts de dades (datasets)²⁷ amb altres i de vincular dades entre si es basa en un conjunt de principis i models de consulta ben definits. Aquest fenomen emergent es refereix a la publicació de dades obertes i enllaçades, conegut com a *Linked Open Data (LOD)*.

Tim Berners-Lee, l'any 2006, va presentar el concepte de *Linked Data* com part de la web semàntica, i va establir els principis fonamentals de les dades enllaçades, que es poden sintetitzar en els següents punts clau:

- Ús d'URIs (Identificadors Uniformes de Recursos) per identificar de manera única els recursos digitals.
- Accés a la informació mitjançant HTTP²⁸, que permet recuperar dades i establir connexions amb altres recursos.
- Estructuració de la informació amb RDF, que facilita la descripció de les relacions entre els recursos.
- Incorporació d'enllaços a altres fonts de dades, fomentant la interconnexió entre recursos i oferint un context més ampli i enriquidor per a la informació.

El mateix any, el W3C va impulsar el concepte de *Linked Open Data*, amb l'objectiu de publicar i difondre conjunts de dades obertes enllaçades a través de tripletes RDF. Les dades que formen part del *LOD* han de complir amb les següents condicions:

- Han de ser publicades a Internet sota llicències obertes.
- Han de ser llegibles i interpretables per màquines.
- Han de ser redactades en formats informàtics no propietaris.
- Han d'expressar-se mitjançant els estàndards RDF.
- Han d'incloure enllaços RDF, així com definicions URI.

²⁷Conjunt de dades. Disponible a: <https://ca.wikipedia.org/wiki/Conjunt_de_dades>. [Consulta: 10 de maig del 2025].

²⁸ HTTP. Disponible a: <https://es.wikipedia.org/wiki/Protocolo_de_transferencia_de_hipertexto>. [Consulta: 10 de maig del 2025].

- Aquesta metodologia permet una integració més fluida i escalable de dades, facilitant la seva reutilització i maximitzant el seu valor en diferents contextos.

LOD es refereix a dades enllaçades que es publiquen sota llicències obertes, com ara *Creative Commons CC-BY*²⁹, que permeten la seva reutilització sense restriccions. Aquest concepte implica la publicació de dades accessibles i reutilitzables de manera lliure, promovent la transparència i la col·laboració global.

La iniciativa *LOD* té com a objectiu transformar les dades disperses a la web en un ecosistema interconnectat de coneixement útil per a diverses aplicacions i sectors. El seu moviment es fonamenta en la idea de construir un "web de dades" en lloc d'un web de documents, on les dades obertes actuen com a motor d'innovació i desenvolupament en diferents àmbits, incloent-hi els sectors cultural i educatiu.

3.2.1. Model de dades 5 Estrelles

Tim Berners-Lee també va proposar el Model de Dades 5 Estrelles com a guia per avaluar la qualitat de les dades obertes i enllaçades. Aquest esquema és una avaluació que classifica les dades obertes segons la qualitat i l'accessibilitat, basat en un model de 5 nivells que avalua el progrés de les dades obertes cap a les dades enllaçades. Les dades obertes vinculades són les que es publiquen sota una llicència oberta, cosa que permet la seva reutilització gratuïta.

Cal tenir en compte que les dades poden estar obertes però no necessàriament enllaçades, ja que l'aplicació dels principis de dades enllaçades requereix que les dades siguin almenys de 4 estrelles, utilitzant URI i el model RDF. La possibilitat d'enllaçar les dades no és obligatòria en la publicació de dades, cosa que implica que aquesta classificació és acumulativa, i les dades obertes poden arribar a classificar-se amb tres estrelles si compleixen els requisits de ser publicats sota llicències obertes, en formats llegibles per màquines i no propietaris.

La classificació segons el seu grau d'accessibilitat i interconnexió³⁰:

- ★ Disponible a la web (en qualsevol format) però amb llicència oberta, per ser Open Data.
- ★★ Disponible com a dades estructurades llegibles per màquina (per exemple, Excel en lloc d'escaneig d'imatge d'una taula).
- ★★★ Més format no propietari (per exemple, CSV en lloc d'Excel).

²⁹ Creative Commons CC-BY. Disponible a: <<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>>. [Consulta: 10 de maig del 2025].

³⁰ La informació ha estat extreta de [W3C - Linked Data](#). [Consulta: 10 de maig del 2025].

★★★★ Utilitzar estàndards oberts de W3C (RDF i SPARQL) per identificar coses, de manera que les persones puguin assenyalar el seu contingut.

★★★★★ Vincular les teves dades amb les d'altres persones per proporcionar context.

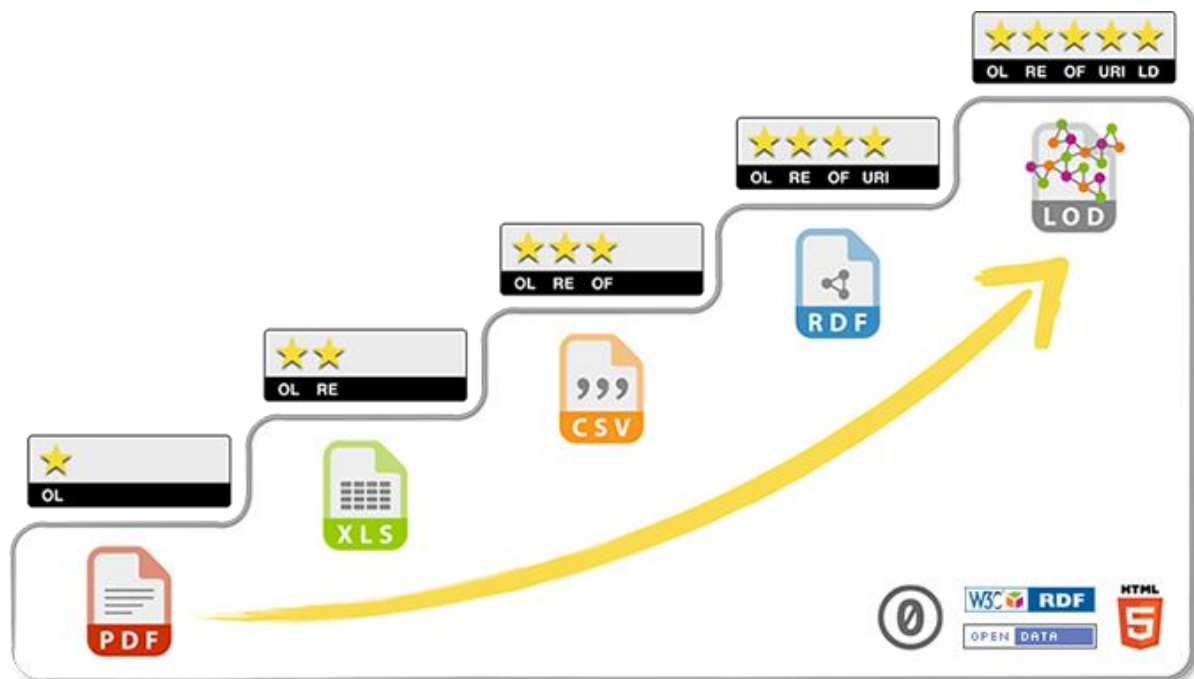


Figura 2. Esquema de les 5 estrelles per a dades enllaçades. Font: Extret de 5 Star Linked Open Data. <<https://5stardata.info/es/>>.

3.2.2. Ontologies

Les **ontologies** tenen un paper essencial en l'organització del coneixement dins del web semàntic, ja que permeten estructurar i categoritzar les metadades mitjançant vocabularis controlats i models conceptuals. Segons la definició de Gruber (1993), una ontologia és una "descripció (com una especificació formal d'un programa) dels conceptes i relacions que poden formalment existir per a un agent o comunitat d'agents." Això implica que una ontologia estableix jerarquies de conceptes, atributs, la seva taxonomia permet definir classes d'objectes i les relacions entre ells. En el marc del web semàntic, una ontologia representa formalment, de manera explícita i compartida, el coneixement dins d'un domini específic. La seva funció principal és definir un conjunt de conceptes, les relacions entre ells i les regles que estructurin un domini d'informació determinat, cosa que permet que les màquines interpretin i processin les dades de manera més efectiva.

Les classes, subclasses i relacions entre entitats són una eina molt poderosa per l'ús web; i organitzar conceptes en classes i subclasses. Aquestes estructures ajuden a

expressar una gran varietat de relacions entre entitats, facilitant la reutilització i la interconnexió de dades, a més, podem expressar una gran quantitat de relacions entre entitats assignant propietats a les classes i permetent que les subclasses heretin dites propietats.

Un dels estàndards més rellevants en aquest àmbit és OWL, que facilita la representació de dades en la web semàntica i en el model *Linked Data*, proporcionant característiques avançades de raonament i interconnexió.

Pel que fa a les ontologies en la intel·ligència artificial, Gruber (1993) va ser pioner en la seva definició com una manera de formalitzar el coneixement per al raonament automàtic. Aquestes permeten representar objectes i relacions dins d'un domini de coneixement, creant una base sobre la qual els sistemes poden realitzar raonaments automàtics. Mitjançant aquestes definicions, les dades poden ser utilitzades per a la realització de cerques, el processament d'informació i l'establiment de connexions significatives.

Una ontologia es compon de diverses entitats clau: **conceptes** (també coneguts com a classes), **propietats** (atributs de les classes), **instàncies** (els objectes o elements concrets dins de cada classe) i **relacions** (els vincles entre classes i instàncies). A més, poden incorporar axiomes i restriccions que especifiquen regles addicionals sobre com han de relacionar-se o comportar-se les entitats dins del sistema. Aquestes estructures permeten una representació més precisa i organitzada del coneixement, la qual pot ser utilitzada per automatitzar tasques com la cerca, la classificació i l'anàlisi de grans volums de dades.

Una característica fonamental de les ontologies és la seva formalitat, ja que estan construïdes de manera que les màquines les puguin interpretar, fent-les ideals per al processament d'informació en el web semàntic. Així mateix, les ontologies són explícites, perquè defineixen clarament els termes, les relacions i les regles que les componen, i compartides, la qual cosa implica que els conceptes i relacions que contenen han estat consensuats per un grup d'experts. Aquesta compartició facilita la interoperabilitat entre diferents sistemes i bases de dades, cosa que permet la integració i l'ús coherent de la informació.

Actualment, les ontologies s'utilitzen per estructurar dades dins de la tecnologia de dades enllaçades, respectant els principis definits per Berners-Lee (2006) com l'ús d'URLs per identificar objectes, l'aplicació d'estàndards per facilitar la cerca i la inclusió d'enllaços a altres recursos relacionats, creant una xarxa de coneixement interconnectada.

Aquestes eines permeten als usuaris no només recuperar informació sobre una entitat específica, sinó també explorar les relacions establertes a través d'enllaços entre les dades, millorant-ne l'ús en el web semàntic.

L'ús d'ontologies facilita:

- La definició d'estructures semàntiques per classificar objectes patrimonials de manera coherent.
- La garantia d'interoperabilitat entre sistemes d'informació cultural.
- L'enriquiment de les metadades amb informació contextual addicional.
- La millora en la consulta i recuperació de dades mitjançant eines com SPARQL.

Alguns exemples d'ontologies aplicades al sector GLAM inclouen el **CIDOC CRM**³¹, que s'utilitza per representar coneixement en museus, i **FOAF (Friend Of A Friend)**³² (vegeu glossari), que modela xarxes de relacions entre persones i institucions.

3.3. Dades obertes enllaçades aplicades al patrimoni humà

El moviment *Linked Data* ha transformat la manera com s'utilitzen les metadades en sectors com el patrimoni cultural. Aquest enfocament ha facilitat l'intercanvi d'informació i ha fomentat l'adopció de dades obertes i interconnectades.

Aquestes dades obertes es converteixen en una eina essencial per a la preservació del patrimoni digital, permetent la interconnexió d'informació entre diverses bases de dades institucionals i creant xarxes de coneixement globals.

L'impacte de les dades enllaçades en institucions GLAM ha suposat una revolució en la catalogació i conservació del patrimoni humà. Aquestes entitats tenen un paper fonamental en la preservació del patrimoni cultural i en la difusió del saber, però sovint s'enfronten a reptes com la interoperabilitat de les dades, la gestió dels recursos i l'accessibilitat per a tots els públics. Gràcies a aquestes tecnologies, la gestió i difusió dels recursos culturals s'ha millorat considerablement, facilitant l'accés global i assegurant la seva preservació a llarg termini.

En l'àmbit cultural i patrimonial, un element fonamental en la preservació del patrimoni és l'ús de les dades obertes enllaçades, que milloren l'accessibilitat, facilita l'ús dels

³¹ CIDOC CRM. Disponible a: <[//creativecommons.org/licenses/by/4.0/](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)>. [Consulta: 10 de maig del 2025].

³² Friend Of A Friend (FOAF). Disponible a: <<https://es.wikipedia.org/wiki/FOAF>>. [Consulta: 10 de maig del 2025].

recursos d'informació, afavorint el descobriment de dades i promovent la interoperabilitat entre plataformes diverses facilitant la connexió entre diverses fonts d'informació, com documents, imatges i testimonis. Aquest enfocament no només millora la gestió del patrimoni cultural i acadèmic, sinó que també permet una visió més integrada i accessible d'aquests recursos. La implementació d'aquestes tecnologies forma part d'un pla més ampli de gestió patrimonial, on la col·laboració institucional juga un paper clau.

Per altra banda, les ontologies proporcionen un marc comú per representar el coneixement, permeten que els sistemes informàtics facin tasques de raonament, com ara la inferència de nous coneixements a partir de les dades disponibles. Això és especialment rellevant en àmbits com la preservació del patrimoni cultural, on les dades disperses i no estructurades han de ser organitzades i enriquides per facilitar-ne l'accés i l'ús en diverses aplicacions.

En el context d'aquest treball, les ontologies s'utilitzen com una eina clau per organitzar, categoritzar i connectar el coneixement en l'àmbit del patrimoni humà. Mitjançant la creació d'ontologies específiques, es pot millorar la interoperabilitat entre diferents col·leccions de dades, afavorint la integració d'informació procedent de diverses fonts i permetent una cerca més eficient i precisa.

Els sistemes d'informació destinats als arxius fotogràfics han adquirit una gran rellevància en les darreres dècades, ja que proporcionen fonts essencials per a l'estudi històric, la il·lustració i l'ensenyament de la història. En aquest context, l'aplicació de dades obertes enllaçades a les institucions GLAM permet una millor gestió i difusió del patrimoni cultural.

En l'àmbit bibliotecari, algunes institucions han iniciat iniciatives per connectar les seves bases de dades i optimitzar la gestió de la informació. Un exemple significatiu és la col·laboració entre la Biblioteca Nacional d'Espanya³³ i la Universitat Politècnica de Catalunya³⁴(Pérez, 2012), que han desenvolupat un projecte per vincular dades, començant per la normalització dels registres d'autoritat de noms de persones. Aquesta iniciativa permet establir relacions entre les diferents formes en què apareixen els noms en diversos idiomes oficials, facilitant-ne la reutilització i enriquint la interconnexió del coneixement.

³³ Biblioteca Nacional d'Espanya (BNE). Disponible a: <<https://www.bne.es/es>>. [Consulta: 11 de maig del 2025].

³⁴ Universitat Politècnica de Catalunya (UPC). Disponible a: <<https://www.upc.edu/ca>>. [Consulta: 14 de maig del 2025].

L'adopció de l'esquema de metadades *Dublin Core* com a model d'intercanvi, juntament amb la implementació del protocol OAI-PMH³⁵ i l'ús d'XML³⁶ com a llenguatge de codificació de dades, ha fomentat la col·laboració entre institucions a l'hora de compartir el seu patrimoni a la xarxa. No obstant això, és necessari reforçar les infraestructures museístiques per garantir la preservació del material a mitjà i llarg termini. Així mateix, cal potenciar la difusió de les col·leccions per facilitar-ne l'accés tant a investigadors com al públic en general.

Diferents estudis han desenvolupat metodologies per a la implementació de les dades obertes enllaçades en institucions patrimonials. Un exemple es pot veure en l'article "Enlazando datos, descubriendo objetos: Aplicación de las tecnologías LOD en las instituciones patrimoniales" (Ríos, 2022), que presenta estratègies per a l'aplicació d'aquestes tecnologies en la documentació del patrimoni.

L'ús de dades enllaçades en l'àmbit patrimonial no està exempt de reptes. Entre les principals dificultats hi ha la necessitat d'estandarditzar la informació, assegurar-ne la qualitat i garantir la interoperabilitat entre sistemes. Tot i això, aquesta tecnologia també ofereix grans oportunitats, com la conservació digital i la participació ciutadana en la documentació del patrimoni.

L'ús de les dades obertes enllaçades en aquest context té dos objectius fonamentals: d'una banda, facilitar l'accés públic a la informació patrimonial en formats reutilitzables; de l'altra, oferir un punt d'accés únic i integrat on les dades estiguin connectades i siguin processables per sistemes informàtics.

L'evolució de les tecnologies de la informació ha transformat disciplines com la biblioteconomia i la documentació, que tenen com a objectiu l'organització, preservació i difusió del coneixement. La transició cap a la web semàntica i l'ús de dades enllaçades han suposat un canvi de paradigma, cosa que permet una representació més precisa i contextualitzada de la informació.

Aquesta evolució planteja nous reptes per als professionals de la informació, que han d'adaptar-se a l'augment exponencial de dades i aprofitar les oportunitats que ofereixen les tecnologies semàntiques. En aquest sentit, el sector GLAM ha estat pioner en l'adopció de dades enllaçades, amb iniciatives com Europeana³⁷ o la Biblioteca Nacional d'Espanya, que han desenvolupat plataformes digitals per a la interconnexió de col·leccions patrimonials. L'adopció de dades enllaçades en la gestió

³⁵ Protocol OAI-PMH. Disponible a: <<https://es.wikipedia.org/wiki/OAI-PMH>>. [Consulta: 10 de maig del 2025].

³⁶ Extensible Markup Language (XML). Disponible a: <https://es.wikipedia.org/wiki/Extensible_Markup_Language>. [Consulta: 10 de maig del 2025].

³⁷ Europeana. Disponible a: <<https://www.europeana.eu/es>>. [Consulta: 11 de maig del 2025].

del patrimoni humà representa una innovació que contribueix tant a la preservació com a la difusió del llegat cultural. Exemples com Europeana o DBpedia³⁸ demostren el potencial d'aquestes tecnologies per connectar i enriquir la informació patrimonial. La consolidació d'aquests models, combinada amb la col·laboració entre institucions, pot garantir una millor conservació i accessibilitat del patrimoni cultural per a les futures generacions.

Els avantatges de les dades obertes enllaçades en el sector GLAM inclouen:

- **Interoperabilitat:** connexió de bases de dades de diferents institucions.
- **Accessibilitat:** millora de la visibilitat i reutilització dels recursos digitals.
- **Innovació:** foment del desenvolupament d'aplicacions i serveis basats en dades obertes.
- **Preservació:** garantia de la conservació digital del patrimoni cultural.

Algunes de les principals plataformes que han implementat aquest enfocament amb èxit inclouen Europeana, que integra col·leccions digitals de biblioteques, museus i arxius europeus; Wikidata, una base de dades col·laborativa que connecta informació sobre patrimoni i figures importants; i la Biblioteca Nacional d'Espanya, que ha adoptat el model RDF per millorar l'accés i la interoperabilitat de les seves col·leccions digitals.

L'ús de dades obertes enllaçades en el projecte Patrimoni Humà de la UB facilita la preservació digital dels recursos històrics, millora l'accessibilitat de la informació i fomenta noves formes d'interacció entre la comunitat universitària i el públic en general.

Les humanitats digitals han estat fonamentals per aplicar tecnologies com les dades enllaçades i la web semàntica, que permeten crear una xarxa de dades interconnectades per mitjà d'enllaços semàntics. Un dels exemples més destacats en aquest camp és l'ontologia CIDOC CRM (versió 6.2.2), que proporciona un marc conceptual per integrar coneixements i harmonitzar esquemes de metadades en el patrimoni documental. Aquesta ontologia ha estat crucial per aconseguir la interoperabilitat entre sistemes de diferents institucions de patrimoni cultural.

Un dels reptes principals en aquest àmbit és la manca de recursos i de personal especialitzat, fet que sovint deriva en una documentació insuficient del patrimoni.

D'altra banda, iniciatives com *Linked Open Data in Libraries, Archives, and Museums* (LODLAM)³⁹, promouen la formació i la col·laboració entre els professionals de la

³⁸ Dbpedia. Disponible a: <<https://es.dbpedia.org/>>. [Consulta: 11 de maig del 2025].

³⁹ Linked Open Data in Libraries, Archives, and Museums (LODLAM). Disponible a: <<https://dialnet-unirioja-es.sire.ub.edu/servlet/articulo?codigo=5557653>>. [Consulta: 11 de maig del 2025].

gestió documental i museogràfica. Aquestes eines, juntament amb les ontologies, permeten la creació de xarxes de dades interconnectades que faciliten la recerca i milloren la visibilitat de les col·leccions.

L'adopció de les dades obertes enllaçades en el sector GLAM ha comportat diversos avantatges, com la millora en la recuperació d'informació mitjançant consultes eficients, la interoperabilitat entre institucions i una major visibilitat del patrimoni cultural. A pesar d'això, també han sorgit desafiaments com la necessitat de garantir que les dades siguin localitzables, accessibles i reutilitzables d'acord amb els **principis FAIR**⁴⁰.

A escala global, iniciatives com Europeana han aconseguit consolidar-se com a referents i han demostrat l'impacte positiu de les dades enllaçades en la preservació i difusió del patrimoni. Mitjançant tecnologies com RDF i SPARQL, aquestes plataformes connecten col·leccions digitals de museus, biblioteques i arxius, facilitant-ne l'accés i promovent la recerca interdisciplinària.

En l'àmbit nacional, la Biblioteca Nacional d'Espanya, per exemple, ha publicat diversos estudis sobre els fonaments de les dades enllaçades i la seva aplicació en biblioteques nacionals. D'altra banda, la *Revista Española de Documentación Científica*⁴¹ analitza l'ús del model de dades RDF en col·leccions digitals d'arxius, biblioteques i museus espanyols, destacant els beneficis que aporta en termes d'interoperabilitat i accés a la informació.

Un exemple rellevant de l'aplicació de dades enllaçades en arxius fotogràfics històrics és la digitalització de fotografies de la Guerra Civil Espanyola (Hawkins, 2022), gràcies a les tecnologies semàntiques, s'ha facilitat la identificació i contextualització d'imatges, millorant l'accessibilitat d'aquests arxius per a la investigació acadèmica i permetent la creació de narratives històriques més interactives. L'aplicació de les dades obertes enllaçades en arxius fotogràfics històrics ha demostrat ser una eina eficaç per abordar la manca de metadades estructurades sobre el contingut de les imatges.

El patrimoni universitari es troba distribuït en diverses institucions (biblioteques, arxius, museus, facultats...), que, gràcies a internet, han començat a col·laborar. Seria desitjable establir sistemes de cooperació que millorin la gestió i documentació d'aquest patrimoni, facilitant-ne l'accés i la seva preservació a llarg termini.

⁴⁰ FAIR. Disponible a: <<https://datos.gob.es/es/noticia/principios-fair-buenas-practicas-para-la-gestion-y-administracion-de-datos-cientificos>>. [Consulta: 11 de maig del 2025].

⁴¹ Revista Española de Documentación Científica. Disponible a: <<https://redc.revistas.csic.es/index.php/redc>>. [Consulta: 11 de maig del 2025].

Segons l'article titulat "La documentació del patrimoni universitari en contextos No Museu: propostes per a la seva organització i descripció a partir de les col·leccions de la Universitat de Barcelona" (Salse, 2024), s'aconsella l'ús de perfils d'aplicació que incorporin tendències de la web semàntica i dades obertes enllaçades. A més, es recomana utilitzar estàndards d'intercanvi de registres mitjançant esquemes de metadades com *Dublin Core*, **LIDO**⁴² o Darwin Core⁴³, que combinen esquemes de metadades adaptats al sector GLAM.

Un exemple pràctic d'aquesta aplicació es pot observar en la digitalització i anàlisi de les orles de la Facultat de Medicina de la UB. A través de l'estudi d'aquests documents, es pot reconstruir la trajectòria acadèmica dels estudiants, la seva biografia, la identitat dels seus professors i la procedència dels alumnes. Aquest procés de digitalització no només permet preservar aquesta informació, sinó també posar-la a disposició d'investigadors i públics interessats en la història de la medicina o del coneixement del patrimoni humà de la UB.

3.3.1. Estàndards de descripció de continguts patrimonials

3.3.1.1. CIDOC CRM

El **CIDOC Conceptual Reference Model (CIDOC CRM)** és un estàndard ontològic desenvolupat pel Comitè Internacional per a la Documentació (CIDOC) d'ICOM i reconegut com a norma internacional per l'Organització Internacional de Normalització (ISO 21127). Aquest model proporciona una base conceptual formalitzada per a la descripció semàntica d'entitats, esdeveniments i relacions vinculats al patrimoni cultural. El seu principal objectiu és afavorir la integració, l'intercanvi i la comprensió comuna de la informació entre sistemes de gestió de col·leccions, arxius i bases de dades patrimonials. En el context de la web semàntica i les dades obertes enllaçades, el CIDOC CRM adquireix una rellevància especial, ja que permet representar la informació de manera estructurada, interoperable i reutilitzable, facilitant així la connexió entre repositoris culturals i millorant-ne la visibilitat i l'accessibilitat en entorns digitals interconnectats.

⁴² LIDO. Disponible a: <<https://cidoc.mini.icom.museum/working-groups/lido/lido-overview/about-lido/what-is-lido/>>. [Consulta: 19 de maig del 2025].

⁴³ Darwin Core. Disponible a: <https://es.wikipedia.org/wiki/N%C3%BAcleo_Darwin>. [Consulta: 19 de maig del 2025].

3.3.1.2. Format LIDO

El format **LIDO (Lightweight Information Describing Objects)**⁴⁴ és un estàndard de metadades dissenyat per a la catalogació d'objectes patrimonials en museus. El seu principal objectiu és millorar la interoperabilitat entre sistemes de gestió de col·leccions, facilitant la integració de dades entre institucions GLAM.

Basat en un esquema XML, LIDO permet una descripció detallada dels objectes culturals, incloent-hi el seu context històric, les relacions amb altres peces i dades administratives. Aquest format ha estat implementat en projectes com Europeana, demostrant la seva eficàcia en l'estructuració i difusió del patrimoni digital.

LIDO va ser desenvolupat en el marc del projecte europeu ATHENA⁴⁵, dins del programa eContentPlus⁴⁶, amb la finalitat d'integrar continguts museístics a Europeana. Actualment, el Consell Internacional de Museus (ICOM)⁴⁷ impulsa aquest estàndard, que s'utilitza en nombrosos projectes europeus, com Musical Instrument Museums Online (MIMO)⁴⁸ i Linked Heritage⁴⁹. Aquests projectes han afavorit la integració de LIDO amb altres sistemes, com el Europeana Data Model (EDM)⁵⁰. A nivell nacional, a Espanya, la majoria de les col·leccions digitals dels museus s'organitzen a través de CER.ES⁵¹, la xarxa digital de col·leccions museístiques, amb el suport de la plataforma DOMUS⁵².

L'estructura de LIDO es basa en els principals esquemes de catalogació museogràfica i utilitza l'ontologia CIDOC CRM com a referència. El seu model XML jeràrquic es divideix en 14 grups d'informació, dels quals només tres són obligatoris. Aquesta flexibilitat permet a cada institució adaptar l'estructura segons les seves necessitats,

⁴⁴ Definició segons l'article " El formato LIDO, puente para la integración de bibliotecas y museos en el entorno Linked Open Data y Europeana " : < <https://dialnet-unirioja-es.sire.ub.edu/servlet/articulo?codigo=7925167> >. [Consulta: 11 de maig del 2025].

⁴⁵ ATHENA. Disponible a: <<https://pro.europeana.eu/project/athena>>. [Consulta: 19 de maig del 2025].

⁴⁶ eContentPlus. Disponible a: <<https://eur-lex.europa.eu/ES/legal-content/summary/econtentplus-2005-2008.html>>. [Consulta: 19 de maig del 2025].

⁴⁷ Consell Internacional de Museus (ICOM). Disponible a: <<https://icom.museum/es/>>. [Consulta: 19 de maig del 2025].

⁴⁸ Musical Instrument Museums Online (MIMO). Disponible a: <<https://mimo-international.com/MIMO/>>. [Consulta: 19 de maig del 2025].

⁴⁹ Linked Heritage. Disponible a: <<https://pro.europeana.eu/project/linked-heritage>>. [Consulta: 19 de maig del 2025].

⁵⁰ Europeana Data Model (EDM). Disponible a: <<https://pro.europeana.eu/page/edm-documentation>>. [Consulta: 19 de maig del 2025].

⁵¹ CER.ES. Disponible a: <<https://ceres.mcu.es/pages/SimpleSearch?index=true>>. [Consulta: 19 de maig del 2025].

⁵² DOMUS. Disponible a: <<https://www.cultura.gob.es/cultura/museos/presentacion/faq/domus-ceres.html>>. [Consulta: 19 de maig del 2025].

seleccionant els camps que vol mostrar. Conceptualment, LIDO s'organitza en set grans àrees, cobrint tant la informació descriptiva com l'administrativa.

L'ús de LIDO no només facilita la catalogació dels fons museístics, sinó que també permet la seva connexió amb altres fonts de les dades obertes enllaçades provinents d'arxius, biblioteques i museus. Aquesta connexió millora la descripció semàntica dels objectes i enriqueix les metadades amb informació contextual externa. Per exemple, els recursos de les dades obertes enllaçades desenvolupats per Europeana empran vocabularis reconeguts per establir enllaços i proporcionar una contextualització multilingüe, facilitant l'accés a una gran diversitat de dades relacionades amb una mateixa peça.

A més, LIDO permet la identificació d'artistes mitjançant vocabularis autoritzats com VIAF⁵³, DBpedia, ULAN⁵⁴, Wikidata i datos.bne.es⁵⁵. Aquesta integració combina fonts bibliogràfiques amb recursos especialitzats del sector museístic, millorant la recerca i la navegació en els continguts digitals dels museus. La selecció d'aquests vocabularis es basa en criteris de qualitat, capacitat multilingüe i potencial per ampliar les opcions de cerca i accés a informació complementària.

En definitiva, LIDO s'ha consolidat com un format estàndard clau en la gestió i intercanvi de dades museístiques, afavorint la interoperabilitat i l'enriquiment semàntic de les col·leccions digitals en l'àmbit internacional.

Una vegada elaborat el marc teòric, hem pogut constatar que les fonts consultades coincideixen en diversos punts clau. Destaquem els següents:

- La importància de la preservació del patrimoni humà, especialment en entorns universitaris com la UB, on s'han impulsat iniciatives per digitalitzar i documentar figures rellevants de la comunitat acadèmica.
- La rellevància creixent del moviment i el seu compromís amb l'adopció de dades obertes enllaçades per millorar l'accessibilitat, la interoperabilitat i la difusió del coneixement cultural.
- La necessitat d'adoptar ontologies i estàndards semàntics com RDF, OWL o CIDOC CRM per estructurar les dades i afavorir-ne la reutilització.

⁵³ VIAF. Disponible a: <<https://viaf.org/es>>. [Consulta: 19 de maig del 2025].

⁵⁴ ULAN. Disponible a: <<https://www.getty.edu/research/tools/vocabularies/ulan/>>. [Consulta: 19 de maig del 2025].

⁵⁵ Datos.bne.es. Disponible a: <<https://datos.bne.es/inicio.html>>. [Consulta: 19 de maig del 2025].

- La importància de promoure la col·laboració institucional per superar la fragmentació actual del patrimoni universitari i garantir-ne una preservació coordinada.
- Posen de manifest les oportunitats que ofereixen les tecnologies digitals per a la preservació, difusió i accés obert del patrimoni cultural i científic, però també assenyalen la necessitat de desenvolupar estratègies sostenibles que combinin la innovació tecnològica amb el coneixement professional.

4. Metodologia

Aquesta recerca s'ha desenvolupat mitjançant un enfocament qualitatiu i pràctic, amb l'objectiu d'analitzar i aplicar el concepte de dades obertes enllaçades en el context del patrimoni humà dins del sector GLAM. La metodologia es basa en quatre fases principals: la revisió bibliogràfica, la recollida de dades mitjançant entrevistes i anàlisi de documents, el procés de digitalització del patrimoni i la creació d'una ontologia semàntica.

4.1. Elaboració del marc teòric (Revisió Bibliogràfica)

En una primera fase, es va dur a terme una recerca bibliogràfica exhaustiva en diverses bases de dades acadèmiques i científiques, com **Cercabib de la Universitat de Barcelona**⁵⁶, **Google Scholar**⁵⁷, **Scopus**⁵⁸ i **Web of Science**⁵⁹. Es va fer ús del **Thesaurus de la UB**⁶⁰ per a cercar amb un vocabulari estructurat i controlat, facilitant així la recuperació per matèries.

La cerca es va centrar en paraules clau com: “dades enllaçades”, “dades obertes enllaçades”, “patrimoni humà”, “web semàntica”, “GLAM” i “digitalització del patrimoni”. Aquestes paraules clau es van seleccionar amb cura per cobrir els aspectes principals del tema d'estudi i obtenir resultats rellevants.

⁵⁶ Cercabib de la Universitat de Barcelona. Disponible a: <https://cercabib.ub.edu/discovery/search?vid=34CSUC_UB:VU1>. [Consulta: 11 de maig del 2025].

⁵⁷ Google Scholar. Disponible a: <<https://scholar.google.es/>>. [Consultat: 14 de maig de 2025].

⁵⁸ Scopus. Disponible a: <<https://www.scopus.com/home.uri>>. [Consultat: 14 de maig de 2025].

⁵⁹ Web of Science. Disponible a: <https://www.recursocientificos.fecyt.es/?page_id=117>. [Consultat: 14 de maig de 2025].

⁶⁰ Thesaurus de la UB. Disponible a: <<https://vocabulary.crai.ub.edu/ca/thub>>. [Consulta: 11 de maig del 2025].

4.1.1. Criteris de cerca

4.1.1.1. Estratègia de cerca

Es van identificar les paraules clau més rellevants relacionades amb els temes d'estudi, com ara:

- Dades enllaçades (Linked Data)
- Dades obertes enllaçades (Linked Open Data)
- Patrimoni humà (Human Heritage)
- Human assets
- Web semàntica (Semantic Web)
- Fons fotogràfics
- GLAM
- Ontologies
- Digitalització del patrimoni (Heritage Digitization)

Es van utilitzar combinacions d'aquestes paraules clau per obtenir una cerca més precisa i abastar diversos aspectes del tema. Per exemple, es van fer servir combinacions com "dades enllaçades i GLAM", "web semàntica i patrimoni cultural", i "digitalització i dades enllaçades".

Durant les cerques, es van fer servir operadors booleans com **AND** i **OR** per refinar els resultats. Aquests operadors van permetre limitar o ampliar la cerca segons les necessitats específiques de l'estudi. Per exemple:

- "dades enllaçades" **AND** "GLAM"
- "web semàntica" **OR** "ontologies"
- "patrimoni humà" **AND** "digitalització"
- "heritage" **AND** "linked data"
- "patrimoni humà" **AND** "UB"

Per garantir la rellevància dels articles trobats, els criteris de cerca van incloure:

- **Rang temporal:** 2014-2024.
- **Disponibilitat:** accés obert i en línia.
- **Idioma:** català, castellà i anglès.
- **Tipus de publicació:** articles acadèmics, llibres i comunicacions científiques.

D'aquesta manera va permetre obtenir els estudis més recents i pertinents. Un cop recollides les referències, es va realitzar una revisió crítica i exhaustiva per avaluar la

qualitat, la rellevància i la pertinència de les fonts seleccionades; la qual va permetre determinar quins temes ja han estat tractats en profunditat i quins aspectes són més innovadors o menys explorats en la literatura existent.

4.1.1.2. Dificultats trobades

Una de les dificultats principals va ser la manca d'un terme estandarditzat per a "patrimoni humà", terminologia emprada per la UB. Aquesta limitació es va resoldre ampliant la cerca a termes com "human assets" i "patrimoni cultural".

4.2. Recollida de dades objectives

La segona fase es va centrar en l'obtenció de les dades més rellevants per a la creació d'una ontologia del fons fotogràfic de les orles de la Facultat de Medicina de la UB.

4.2.1. Tècnica de recerca: Entrevista

Es van dissenyar entrevistes semiestructurades a partir dels resultats obtinguts en la revisió bibliogràfica, amb l'objectiu d'analitzar la situació actual de la gestió de les dades vinculades a les orles universitàries i avaluar-ne el potencial d'integració en sistemes de dades obertes enllaçades. Les entrevistes s'han basat en el mètode descrit a la pàgina web de la UOC a l'apartat "entrevistes"⁶¹, el qual ha resultat útil per recollir informació en profunditat i ajustada a la realitat dels participants. Així mateix, es pretenia identificar quines dades es consideren rellevants, des de la perspectiva dels usuaris implicats, per tal d'establir enllaços amb altres institucions i afavorir la interoperabilitat entre fonts d'informació.

La mostra representativa van ser tres professionals clau:

- [Sara Fajula](#), arxivera del MHMC.
- Isabel Calaf, fotògrafa del CoMB i encarregada de la digitalització de les orles de la Facultat de Medicina de la UB.
- Dr. [Carles Hervàs](#), historiador especialitzat en la recuperació de la història mèdica de la Guerra Civil i vicepresident segon del MHMC.

⁶¹ UOC-Entrevista. Disponible a: <<https://design-toolkit.recursos.uoc.edu/entrevista/%3e>>. [Consultat: 14 de maig de 2025].

El procés de contacte amb cadascun d'ells es va fer mitjançant correu electrònic i la realització de les entrevistes es va planificar per a les darreres setmanes de març, afavorida pel fet que ja col·laboro amb aquesta Institució. Cal destacar que la disposició de temps ha sigut molt bona, a causa dels horaris de treball de les persones entrevistades i l'entrevistadora.

Les entrevistes⁶² van ser:

- Preguntes tancades per a usuaris interns (arxivera i fotògrafa).
- Preguntes tancades i específiques per a l'investigador extern, orientades a la recerca i a les necessitats d'usuari final.

Les entrevistes van ser fonamentals per obtenir informació específica sobre el procés de digitalització i per identificar quins elements de les orles de la Facultat de Medicina de la UB són més rellevants per a la seva integració en sistemes de dades obertes enllaçades i quines es podrien afegir. Aquestes converses van permetre obtenir una comprensió més profunda dels processos implicats i de les necessitats dels usuaris interns i externs en la creació d'una ontologia.

4.3. Digitalització de les orles de la Facultat de Medicina de la UB

La tercera fase es va centrar en la digitalització de les orles de la Facultat de Medicina de la UB. Aquest procés es va realitzar amb la col·laboració d'Isabel Calaf, qui va fotografiar les orles.

Posteriorment, seguint criteris estandarditzats de digitalització per garantir la interoperabilitat i la qualitat de les dades, es va utilitzar el programa Fotostation per gestionar les imatges i introduir-hi metadades segons l'estàndard *Dublin Core*.

En una fase posterior, es va fer una còpia de seguretat amb un disc extern, i es va exportar la informació en format CSV per facilitar la seva anàlisi i reutilització.

4.3.1. Anàlisi de contingut

L'anàlisi de contingut es va realitzar tant a partir de les dades extretes de les orles digitalitzades (nom, procedència, any, descripció...) com de les respostes de les entrevistes, agrupades per temàtiques. Això va permetre identificar els elements més rellevants per a la posterior construcció de l'ontologia.

⁶² La transcripció literal de les diferents entrevistes apareix a l'Annex II, al final del treball.

4.4. Desenvolupament de l'ontologia i aplicació de dades enllaçades

Per a la creació de l'ontologia es va utilitzar el llenguatge OWL (Web Ontology Language), seguint la metodologia Internationalized Resource Identifiers (IRIs)⁶³. Aquesta ontologia va permetre representar de manera estructurada les relacions entre els diferents elements del patrimoni humà associat a les orles.

La modelització es va realitzar mitjançant RDF i OWL, utilitzant vocabularis estàndard per assegurar la interoperabilitat de les dades. Es van analitzar exemples d'integració en repositoris públics com Wikidata, Autoritats UB⁶⁴ i Galeria de Metges Catalans, per garantir l'alineació amb bones pràctiques en la gestió de dades obertes enllaçades.

Finalment, es va validar el model utilitzant les orles digitalitzades com a cas d'estudi, comprovant la seva aplicabilitat i contribució a la preservació i difusió del patrimoni humà de la UB.

Aquesta metodologia permet emmarcar l'estudi dins dels àmbits teòric i pràctic de la digitalització del patrimoni humà i de la implementació de dades obertes enllaçades, tot adoptant un enfocament qualitatiu i exploratori per analitzar-ne l'aplicació en el sector GLAM. Els resultats obtinguts pretenen contribuir al desenvolupament d'un sistema de gestió i preservació del patrimoni més accessible, interoperable i interconnectat.

5. Resultats entrevistes

A través de les entrevistes realitzades, les dades essencials a incloure en la base de dades són:

- Nom i cognoms de l'estudiant.
- Procedència geogràfica.
- Any de graduació.
- Professors i catedràtics vinculats a cada promoció.
- Imatges dels estudiants (per identificar-los en altres fonts).

A més, alguns entrevistats destaquen que l'any de graduació pot ajudar a calcular l'edat aproximada dels estudiants, informació útil per a estudis de context històric; o la incorporació de dones a les carreres de medicina (feminització progressiva);

⁶³Internationalized Resource Identifiers (IRIs) . Disponible a: <https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc3987>>. [Consultat: 31 de maig de 2025].

⁶⁴ Autoritats UB. Disponible a: <https://crai.ub.edu/autoritats-ub>>. [Consultat: 14 de maig de 2025].

l'existència de nissagues mèdiques o els estils estètics de les orles on es reflecteixen els canvis socials i històrics, els quals no són dades rellevants pel nostre treball.

Per altra banda, la informació considerada poc rellevant ha sigut:

- Decoracions i elements ornamentals de les orles, que tenen un valor estètic però menor impacte per a la recerca de dades.
- Descripcions físiques formals (vestimenta, bigoti, pentinat...), considerades poc significatives fora del context sociocultural general.

Pel que fa a les relacions entre les dades de les orles i altres sistemes o bases de dades, han destacat:

- Enllaços amb la Galeria de Metges Catalans, la base de dades "Dades UB Llicenciats" i revistes d'història de la medicina.
- Integració amb arxius institucionals, com l'Arxiu de la Universitat de Barcelona i el Col·legi Oficial de Metges de Barcelona.
- Utilització de catàlegs col·lectius com el CCUC per localitzar publicacions acadèmiques d'antics alumnes.

Després de revisar les respostes obtingudes a través de les entrevistes, es pot identificar la importància d'enllaçar la informació de les orles amb altres bases de dades institucionals per a una gestió més eficient del patrimoni humà; els beneficis que pot aportar en la conservació i utilització de la informació institucional; i explorar la col·laboració amb altres entitats/institucions per facilitar aquesta integració.

Participant	Rol / Perfil professional	Aspectes positius detectats	Problemes i necessitats identificades	Suggeriments i propostes de millora
Sara Fajula	Responsable d'Arxiu	Valoració de la relació entre els metges de les orles i la història institucional	Projecte de digitalització en estat incipient i poc utilitzat	Estandarditzar dades biogràfiques i visuals; donar visibilitat al patrimoni i facilitar la identificació
Dr. Carles Hervàs	Historiador / Investigador	Possibilitat de reconèixer individus en altres documents i fomentar connexions amb altres institucions	Dificultat d'accés i infrautilització de les orles	Millora de la qualitat de la digitalització i de l'enllaçament entre bases de dades
Isabel Calaf	Fotògrafa del CoMB	Bona conservació física de les orles	Dificultat per identificar les persones i manca de personal específic per a la gestió	Vincular dades biogràfiques amb les imatges de manera estructurada

Taula 1. Síntesi de les aportacions recollides a les entrevistes. Taula d'autoria pròpia.

6. Desenvolupament - Creació ontologia

Una vegada elaborat el marc teòric, el cos principal del treball consisteix en l'aplicació de la metodologia anteriorment descrita per assolir els objectius proposats. Els estudis previs i les entrevistes als professionals ens permetrà desenvolupar un disseny d'ontologia i aplicació de dades obertes enllaçades en les orles de la Facultat de Medicina de la UB.

En la primera fase del projecte, l'objectiu és transformar les dades extretes de les orles de la Facultat de Medicina de la UB en un format estàndard més estructurat i enriquit que es pugui utilitzar com a font de dades per a la fase posterior, on aquestes dades seran transformades en RDF per a ser accessibles a nivell global.

Les metadades de les orles digitalitzades, estan actualment organitzades en una base de dades relacional, en una única taula que passaran a un format més flexible i interoperable. Aquest procés inclou l'enriquiment de les dades amb informació addicional que es pot obtenir de fonts externes, com Wikidata, Autoritats UB i Galeria de Metges Catalans.

Un cop les dades han estat estructurades i enriquides, en la segona fase del projecte, aquestes es transformaran en RDF per aprofitar tot el potencial de les dades vinculades. Aquesta transformació a RDF permetrà que les dades siguin accessibles mitjançant estàndards oberts i aprofitables per a altres projectes, permetent així la reutilització i la connexió amb altres bases de dades.

Una part essencial d'aquesta transformació inclou l'obtenció de l'URL dels personatges històrics presents a la Galeria de Metges, especialment aquells que ja tenen identificadors a Wikidata. A través de l'ús d'aquestes URLs, els registres individuals dels metges i altres personatges de les orles podran estar connectats amb els seus respectius elements a Wikidata, creant enllaços directes entre les dades locals i la vastíssima informació disponible a nivell mundial. Això permetrà que les dades siguin no només accessibles i reutilitzables, sinó també enriquides dinàmicament a mesura que Wikidata continuï creixent i afegint nova informació rellevant.

En aquest sentit, la transformació a RDF no només facilita l'intercanvi d'informació entre diferents sistemes i plataformes, sinó que també permet la integració global de les dades, cosa que proporciona un gran potencial per a la recerca i la creació de projectes de recerca interdisciplinaris en l'àmbit de la història de la medicina, el patrimoni humà i cultural i altres àrees relacionades.

Les ontologies defineixen els termes mitjançant els quals se'ls pot classificar i designar les metadades a través de vocabularis. D'aquesta manera, les ontologies poden classificar entitats del món real amb axiomes basats en la lògica. Un model

estàndard clau d'ontologia per les dades enllaçades i web semàntica és OWL, un llenguatge amb un alt poder expressiu per associar metadades, que permet riques característiques semàntiques i possibilitats de raonament.

6.1. Primera fase - Transformació CVS a RDF

Aquesta primera fase consisteix a fer la conversió d'una base de dades del model relacional en una base de dades del model orientat a grafs, i en concret, un model de dades orientat a grafs de propietats. Concretament, la taula sobre la qual farem la conversió és d'un personatge de l'orla de l'any 1878 de les orles de la Facultat de Medicina de la UB⁶⁵.

Ruta	Nom fitxer	Títol	Descripció	Claus	Autor	Ciutat	Localització	Any	Persones
N:\ORLES\1928 orla	DSC_3099.JPG	Maseras Ribera, Maria Elena	Dona amb cabell recollit, vestit blanc i mantellina al cap. Primera dona en matricular-se a la Facultat de Medicina.	Maseras; Primera dona	I.CALAF	Vilaseca (Tarragonés)	Armari 1	1878	Maseras

Taula 2 . Fila del registre escollit de la taula de les orles de la Facultat de Medicina de la UB.

Per fer efectiva aquesta conversió, aplicarem una sèrie de passos que explicarem a continuació:

Pas 1.

En primer lloc, s'hauria de categoritzar les taules en dos grups diferents: d'una banda, les taules principals, i d'altra, les taules d'unions relacionals. En aquest cas, no es pot aplicar aquest pas perquè tenim una única taula. Per tant, la taula **ORLES** és la taula principal.

Cada fila de la taula "Orles" correspon a un registre individual que representa una persona retratada en la imatge de l'orla. Cadascuna d'aquestes files conté informació específica associada a la persona, organitzada en diferents columnes que

⁶⁵ La taula original de les orles de la Facultat de Medicina de la UB, es pot consultar en el següent enllaç: [Orles de la Facultat de Medicina de la UB Columnes ontologia.csv](#).

emmagatzemen dades com el nom, la descripció, la procedència, la imatge, i altres atributs rellevants per a l'estudi.

Es localitzen les columnes en la taula:

TAULA	COLUMNES
ORLES	Columna que conté la clau primària: NomFitxer Columnes Ruta fitxer, Títol, Descripció, Paraules Clau, Autor, Ciutat, Localització, Any, Persones que apareixen

Taula 3. Columnes trobades en la taula "Orles".

Pas 2.

Seguidament, la taula principal s'ha de convertir en etiquetes de nodes.

Components del Model relacional	Components del Model orientat a Graf
[Taula] Orles	[Etiqueta node] :Orles

Taula 4 Conversió de la taula "Orles" a un model orientat a Graf.

Pas 3.

En aquest pas, les files de la taula principal passen a ser els nodes del graf, i les columnes passen a ser les propietats d'aquests nodes.

A continuació mostrem 1 registre seleccionat de la taula **ORLES**, amb totes les seves columnes i camps corresponents.

Orles (Taula Relacional)		:Orles (Node del Graf)	
Columna	Fila	Propietat	Valor
Ruta fitxer	N:\ORLES\1928 orla	Ruta fitxer:	N:\ORLES\1928 orla
Nom fitxer	DSC_3099.JPG	Nom fitxer:	DSC_3099.JPG
Títol	Maseras Ribera, Maria Elena	Títol:	Maseras Ribera, Maria Elena
Descripció	Dona amb cabell recollit, vestit blanc i mantellina al cap. Primera dona en matricular-se a la Facultat de Medicina.	Descripció :	Dona amb cabell recollit, vestit blanc i mantellina al cap. Primera dona en matricular-se a la Facultat de Medicina.
Paraules clau	Maseras;Primera dona	Paraules clau:	Maseras;Primera dona
Autor	I.CALAF	Autor:	I.CALAF
Ciutat	Vilaseca (Tarragonés)	Ciutat:	Vilaseca (Tarragonés)
Localització	Armari 1	Localització:	Armari 1
Any	1878	Any:	1878
Persones	Maseras	Persones:	Maseras

Taula 5. Conversió de les columnes d'un registre escollit de la taula "Orles" a un model orientat a Graf.

El tipus de dades que s'han poblat de valors les cel·les de les **files** (tuples) són cadenes de caràcters (string), es tracta d'un tipus d'estructura de dades que conté una seqüència de caràcters, els quals poden ser lletres, nombres o altres signes.

A continuació comprovem si existeix alguna situació específica que haurem de solucionar abans de passar al Pas 4; una de les situacions especials es dona quan una columna d'una taula del model relacional està poblada amb valors que, analitzats amb detall, integren entitats diferenciables. Hem comprovat que aquesta situació passa, per exemple, a la columna **CIUTAT** de la taula **ORLES**, ja que està formada per diferents valors que poden esdevenir propietats diferenciables dins d'un altre node. Per tant, seria necessari fer una redefinició en el model orientat a grafs, que consisteix en la segmentació de la propietat **CIUTAT** i creació d'un nou node.

Per aconseguir que tots els valors de les cel·les representin entitats úniques en tots els casos, transformem la columna **CIUTAT** en una etiqueta de nodes: **PROCEDÈNCIA**, la qual pot contenir les següents propietats:

- Localitat
- Comarca

ORLES		
Model relacional	Model de grafs	
Vilaseca (Tarragonès)	Localitat	Vilaseca
	Comarca	Tarragonès

Taula 6. Conversió d'una columna de la taula "Orles" en model graf per a poder fer la divisió i obtenir dues propietats.

Pas 4.

Les bases de dades orientades a grafs només incorporen propietats poblades amb valors i, per tant, no és necessari transferir els valors nuls i buits de la taula del model relacional. Les cel·les no totes incorporen valor, en aquests casos es posa "null", perquè quan les dades estan estructurades d'acord amb el model relacional (RBD), no es poden deixar cel·les en blanc. És a dir, el model relacional no permet el no valor (valor null o blank). En canvi, en la conversió a dades estructurades d'acord amb el model RDF, directament ja no s'incorporen els valors nuls o blanks. De fet, a l'hora de fer les tripletes directament aquesta dada ja no es posa.

A continuació, es realitza un informe on s'incorpora el resultat de la revisió de les columnes de la taula **ORLES**.

Ruta fitxer

Cadena de caràcters alfanumèric.

Nom fitxer

És la columna que conté la clau primària, és a dir, la clau única triada entre totes les candidates que defineix unívocament a tots els restants atributs de la taula, per a especificar les dades que seran relacionades amb les altres taules.

Cadascuna de les cel·les d'aquesta columna conté un valor alfanumèric únic i irrepetible, ja que identifica de forma unívoca cada tupla, en aquest cas, cadascun dels metges.

Títol

Cadena de caràcters generalment de l'alfabet, tot i que també apareixen signes (p. ex. Barraquer Roviralta, L.).

El format per a escriure els noms i cognoms dels metges no està normalitzat. No se segueix un tractament únic, perquè en alguns casos s'ha escrit el nom sencer (p. ex. Garcia Hernández, Antonio) i, en canvi, en altres casos apareix només la inicial del nom seguida de punt (p. ex. Maluquer Maluquer, L.).

Fa servir el llenguatge natural per a representar el nom del metge que apareixen a la taula. Totes les cel·les estan poblades i tenen valors diferents.

Descripció

Cadena de caràcters en llenguatge natural, que inclou generalment lletres (p. ex. Home amb barba, bigoti acabat amb punta, corbata i vestit d'home amb solapa de bec).

Paraules clau

Cadena de caràcters o strings, que inclou generalment lletres.

Autor

Cadena de caràcters o strings, que inclou generalment lletres. Totes les cel·les estan poblades i els valors es repeteixen en diferents cel·les.

Localitat

Cadena de caràcters en llenguatge natural per a la representació de la localitat on procedeix el metge. La naturalesa d'aquest valor permet la seva repetició.

Comarca

Cadena de caràcters en llenguatge natural per a la representació de la localitat on procedeix el metge. La naturalesa d'aquest valor permet la seva repetició.

Localització

Cadena de caràcters alfanumèric. Totes les cel·les estan poblades i els valors es repeteixen en diferents cel·les.

Any

Valors numèrics de quatre xifres per identificar l'any de promoció de l'orla. Totes les cel·les estan poblades i els valors es repeteixen en diferents cel·les.

Persones

Cadena de caràcters o strings, que inclou generalment lletres.

Pas 5.

A partir de la revisió del contingut que hem fet en el pas 3, classifiquem les columnes que no contenen claus foranes en dos grups:

GRUP 1: Columnes de les quals considerem que els valors de les cel·les no poden esdevenir d'entitats diferenciades i independents de les entitats que descriuen, en el context del domini de les Orles.

Taula	Columnes
ORLES	Ruta fitxer
	Nom fitxer
	Títol
	Descripció
	Paraules clau
	Autor
	Localització
	Any
	Persones

Taula 7. Columnes de la taula "Orles" en què els seus valors no poden esdevenir entitats diferenciades.

GRUP 2: Columnes de les quals considerem que els valors de les cel·les contenen referències a entitats que, a més de descriure l'entitat representada per a cada fila, poden tenir una existència diferenciada i independent en el context del domini de les "Orles".

Taula	Columnes
ORLES	Ciutat

Taula 8. Columnes de la taula "Orles" en què els valors contenen entitats diferenciades.

A partir de les entrevistes prèviament realitzades i dels resultats obtinguts sobre les necessitats dels usuaris, s'ha determinat que no s'utilitzaran totes les columnes de la

taula **ORLES**, ja que no totes són rellevants per als objectius d'aquest estudi. Per tant, s'han seleccionat únicament aquelles columnes considerades més significatives.

Es detallen les columnes més rellevants de la taula **ORLES** que seran utilitzades en aquest estudi:

- Nom fitxer
- Títol
- Procedència (Localitat i Comarca)
- Any

Així mateix, s'ha incorporat la propietat **Gènere**, amb la finalitat de distingir si una persona és dona o home.

Pas 6.

Transformem les columnes del Grup 1 en propietats de dades (propietats owl:DatatypeProperty⁶⁶).

Definim les restriccions de domini i de rang d'aquestes propietats. Assignem una URI a cada propietat d'una classe ja existent en una ontologia localitzada a través del cercador Linked Open Vocabularies (LOV)⁶⁷.

Cada imatge (persona) serà un subjecte (URI); i el nom fitxer, títol, any, gènere i ciutat seran propietats.

El conjunt de la ruta de les URI és: <https://lov.linkeddata.es/dataset/lov/vocabs/foaf>

Relació de columnes a propietats RDF

Model Relacional	Owl:DatatypeProperty	Domini	Rang	URI
Nom fitxer	Fotografia	Imatge (foaf:Image) / Persona (foaf:Person)	owl:Thing	http://xmlns.com/foaf/spec/#term_depicts
Títol	Nom	Persona (foaf:person)	rdfs:Literal	http://xmlns.com/foaf/spec/#term_givenName

⁶⁶ Propietat owl:DatatypeProperty. Disponible a: <<https://www.w3.org/TR/owl-ref/#Property>>. [Consultat: 19 de maig de 2025].

⁶⁷ Linked Open Vocabularies (LOV). Disponible a: <<https://lov.linkeddata.es/dataset/lov/>>. [Consultat: 10 de maig de 2025].

Any	Anyorla	foaf:Document	xsd:date	http://purl.org/dc/terms/date
Gènere	Gènere	Persona (foaf:Person)	xsd:string	http://xmlns.com/foaf/spec/#term_gender

Taula 9. Columnes que passen a propietats RDF.

Transformem les columnes del Grup 2 en propietats del tipus owl:ObjectProperty⁶⁸. Definim les restriccions de domini i de rang d'aquestes propietats. Assignem URI d'una classe ja existent en una ontologia localitzada a través del cercador LOV.

Relació de columnes a propietats RDF

Model Relacional	Owl:ObjectProperty	Domini	Rang	URI
Ciutat	Ciutat	Persona (foaf:Agent)	geo:Spatial Thing	http://xmlns.com/foaf/spec/#term_based_near

Taula 10. Columnes que passen a propietats RDF.

6.2. Segona fase – Disseny de l'ontologia del conjunt de dades RDF i OWL

A partir de la taula **ORLES** transformada a RDF, es procedeix al disseny de l'ontologia. En aquesta fase es declaren les **classes**, **propietats** i **restriccions** (axiomes) de classes i propietats que resultin de la transformació. Els resultats de cada un dels passos es veuran reflectits en un document Turtle (.ttl), recollits en l'**Annex IV** al final del treball.

Com s'ha assenyalat en apartats anteriors, l'objecte d'estudi són les orles de la Facultat de Medicina de la UB, la qual hem extret les metadades introduïdes inicialment del programa Fotostation en format CSV, i que posteriorment s'ha fet la transformació a RDF. La taula **ORLES** serà el domini de l'ontologia que crearem.

A continuació, es crea els components de l'ontologia sobre el domini específic esmentat anteriorment utilitzant els vocabularis d'RDF, RDF Schema i OWL.

⁶⁸ Propietat owl:ObjectProperty. Disponible a: <<https://www.w3.org/TR/owl-ref/#Property>>. [Consultat: 19 de maig de 2025].

En primer lloc, s'ha seleccionat una orla corresponent a l'any 1878, la qual inclou la figura d'un metge destacat amb una trajectòria rellevant dins del context històric i acadèmic. Aquesta elecció no és casual, ja que permet establir múltiples relacions d'interès tant amb altres persones com amb institucions vinculades al patrimoni mèdic, humà i universitari. Així doncs, aquesta orla serà considerada com el domini d'estudi per al desenvolupament de l'ontologia, la qual es dissenyarà amb l'objectiu de representar de manera formal les dades i les connexions associades a aquest conjunt patrimonial. Aquesta ontologia facilitarà l'anàlisi i la integració de la informació en entorns de dades obertes enllaçades.



Figura 4. Orla promoció d'any 1878. Font: Extreta de l'arxiu històric del MHMC.

La persona escollida com a cas de referència per a l'elaboració de l'ontologia és **Maria Elena Maseras Ribera**. La seva selecció no és aleatòria, sinó que respon a la seva rellevància històrica com a primera dona que va accedir a estudis universitaris de Medicina a l'Estat espanyol, trencant barreres socials i acadèmiques de la seva època. Aquesta figura emblemàtica permet il·lustrar de manera representativa la riquesa semàntica i les potencialitats d'enllaç que ofereix la modelització d'orles universitàries dins d'un marc de dades obertes enllaçades. Així, la seva trajectòria personal i professional serveix com a eix central per definir entitats, propietats i relacions dins l'ontologia, facilitant la integració d'informació biogràfica, institucional i patrimonial amb altres recursos del sector GLAM.



Figura 5. Maria Elena Maseras Ribera. Font: Extreta de l'arxiu històric del MHMC. Pertany a l'orla de la Facultat de Medicina de la UB de l'any 1878.

6.2.1. Elaboració de l'ontologia

Pas 1.

Reutilitzem components d'una ontologia/vocabulari sobre el nostre domini utilitzant els vocabularis d'RDF, d'RDF Schema i OWL.

Per altra banda, assignem una URI a cada classe en una ontologia localitzada a través del cercador LOV en què cerquem i seleccionem una ontologia rellevant pel **nostre domini "orla1878"**, que seran prefixos per a tots els components de l'ontologia, és a dir, classes i propietats.

L'ontologia que en un primer moment hem pensat que millor s'adaptava al nostre domini "orla1878" és el vocabulari FOAF [foaf:Person](#), perquè és específica per a la representació dels metges de cada orla. A més, per a les propietats dels vocabularis reutilitzarem FOAF, Dublin Core i Wikidata.

Així doncs, s'ha optat per centrar l'estudi en les propietats específiques de les persones representades a les orles, tant en el rol d'estudiants com de catedràtics, així com en les relacions que es poden establir amb altres fonts d'informació externes. En concret, s'han considerat enllaços a bases de dades com la **Galeria de Metges**, per a la informació biogràfica; a les **Autoritats UB**, per destacar aspectes rellevants de la seva trajectòria; i a **Wikidata**, per incorporar dades obertes i enriquir el context d'aquestes persones.

Abans de tot, creem un prefix per als espais de noms de la nostra ontologia:

- ❖ Un prefix per declarar tots els recursos individuals.

prefix **orlab**: <http://www.exemple.org/dades/> .

A més, reutilitzarem els següents prefixos d’RDF, RDF Schema, OWL i XML Schema (vegeu glossari), Dublin Core, FOAF i Wikidata respectivament per a tots els components de l’ontologia, és a dir, classes i propietats:

- ❖ @prefix **rdf**: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#> .
- ❖ @prefix **rdfs**: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#> .
- ❖ @prefix **owl**: <http://www.w3.org/2002/07/owl#> .
- ❖ @prefix **xsd**: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#> .
- ❖ @prefix **dcterms**: <http://purl.org/dc/terms/> .
- ❖ @prefix **foaf**: <http://xmlns.com/foaf/0.1/> .
- ❖ @prefix **wd**: <http://www.wikidata.org/entity/> .

Model Relacional	Classes de l'ontologia	URI	Motiu
Taula Orles	Persona	http://xmlns.com/foaf/0.1/Person /	Permet identificar explícitament un individu com a “persona”.
Taula Orles	Estudiant (subclasse)	http://xmlns.com/foaf/0.1/Person /	Permet identificar explícitament un individu com a “persona”.
Taula Orles	Catedràtic (subclasse)	http://xmlns.com/foaf/0.1/Person /	Permet identificar explícitament un individu com a “persona”.

Taula 11. Explicació de les classes de l’ontologia “orla1878”.

Pas 2.

La classe rellevant per al nostre domini “orla1878” és **Persona**.

foaf:Person rdf:type rdfs:Class .

Volíem aclarir què entenem per **Persona** a l’ontologia que hem creat: Al nivell superior de la nostra ontologia hem posat la classe Persona perquè inclou tots els rols que apareixen a l’orla i que, com són elements rellevants per l’argument, hem considerat

que hi han d'aparèixer. Dins d'aquesta classe principal, podem trobar dues tipologies diferents, segons siguin **Estudiants** (p.e. Maseras Rovira, Maria Elena) o **Catedràtics** (p.e. Ignasi Valentí i Vivó). Per tant, no hem de confondre, en aquest cas, una persona **Estudiant** amb una Persona **Catedràtica**, perquè és en l'àmbit acadèmic és el que coneixem com el professor.

Pas 3.

Declarem un recurs individual de la classe **Persona**, en aquest pas creem el recurs "Maseras Ribera, Maria Elena". I Assignem URI d'una classe en una ontologia localitzada a través del cercador LOV: <http://xmlns.com/foaf/0.1/Person/>.

@prefix rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#> .

@prefix rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#> .

@prefix foaf: <http://xmlns.com/foaf/0.1/> .

@prefix orlab: <http://www.exemple.org/dades/> .

foaf:Person rdf:type rdfs:Class .

orlab:Maseras-Rovira-Maria-Elena rdf:type foaf:Person .

A continuació, creem una jerarquia de classes d'un nivell (amb tres classes diferents), tenint en compte que la classe creada formarà formar part d'aquesta jerarquia.

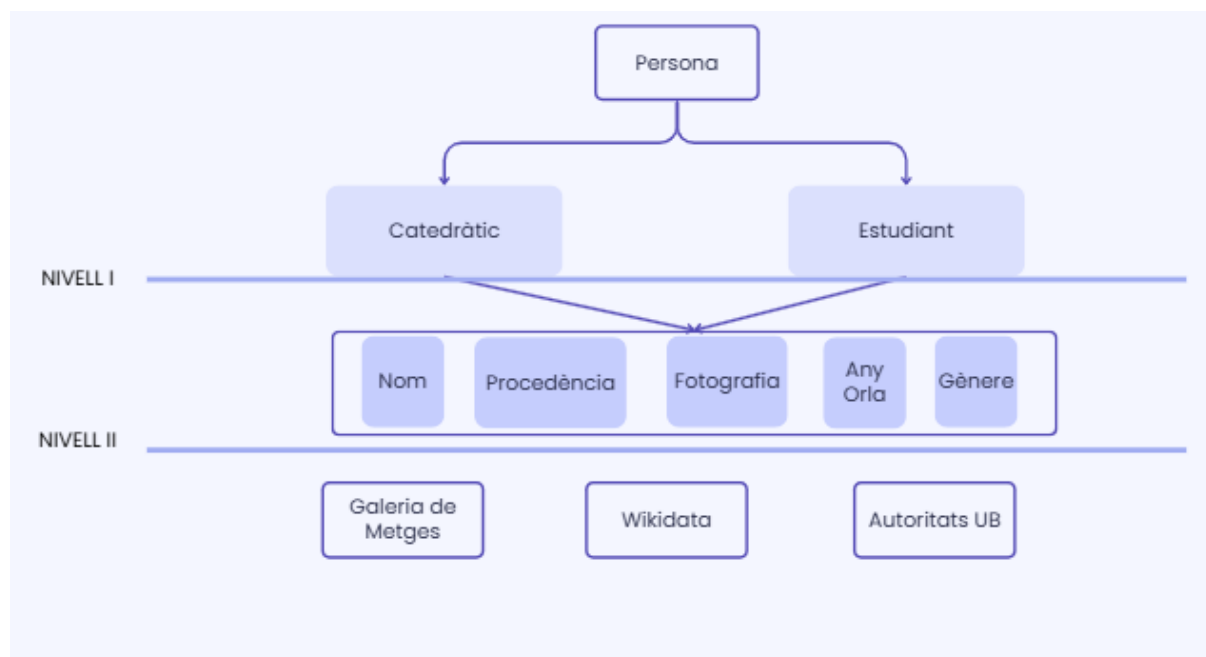


Figura 6. Diagrama dels nivells estructurats per a la creació de l'ontologia. Imatge d'autoria pròpia.

Creem també la resta de classes que forma part de la Jerarquia:

@prefix rdf : <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#> .

@prefix rdfs : <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#> .

@prefix foaf: <http://xmlns.com/foaf/0.1/> .

@prefix orlab: <http://www.exemple.org/dades/> .

NIVELL 1

foaf:Person rdf:type rdfs:Class .

orlab:Estudiant rdf:type rdfs:Class .

orlab:Estudiant rdfs:subClassOf foaf:Person .

foaf:Person rdf:type rdfs:Class .

orlab:Catedràtic rdf:type rdfs:Class .

orlab:Catedràtic rdfs:subClassOf foaf:Person .

Declarem nous recursos individuals, que són instàncies de les dues classes del nivell inferior en la jerarquia que hem creat. En el nostre cas, el nivell inferior de la jerarquia està format per les classes Estudiant i Catedràtic, declarem com a classe Estudiant i Catedràtic, i li assignem dues instàncies que usarem:

orlab:Estudiant rdf:type rdfs:Class .

orlab:Estudiant rdfs:subClassOf foaf:Person .

orlab:Catedràtic rdf:type rdfs:Class .

orlab:Catedràtic rdfs:subClassOf foaf:Person .

orlab:Maseras-RiberaMaria-Elena rdf:type orlab:Estudiant .

orlab:Valentí rdf:type orlab:Catedràtic.

orlab:Maseras-Ribera-Maria-Elena rdf:type orlab:Estudiant .

orlab:Estudiant rdfs:subClassOf foaf:Person .

orlab:Maseras-Ribera-Maria-Elena rdf:type foaf:Person .

orlab:Valentí rdf:type orlab:Catedratic .

orlab:Catedratic rdfs:subClassOf foaf:Person .

orlab:Valentí rdf:type foaf:Person .

Pas 4.

Reutilitzem propietats rellevants per al nostre domini d'ontologies com FOAF i Dublin Core.

Model Relacional	Propietat	Motiu
Columna Títol	foaf:name	Es per descriure parts del nom personal
Columna Ciutat, transformada a RDF en Procedència (Localitat i Comarca)	foaf:based_near	Permet especifica un lloc o ubicació geogràfica on la persona està vivint regularment
No existeix en la taula inicial, es va afegir durant el procés de transformació a RDF.	foaf:gender	Relaciona amb una cadena que representa el gènere d'un agent. En la majoria dels casos, el valor es Dona o Home.
Columna Nom Fitxer	foaf:name depicts	És per representar una cosa, implica que sigui una imatge
Columna any	Term Name: date	És el període de temps associat a un esdeveniment en el cicle de vida del recurs, en aquest cas a l'any de promoció de l'orla

Taula 12. Reutilització de propietats rellevants per al nostre domini.

Les propietats serveixen per establir relacions entre dos recursos. Apliquem les propietats que hem definit sobre el recurs individual "Maria Elena Maseras Ribera".

En aquest cas, les propietats serveixen per establir relacions entre dos recursos, tal com es pot veure en els següents exemples:

@prefix rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#> .

@prefix rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#> .

@prefix orlab: <http://www.exemple.org/dades/> .

@prefix foaf: <http://xmlns.com/foaf/0.1/> .

@prefix dcterms: <http://purl.org/dc/terms/> .

foaf:name rdfs:domain foaf:Person .

orlab:Maseras-Ribera-Maria-Elena foaf:name "Maria Elena Maseras Ribera"@ca .

foaf:name rdf:type rdf:DatatypeProperty .

foaf:based_near rdfs:domain foaf:Person .

orlab:Maseras-Ribera-Maria-Elena foaf:based_near orlab:Tarragonés .

foaf:based_near rdf:type owl:ObjectProperty .

foaf:gender rdfs:domain foaf:Person .

orlab:Maseras-Ribera-Maria-Elena foaf:gender orlab:Dona .

foaf:gender rdf:type owl:Property .

foaf:depictedIn rdfs:domain foaf:Person .

foaf:depictedIn rdfs:range foaf:Image .

orlab:Maseras-Ribera-Maria-Elena foaf:depictedIn orlab:DSC_3099.JPG .

foaf:depictedIn rdf:type owl:ObjectProperty .

Reutilitzem la propietat [DC:Terms/Relation](#) per a poder relacionar l'estudiant Maria Elena Maseras Ribera amb l'any de l'orla a la qual pertany.

dcterms:relation rdfs:domain foaf:Person .

orlab:Maseras-Ribera-Maria-Elena dcterms:relation orlab:Orla1878 .

dc:relation rdf:type owl:ObjectProperty .

6.3. Tercera fase – Enllaçament del recurs individual amb recursos individuals de conjunts de dades RDF externs

Aquesta investigació es fonamenta en la teoria de la web semàntica proposada per Tim Berners-Lee, que proposa un model de dades obertes enllaçades per tal de facilitar la comprensió i processament de la informació per part de les màquines. Aquest enfocament permet una integració més eficient i interoperable de la informació dins l'entorn digital, afavorint la reutilització de dades i la seva connexió entre fonts heterogènies.

En aquest context, el desenvolupament d'una ontologia específica per a la representació del patrimoni humà, aplicada al cas de les orles universitàries, pot contribuir significativament a millorar la preservació, accessibilitat i difusió d'aquest tipus de patrimoni cultural. Mitjançant l'ús d'estàndards oberts i tecnologies semàntiques, es poden connectar dades disperses procedents de diferents institucions i repositoris, enriquint-ne el valor informatiu i afavorint-ne la consulta i l'anàlisi en xarxa.

El procés d'enriquiment de dades consisteix a afegir valor a les dades originals mitjançant la seva contextualització, vinculació i ampliació amb fonts externes de referència. En el nostre cas, aquest procés es concreta en la transformació de dades de les orles en dades obertes enllaçades, facilitant la seva integració amb altres repositoris d'informació.

El procés de vinculació de les nostres dades amb Wikidata, Autoritats UB i Galeria de Metges Catalans no només permet aprofitar la riquesa semàntica i la connectivitat d'aquestes plataformes, sinó que també obre la porta a un flux bidireccional de transferència de dades. A llarg termini, les dades enriquides que incorporem aquestes plataformes poden ser ampliades, corregides o explotades per altres usuaris i institucions, augmentant així el seu abast i la seva utilitat.

Pas 1.

Com a primer pas per a l'enriquiment semàntic de les dades, es procedirà a l'enllaçament d'instàncies del nostre domini amb recursos externs mitjançant la propietat **owl:sameAs**⁶⁹. Aquesta propietat, definida en el model OWL, s'utilitza per indicar que dues URIs identifiquen el mateix individu en contextos diferents, ja sigui en altres ontologies o en bases de dades externes.

⁶⁹ Propietat owl:sameAs. Disponible a: <https://www.w3.org/TR/owl-guide/#owl_sameAs>. [Consultat: 19 de maig de 2025].

En el cas d'aquest estudi, es farà servir **owl:sameAs** per relacionar la instància "Maria Elena Maseras Ribera" amb altres recursos d'autoritat que la representen, com ara:

- **Wikidata**, per centralitzar la informació de manera estructurada.
- **Galeria de Metges Catalans**, per obtenir la biografia del metge.
- **Autoritats UB**, per a identificar l'autor i les seves publicacions.

Aquesta estratègia permetrà situar la nostra ontologia dins l'entorn col·laboratiu de dades obertes enllaçades, facilitant la seva integració amb altres projectes i potenciant la reutilització de la informació generada.

Pas 2.

Amb l'objectiu d'enriquir semànticament les dades del nostre conjunt d'orles, hem procedit a escollir i enllaçar la instància "Maria Elena Maseras Ribera" amb recursos externs de dades obertes mencionats anteriorment. En primer lloc, hem realitzat una cerca del recurs individual corresponent a "Maria Elena Maseras Ribera" a **Wikidata**, utilitzant com a criteri de cerca el cognom "Maseras". Com a resultat, s'ha identificat el recurs Q5644093, que fa referència a la mateixa persona objecte del nostre estudi. Aquest recurs disposa d'una URI persistent: <https://www.wikidata.org/wiki/Q5644093>.

Un cop localitzada l'URI, establim la correspondència semàntica entre la nostra instància i el recurs de Wikidata mitjançant la propietat **owl:sameAs**. Aquesta propietat, definida en l'OWL, indica que dues URIs identifiquen la mateixa entitat en contextos diferents, permetent d'aquesta manera la seva integració i interconnexió dins de l'entorn col·laboratiu de dades obertes enllaçades.

L'enllaçament s'expressa en format RDF/Turtle de la següent manera:

```
@prefix orlab: <http://www.exemple.org/dades/> .
```

```
@prefix owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#> .
```

```
@prefix wd: <http://www.wikidata.org/entity/> .
```

```
orlab:Maseras-Ribera-Maria-Elena owl:sameAs wd:Q5644093 .
```

Aquest enllaçament ens permet relacionar el nostre recurs local amb la informació estructurada disponible a Wikidata, afavorint la integració de dades i enriuint el nostre model amb atributs complementaris provinents d'aquesta font autoritzada. Wikidata és una base de coneixement col·laborativa i oberta que actua com a repositori central per a dades estructurades, amb un enfocament especial en la interoperabilitat entre projectes i institucions. La seva dimensió global i la participació d'una àmplia comunitat d'usuaris la converteixen en un recurs idoni per difondre i reutilitzar informació sobre el patrimoni humà.

En el marc de la integració de dades obertes enllaçades, hem identificat i enllaçat la instància "Maria Elena Maseras Ribera" amb altres fonts d'informació rellevants, com ara la **Galeria de Metges Catalans**, una base de dades especialitzada en figures destacades de la medicina catalana.

Per fer-ho, hem realitzat una cerca a la Galeria de Metges Catalans utilitzant com a criteri el cognom "Maseras". Aquesta consulta ens ha permès localitzar el recurs individual dedicat a Maria Elena Maseras Ribera, el qual disposa d'una URI pròpia i persistent:

<https://www.galeriametges.cat/galeria-fitxa.php?icod=HDH> .

Una vegada identificat aquest recurs, hem establert la correspondència semàntica entre la nostra instància i el recurs de la Galeria de Metges mitjançant la propietat owl:sameAs, explicada i aplicada anteriorment.

L'enllaçament s'ha representat en format RDF/Turtle de la manera següent:

@prefix orlab: <http://www.exemple.org/dades/> .

@prefix owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#> .

orlab:Maseras-Ribera-Maria-Elena owl:sameAs <<https://www.galeriametges.cat/galeria-fitxa.php?icod=HDH>> .

Aquest vincle ens permet relacionar la nostra ontologia d'orles amb una font especialitzada en la història de la medicina catalana, amb informació biogràfica, afavorint la riquesa semàntica i el context històric de la nostra instància, alhora que fomenta la connexió amb altres recursos del patrimoni humà.

També, hem procedit a identificar i enllaçar la instància "Maria Elena Maseras Ribera" amb altres fonts d'informació rellevants, com ara el **Museu Virtual de la Universitat de Barcelona**, per posar a l'abast el conjunt de col·leccions a la comunitat universitària i de la ciutadania el ric patrimoni cultural de la Universitat de Barcelona.

Per fer-ho, hem realitzat una cerca en l'apartat "Relats del Patrimoni" i al subapartat "Exposicions Virtuals" en el qual hi ha una exposició virtual de la metgessa "Maria Elena Maseras Ribera". Aquesta cerca ens ha permès localitzar el recurs individual dedicat a Maria Elena Maseras Ribera, el qual disposa d'una URI pròpia i persistent:

<https://museuvirtual.ub.edu/exposicions-virtuals/maseras-la-primerade-moltes/> .

Una vegada identificat aquest recurs, hem establert la correspondència semàntica entre la nostra instància i el recurs del Museu Virtual de la Universitat de Barcelona mitjançant la propietat owl:sameAs, explicada i aplicada anteriorment.

L'enllaçament s'ha representat en format RDF/Turtle de la manera següent:

@prefix orlab: <http://www.exemple.org/dades/> .

@prefix owl: <<http://www.w3.org/2002/07/owl#>>.

orlab:Maseras-Ribera-Maria-Elena owl:sameAs <<https://museuvirtual.ub.edu/exposicions-virtuals/maseras-la-primera-de-moltes/>> .

Aquest vincle ens permet relacionar la nostra ontologia d'orles amb una font externa, afavorint la riquesa semàntica i el context històric de la nostra instància, alhora que fomenta la connexió amb altres recursos del patrimoni humà.

Amb la voluntat de reforçar la interoperabilitat i la integració de dades del nostre conjunt d'orles, també hem enllaçat la instància "Maria Elena Maseras Ribera" amb la base de dades d'**Autoritats de la Universitat de Barcelona (UB)**. Aquest recurs recull informació autoritzada sobre personalitats vinculades a la institució, com ara professors, investigadors i figures històriques rellevants.

Per a la seva identificació, hem realitzat una cerca pel cognom "Maseras" dins del portal d'Autoritats UB, localitzant així el recurs específic dedicat a Maria Elena Maseras Ribera. Aquest recurs disposa d'una URI persistent que permet la seva reutilització en contextos de dades obertes: <https://autoritats.crai.ub.edu/cgi-bin/awecgi?db=aub&o1=getdoc&pa=10&k1=222349> .

Una vegada localitzada la URI, hem declarat la correspondència semàntica entre la nostra instància i el recurs d'Autoritats UB emprant la propietat owl:sameAs.

L'enllaçament es formalitza en format RDF/Turtle de la següent manera:

@prefix orlab: <<http://www.exemple.org/dades/>> .

@prefix owl: <<http://www.w3.org/2002/07/owl#>>.

orlab:Maseras-Ribera-Maria-Elena owl:sameAs <<https://autoritats.crai.ub.edu/cgi-bin/awecgi?db=aub&o1=getdoc&pa=10&k1=222349>> .

Aquest enllaç amb les Autoritats UB aporta autoritat institucional a la nostra instància i reforça la veracitat i traçabilitat de la informació, tot establint un vincle directe amb la base de dades de referència de la Universitat de Barcelona.

7. Resultats

Aquest cas d'estudi - centrat en la modelització semàntica de l'orla de l'any 1878 de les orles de la Facultat de Medicina de la UB- ha permès demostrar l'aplicació de les dades obertes enllaçades i la representació formal com RDF/OWL per descriure entitats com persones i objectes patrimonials en les seves estratègies de preservació digital.

Els resultats obtinguts posen de manifest que aquestes tecnologies poden contribuir significativament a una millor estructuració, accés a la informació històrica, així com a la integració amb altres fonts externes de sistemes interoperables.

Tanmateix, els resultats també evidencien la presència de limitacions significatives, especialment pel que fa a la manca de recursos humans especialitzats i d'infraestructures tecnològiques adequades. Aquestes dificultats es manifesten en la baixa automatització de processos, la fragmentació de la informació i la dependència de la iniciativa individual per desenvolupar projectes d'aquesta naturalesa.

8. Avaluació

L'ús d'ontologies, com el que hem reutilitzat, resulta essencial per a estructurar les connexions semàntiques entre les dades del patrimoni cultural. Aquestes ontologies permeten definir classes i relacions entre conceptes com ara persones, esdeveniments històrics, llocs o objectes, establint així una base formal per a la integració de dades provinents de múltiples fonts.

Aquesta aproximació possibilita:

- Representar el coneixement d'una manera normalitzada i interoperable.
- Facilitar la integració i comparació de dades entre institucions.
- Potenciar la recerca i difusió del patrimoni humà a escala global.
- Beneficis de l'enllaçament i enriquiment de dades

El procés d'enllaçament de dades mitjançant estàndards semàntics i la seva publicació en plataformes com Wikidata, Autoritats UB i Galeria de Metges Catalans ofereix nombrosos avantatges:

- Facilita la recerca sobre la trajectòria professional i vital de figures rellevants, com els metges històrics.
- Permet reconstruir biografies a partir de fonts diverses, creuant informació dispersa.
- Dona major visibilitat al patrimoni humà de la institució universitària, projectant-lo cap a audiències globals.
- Ajuda a identificar figures destacades en la història de la medicina i la docència, generant noves oportunitats d'estudi i divulgació.
- La visibilitat i reutilització de les dades per part d'altres institucions, investigadors i ciutadania.
- La col·laboració internacional en projectes de conservació i difusió del patrimoni.
- La preservació a llarg termini del patrimoni cultural, garantint la seva disponibilitat i ús futur.

Els objectius principals d'aquest enfocament són:

- Documentar la història acadèmica i professional de l'alumnat i el professorat.
- Afavorir la recerca històrica a partir de fonts diverses i creuades.
- Conservar i posar en valor el patrimoni humà i documental de la institució.
- Fomentar la reutilització i difusió oberta de les dades.

Plataformes com Europeana i Wikidata s'han consolidat com a referents en la gestió de dades enllaçades aplicades al patrimoni cultural, evidenciant la viabilitat i els avantatges d'aquest enfocament. A través d'aquests projectes, s'ha demostrat que la integració de dades procedents de diverses institucions, combinada amb l'ús de models semàntics normalitzats, permet millorar significativament l'abast, la qualitat i la difusió del coneixement sobre el patrimoni cultural, facilitant-ne la reutilització i la consulta per part de la comunitat investigadora i la ciutadania.

9. Conclusions

Aquest treball ha assolit amb èxit els objectius plantejats, demostrant la viabilitat de la integració de tecnologies semàntiques en la gestió i difusió del patrimoni humà, mitjançant la digitalització, estructuració i modelització de les orles de la Facultat de Medicina de la UB. La proposta desenvolupada, basada en una ontologia OWL dins l'entorn col·laboratiu de dades obertes enllaçades, ha estat aplicada a un cas pràctic concret —l'orla de 1878— amb resultats satisfactoris.

S'ha completat la recuperació i digitalització de la col·lecció d'orles a través del programari Fotostation, garantint la conservació a llarg termini d'un material històricament rellevant. Aquesta tasca ha permès preservar físicament les orles, optimitzant la gestió de les imatges i facilitant la seva consulta en entorns digitals.

A partir de les orles digitalitzades, s'ha realitzat una extracció i estructuració de dades que ha permès identificar i descriure les seves característiques més rellevants: persones retratades, nom, procedència, l'any de promoció i ubicació arxivística. Aquest procés ha transformat la informació visual en dades semànticament descriptibles i reutilitzables. A més, aquesta informació s'ha representat formalment mitjançant RDF i OWL, emprant URI persistents i enllaçant amb fonts externes com Wikidata, Autoritats UB i Galeria de Metges Catalans, fet que enriqueix la descripció i possibilita una reutilització més àmplia.

El projecte s'ha alineat amb la iniciativa de Patrimoni Humà de la UB, explorant de quina manera les dades obertes enllaçades poden millorar la preservació, gestió i difusió del patrimoni cultural i humà. Aquesta experiència ha evidenciat com la interconnexió semàntica de les dades millora la seva visibilitat, reutilització i accessibilitat en entorns digitals globals.

Aquesta iniciativa vol ser un primer pas per facilitar al MHMC la difusió i la recuperació de dades iconogràfiques amb aplicacions en la recerca històrica i patrimonial. El model conceptual proposat s'ha dissenyat seguint els principis de les dades obertes enllaçades, assegurant la compatibilitat amb altres estàndards del patrimoni cultural. Aquesta iniciativa facilita la descripció, interconnexió i recuperació de dades iconogràfiques en entorns digitals, afavorint la interoperabilitat i la preservació del coneixement històric.

La creació d'una ontologia OWL per a les orles de la Facultat de Medicina de la UB ha evidenciat:

- La viabilitat d'aplicar tecnologies semàntiques per a la gestió del patrimoni iconogràfic.

- La importància d'adoptar models interoperables que facilitin la integració de dades entre institucions.
- L'impacte positiu de les dades enllaçades en la preservació, difusió i reutilització del coneixement històric.

En conjunt, el treball ha demostrat que la integració de dades obertes enllaçades en la gestió del patrimoni humà no només una oportunitat tecnològica, sinó una necessitat per garantir la preservació, l'accessibilitat, potenciar la interoperabilitat i la reutilització de la informació, i la projecció internacional del nostre patrimoni històric. Aquest enfocament s'alinea amb les tendències actuals de la web semàntica i obre noves oportunitats per a la recerca, la docència i la divulgació cultural.

Tot i les limitacions del projecte —com la manca de temps per implementar completament la integració a entorns de producció com Ontotext (GraphDB) (vegeu Glossari)—, els resultats obtinguts validen la metodologia i obren la porta a futures aplicacions. El model és extensible a altres orles i col·leccions patrimonials, i pot ser adoptat per institucions com el MHMC, millorant l'accés i la difusió dels seus fons a través de la web semàntica.

La implementació ha demostrat que, mitjançant vocabularis estàndard i bones pràctiques de la web semàntica, és possible descriure de manera formal les relacions entre persones, institucions, objectes i context històric, augmentant-ne la interoperabilitat i la visibilitat.

En conclusió, la valoració global és positiva. S'ha aconseguit demostrar que les dades obertes enllaçades poden millorar la gestió, la preservació i la difusió del patrimoni humà, facilitant la interoperabilitat entre institucions i la visibilitat dels fons documentals. Malgrat que la implementació ha estat parcial (per limitacions de temps i recursos), la metodologia seguida ha estat vàlida i replicable. La integració de les dades patrimonials en l'àmbit de les dades obertes enllaçades representa un pas estratègic per garantir-ne la preservació i el seu accés universal. Aquest projecte constitueix una base sòlida per a futures línies de recerca i desenvolupament en l'àmbit de la documentació patrimonial i la web semàntica.

Perspectives de futur

En el marc d'aquest treball, s'ha identificat com a projecte de futur la necessitat d'aplicar aquest mateix model a la base de dades de la Galeria de Metges Catalans.

Actualment, aquesta base de dades no disposa d'una representació en format RDF ni d'una estructura compatible amb dades enllaçades, fet que en limita la interoperabilitat amb altres fonts d'informació, com Wikidata o Europeana, així com el seu potencial per ser reutilitzada i enriquida per altres investigadors i institucions.

La seva conversió a RDF permetria establir vincles semàntics amb altres repositoris digitals i enriquir la seva consulta mitjançant el model semàntic de la web. Això no només millorarà l'accessibilitat de la informació, sinó que també obrirà noves possibilitats per a la recerca, la preservació i la difusió del patrimoni humà vinculat al món de la medicina. Aquesta xarxa no només facilitarà la recuperació d'informació de manera més eficient, sinó que també promourà la col·laboració internacional en la preservació del patrimoni humà i la seva connexió amb altres esdeveniments històrics o figures destacades.

10. Bibliografia

- *5 estrellas de Datos Abiertos*. (2014). <http://5stardata.info/es/>
- *Advantages of thesauri representation with the Simple Knowledge Organization System (SKOS) compared with other proposed alternatives for the design of a Web-based thesauri management system*. (2009). Recuperat el 10 de març de 2025, de <https://www.informationr.net/ir/14-4/paper422.html>
- Barber, E. E., Pisano, S., Romagnoli, S., de Pedro, G., Gregui, C., Blanco, N., & Mostaccio, M. R. (2018). Metodologías para el diseño de ontologías Web. *Información, cultura y sociedad*, 39, 13-36.
- Boté-Vericad, J.-J., Centelles, M., & Ferran-Ferrer, N. (2025). Determining gender in academic authorship: A comprehensive and methodical approach. *Digital Library Perspectives*, 41(2), 346-366. <https://doi.org/10.1108/DLP-05-2024-0080>
- Bullón, X. A., Carrascal, F. H., & Rubio, S. H. (2017). *El formato LIDO, puente para la integración de bibliotecas y museos en el entorno Linked Open Data y Europea*. Recuperat el 22 de febrer de 2025, de https://www.digibis.com/images/PDF/bimus-formato-lido-en-Actas_III_Jornadas-p.pdf
- *CIDOC CRM*. (2024). Recuperat el 26 de febrer de 2025, de <https://cidoc-crm.org/>
- Daquino, M. (2024). Photo Archives and Linked Open Data. The Added Value. *Open Library of Humanities*, 10(2), Article 2. <https://doi.org/10.16995/olh.15232>
- *Datos enlazados: Qué son y para qué sirven*. *Biblioteca Nacional de España*. (2011). Recuperat el 10 de març de 2025, de <https://www.bne.es/es/blog/blog-bne/post-66>
- DBpedia Association. (2025). <https://www.dbpedia.org/>
- *DCMI Metadata Terms*. (2020). DCMI. Recuperat el 22 de març de 2025, de <https://www.dublincore.org/specifications/dublin-core/dcmi-terms/>

- Delgado, J. P., & Boldrito, R. L. S. (2018). *Datos abiertos y fotografía*. Recuperat el 4 d'abril de 2025, de https://ddd.uab.cat/pub/trerecpro/2018/hdl_2072_346695/Padilla_Delgado_Jorge_TFM_Recercat.pdf
- *Design Toolkit. Entrevista*. (2025). *Design Toolkit*. <https://design-toolkit.recursos.uoc.edu/entrevista/>
- Dublin Core. (2025). *Wikipedia, la enciclopedia libre*. Recuperat el 26 de març de 2025, de https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Dublin_Core&oldid=165121165
- *Europeana. Descubre el patrimonio cultural digital europeo*. (2008). Recuperat el 26 de febrer de 2025, de <https://www.europeana.eu/es>
- FOAF. (2025). *Wikipedia, la enciclopedia libre*. Recuperat el 26 de març de 2025, de <https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=FOAF&oldid=165301798>
- *From Paper to Digital Trail: Collections on the Semantic Web*. (2020). Recuperat el 26 de febrer de 2025, de <https://www.ssoar.info/ssoar/handle/document/70721?locale-attribute=en>
- Gruber, T. R. (1993). A translation approach to portable ontology specifications. *Knowledge Acquisition*, 5(2), 199-220. <https://doi.org/10.1006/knac.1993.1008>
- *Guía práctica para la publicación de datos enlazados en RDF*. *datos.gob.es*. (2025). Recuperat el 12 de febrer de 2025, de <https://datos.gob.es/es/documentacion/guia-practica-para-la-publicacion-de-datos-enlazados-en-rdf>
- Hawkins, A. (2022). Archives, linked data and the digital humanities: Increasing access to digitised and born-digital archives via the semantic web. *Archival Science*, 22(3), 319-344. Recuperat el 3 de febrer de 2025, de <https://doi.org/10.1007/s10502-021-09381-0>
- Hilario, A. B. R. (2017). Enlazando datos, descubriendo objetos: Aplicación de las tecnologías LOD en las instituciones patrimoniales. *Encontros da Licenciatura em Ciências e Tecnologias da Documentação e Informação*, 4-22. <https://doi.org/10.34630/ctdi.vi.4556>

- *Introducing linked data and the semantic web – LinkedDataTools.com.* (2023). <https://linkeddatatools.com/semantic-web-basics/>
- Library of Congress. (2007). *VRA core schemas and documentation: VRA CORE - a data standard for the description of works of visual culture.* Recuperat el 28 de febrer de 2025, de <https://www.loc.gov/standards/vracore/schemas.html>
- *Linked data—design issues.* (2009). <https://www.w3.org/DesignIssues/LinkedData.html>
- *Linked open vocabularies (LOV).* (2025). <https://lov.linkeddata.es/dataset/lov>
- Metadades. (2025). *Viquipèdia, l'enciclopèdia lliure.* Recuperat el 23 de març de 2025, de <https://ca.wikipedia.org/w/index.php?title=Metadades&oldid=34992693>
- *Metges Catalans.* (2015). <https://www.galeriametges.cat/>
- *Museu d'Història de la Medicina de Catalunya.* (2024). <https://www.museudelamedicina.cat/>
- National Information Standards Organization (NISO). (2017). *Understanding metadata: What is metadata, and what is it for? A primer.* Recuperat el 22 de febrer de 2025, de <https://www.niso.org/publications/understanding-metadata-2017>
- Ninin, D. M., & Simionato, A. C. (2018). Publicación de datos abiertos en instituciones de patrimonios culturales. *Palabra Clave (La Plata)*, 8(1). <https://www.redalyc.org/journal/3505/350556354007/html/>
- *Normas y directrices del CIDOC.* (2025). ICOM Documentation. <https://cidoc.mini.icom.museum/es/standards/cidoc-normas-y-directrices/>
- Ontotext. (2025). *Linked data & linked open data.* Ontotext. <https://www.ontotext.com/knowledgehub/fundamentals/linked-data-linked-open-data/>
- *OWL - Semantic Web Standards.* (2012). <https://www.w3.org/2001/sw/wiki/OWL>

- *Patrimoni Humà Universitat de Barcelona (PHUB) (2025-26) – Women and Wikipedia.* (2025). <https://www.ub.edu/wikiwomen/research/patrimoni-huma-universitat-de-barcelona-phub/>
- Patrimonio humano—Nuestra historia—UB. (2025). *Nuestra historia.* Universitat de Barcelona. Recuperat el 9 de febrer de 2025, de <https://web.ub.edu/web/la-nostra-historia/patrimoni-huma>
- *Publicación de datos abiertos siguiendo los principios de datos enlazados* (2015). Recuperat el 9 de febrer de 2025, de <https://zenodo.org/records/59451>
- Quílez Mata, J. L. (2017). Integració d'arxius, museus i biblioteques amb tecnologies del web semàntic: De la modelització conceptual a la iniciativa linked open data. *Lligall: Revista Catalana d'Arxivística*, 40, 16–57.
- *RDF 1.1 Concepts and Abstract Syntax.* (2014). <https://www.w3.org/TR/rdf11-concepts/>
- *RDF Schema 1.1.* (2014). <https://www.w3.org/TR/rdf-schema/>
- *RDF/XML Format.* (2025). <https://www.legislation.gov.uk/developer/formats/rdf>
- *Resource Description Framework (RDF) Model and Syntax Specification.* (1999). <https://www.w3.org/TR/1999/REC-rdf-syntax-19990222/>
- Riley, J. (2017). *Understanding metadata: What is metadata, and what is it for.* National Information Standards Organization. Recuperat el 5 de febrer de 2025, de <https://www.niso.org/publications/understanding-metadata-2017>
- Robledano-Arillo, J., Navarro-Bonilla, D., & Cerdá-Díaz, J. (2019). Application of Linked Open Data to the coding and dissemination of Spanish Civil War photographic archives. *Journal of Documentation*, 76(1), 67-95. <https://doi.org/10.1108/JD-06-2019-0112>
- Rodríguez, T., Santos, R. D., & Aguilar, J. (2017). *Metodología para el Desarrollo de Aplicaciones Web Utilizando Datos Enlazados.* Recuperat el 20 de febrer de 2025, de <https://concisa.net.ve/memorias/CoNCISa2017/CoNCISa2017-p114-122.pdf>

- Rovira, M. S., Jornet, N., & Guallar, J. (2021). El patrimonio universitario desde una perspectiva GLAM. Análisis de los sitios web de las universidades europeas. *Revista General de Información y Documentación*, 31(2), Article 2. <https://doi.org/10.5209/rgid.77215>
- Salse, M. (2024). La documentació del patrimoni universitari en contextos No Museu: Propostes per a la seva organització i descripció a partir de les col·leccions de la Universitat de Barcelona [Tesis doctoral, Universitat de Barcelona]. Dipòsit Digital de la UB. <https://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/208181>
- Salse-Rovira, M., Jornet-Benito, N., Guallar, J., Mateo-Bretos, M. P., & Silvestre-Canut, J. O. (2024). Universities, heritage, and non-museum institutions: A methodological proposal for sustainable documentation. *International Journal on Digital Libraries*, 25(4), 603-622. <https://doi.org/10.1007/s00799-023-00383-0>
- Sánchez, A. S. (2020). Ontologías: Análisis de sus implementaciones en la bibliotecología. *Investigación Bibliotecológica: archivonomía, bibliotecología e información*, 34(83), Article 83. <https://doi.org/10.22201/iibi.24488321xe.2020.83.58135>
- Schema.org. (2024). *Wikipedia, la enciclopedia libre*. Recuperat 26 de març de 2025, de <https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Schema.org&oldid=163765056>
- Simple Knowledge Organization System. (2024). *Wikipedia, la enciclopedia libre*. Recuperat 26 de març de 2025, de https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Simple_Knowledge_Organization_System&oldid=161890648
- Sulé, A., Centelles, M., Franganillo, J., & Gascón, J. (2016). Aplicación del modelo de datos RDF en las colecciones digitales de bibliotecas, archivos y museos de España. *Revista Española de Documentación Científica*, 39(1), Article 1. Recuperat el 3 de febrer de 2025, de <https://doi.org/10.3989/redc.2016.1.1268>

- The Semantic Web. (2001). Scientific American. Recuperat 25 de maig de 2025, de <https://web.archive.org/web/20010602022331/https://www.scientificamerican.com/2001/0501issue/0501berners-lee.html>
- *The Semantic Web: A new form of web content that is meaningful to computers will unleash a revolution of new possibilities* (2001). ResearchGate. Recuperat el 10 de febrer de 2025, de https://www.researchgate.net/publication/225070375_The_Semantic_Web_A_New_Form_of_Web_Content_That_is_Meaningful_to_Computers_Will_Unleash_a_Revolution_of_New_Possibilities
- *TITLE UB CRAI: Catàleg d'Autoritats d'Autors i Títols de la UB.* (2025). Recuperat el 20 de abril de 2025, de <https://autoritats.crai.ub.edu/autoritats/>
- Torregrosa, B. (2020). *Tipologia i fonts de dades, febrer 2020.* <https://openaccess.uoc.edu/handle/10609/150265>
- Universitat de Barcelona. (2022). *Reglament de patrimoni cultural de la Universitat de Barcelona.* <https://seu.ub.edu/documentPublic/download/372759>
- Vila-Suero, D., Villazón-Terrazas, B., & Gómez-Pérez, A. (2012). *datos.bne.es: A Library Linked Data Dataset.* Recuperat el 22 de febrer de 2025, de <https://oa.upm.es/14467/>
- World Wide Web Consortium. (2001). *W3C semantic web activity.* Recuperat el 5 de febrer de 2025, de <https://www.w3.org/2001/12/semweb-fin/w3csw>
- World Wide Web Consortium. (2012). *W3C XML Schema Definition Language (XSD) 1.1 Part 1: Structures.* Recuperat el 5 de febrer de 2025, de https://www.w3.org/TR/xmlschema11-1/#nss_langids
- W3C. (2025). *Web standards.* Recuperat el 28 de febrer de 2025, de <https://www.w3.org/standards/>
- Wang, Y., & Yang, S. Q. (2018). Linked data technologies and what libraries have accomplished so far. *International Journal of Librarianship*, 3(1), Article 1. <https://doi.org/10.23974/ijol.2018.vol3.1.62>

- Web semántica. (2024). *Wikipedia, la enciclopedia libre*. Recuperat el 26 de març de 2025, de https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Web_sem%C3%A1ntica&oldid=160142338
- *Wikidata*. (2023). *Wikidata: Main Page*. Recuperat el 26 de març de 2025, de https://www.wikidata.org/wiki/Wikidata:Main_Page
- World Wide Web Consortium. (2025). *Wikipedia, la enciclopedia libre*. Recuperat el 26 de març de 2025, de https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=World_Wide_Web_Consortium&oldid=166484367
- Yao, Y., Liu, H., Yi, J., Chen, H., Zhao, X., & Ma, X. (2014). An automatic semantic extraction method for web data interchange. En *Proceedings of the 6th International Conference on Computer Science and Information Technology (CSIT)* (pp. 148–152).
- Zarzoso Orellana, A. (2013). El Museu d'Història de la Medicina de Catalunya. *Terminàlia*, 7, 55–56. Institut d'Estudis Catalans.
- Ziku, M. (2020). Digital cultural heritage and linked data: Semantically-informed conceptualisations and practices with a focus on intangible cultural heritage. *LIBER Quarterly: The Journal of the Association of European Research Libraries*, 30(1), Article 1. Recuperat el 26 de març de 2025, de <https://doi.org/10.18352/lq.10315>

11. Annexos

Annex I- Museu d'Història de la Medicina de Catalunya (MHMC)

El **Museu d'Història de la Medicina de Catalunya (MHMC)** és una fundació que es manté econòmicament pel Col·legi de Metges de Barcelona (CoMB), va ser creat el 1979 a Barcelona, i inaugurat a la seu del passatge Mercader, 11, de Barcelona el 1981. Gràcies al catedràtic d'història de la medicina de la UAB, [Felip Cid](#), que va aconseguir el suport d'un bon nombre d'institucions mèdiques i culturals catalanes que van permetre reunir un patrimoni mèdic i oferir-lo. El museu va estar obert al públic fins a l'any 1995. El fons es va ampliar al llarg dels anys, de manera que l'edifici va resultar insuficient per al seu allotjament en condicions.



Figura 7. Edifici on va estar inicialment el museu. Font: Blog de Miquel Bruguera sobre curiositats de la història de la medicina. <<https://miquelbruguera.blog/2022/12/15/museu-historia-medicina-catalunya/>>.

Des d'aleshores fins a l'actualitat no ha deixat de treballar en tasques de caràcter intern, com ara l'estudi, la catalogació i la conservació del fons; i de caràcter extern, mitjançant activitats diverses com ara col·laboracions, consultes, investigació i organització d'exposicions permanents i itinerants en el Col·legi de Metges de Barcelona (CoMB), encara que està tancat al públic.

La Fundació-Museu d'Història de la Medicina de Catalunya és una institució cultural de titularitat privada, formada a partir d'un patronat compost majoritàriament per metges, on el patronat principal és el CoMB que és de qui depèn; i de metges com el Dr. [Miquel Bruguera](#), president; el Dr. [Josep Arimany](#), vicepresident primer, i el Dr. [Carles Hervás](#), vicepresident segon.

Actualment, l'únic responsable de l'àrea documental és l'arxivera, Sara Fajula Colom, encarregada de l'Arxiu Històric, l'Arxiu Fotogràfic, la Biblioteca i l'Hemeroteca. A més,

gestiona i treballa per a la conservació, adquisició i difusió del patrimoni mèdic a Catalunya amb el suport del Dr. Miquel Bruguera i el Dr. Carles Hervás.

També s'encarrega de les relacions amb les institucions en les quals es conserven part del fons del MHMC com el Museu Nacional de la Ciència i de la Tècnica de Catalunya. Cal comentar que la Sara Fajula és l'arxivera del Col·legi de Metges de Barcelona (CoMB) i gestiona la documentació que generen els diferents departaments i societats del CoMB i [GRUPMED](#).

L'objectiu principal és la preservació del patrimoni mèdic i la comunicació de la història de la medicina mitjançant la cultura material de la medicina contemporània.

El conjunt de donacions rebudes els ha permès disposar d'una col·lecció de gran riquesa patrimonial. El museu és un instrument de caràcter científic, però també cultural obert a tota la població amb el fi d'educar, formar i facilitar eines de comprensió i coneixement de l'història de les ciències de la salut.

El conjunt patrimonial del museu s'estructura a partir de quatre conjunts materials constituïts per més de 10.000 objectes:

- La col·lecció d'instruments i objectes científics: 4.600 peces.
- L'arxiu històric de la professió: 120 fons personals, clínics i institucionals.
- La col·lecció de fotografies històriques: 2240 fotografies mèdiques.
- La biblioteca històrico-mèdica: 1573 llibres, 674 catàlegs d'instruments i 489 entre revistes mèdiques i separates
- La col·lecció d'instruments científics del museu inclou 4.600 peces i objectes, 2.100



Figura 8. Ubicació actual del MHMC. Edifici Col·legi de Metges de Barcelona.

Font: Arquitectura Catalana.cat. <<https://www.arquitecturacatalana.cat/es/obras/collegi-oficial-de-metges-de-barcelona>>.

Arxiu Fotogràfic de la Professi3 Mèdica

El projecte es va iniciar a finals del 2004 fins a l'actualitat, on es constitueix una iniciativa que cerca el rescat, conservaci3, ordenaci3 i difusi3 del patrimoni fotogràfic i filmic produït a Catalunya sobre tema mèdic. Les 2240 fotografies obtingudes fins al moment han estat catalogades en una base de dades específica.

Un dels temes de les imatges s3n les orles universitàries, que constitueixen una font excel·lent per tal de disposar de fotografies dels joves metges i metgesses llicenciats en medicina a la Universitat de Barcelona, així com dels professors i catedràtics. El Museu conserva un bon nombre d'orles universitàries, des de l'any 1865 fins l'any 1980. L'objectiu del museu és la cerca de noves orles per tal d'aconseguir una col·lecci3 més completa dels llicenciats en medicina catalans d'aquest període. Aquest projecte té la finalitat de preservar les orles de la Facultat de Medicina de la UB, per recuperar el material i digitalitzar-lo en una base de dades. D'aquesta manera es pot obtenir informaci3 i nou coneixement que pot ser obtingut d'una orla i els seus components. Per finalitzar, es posa a l'abast d'investigadors i historiadors.

L'orla és un objecte comissionat pels estudiants, i es tracta d'un document emblemàtic que prestigia l'establiment docent. Al llarg dels anys, el MHMC ha aconseguit una notable col·lecci3 d'orles. S3n un document hist3ric que aporten una informaci3 decisiva: la fotografia de les cares, els noms i cognoms dels homes i dones graduades, i dels professors i professores, i sovint, el lloc de naturalesa de tots aquells estudiants.

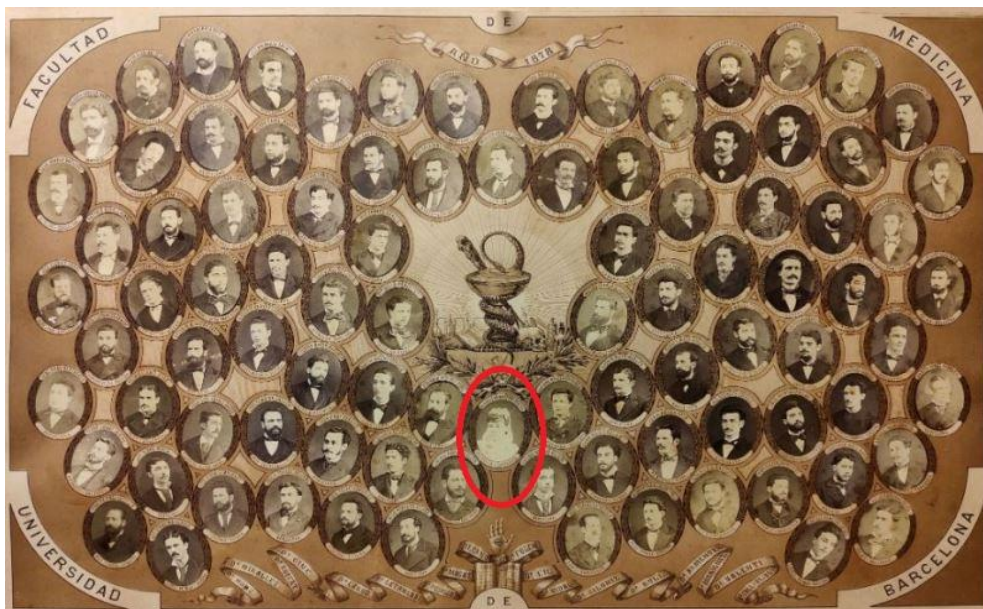


Figura 9. Orla de la promoci3 1878 de la Facultat de Medicina de la Universitat de Barcelona amb la primera matriculada en una carrera universitària d'Espanya, Maria Elena Maseras Ribera, al centre de l'orla. Font: Museu d'hist3ria de la Medicina a Catalunya. https://www.museudelamedicina.cat/coleccions/fitxa_coleccio_imatges.php?UpOm5=L&UpRu5Am=EFJ.

DIFUSIÓ

Per tal d'augmentar la visibilitat, el coneixement i l'ús de les imatges dels fons fotogràfics de l'Arxiu fotogràfic es difonen les fotografies per diferents medis.

Per una banda, les fotografies que ja han estat digitalitzades i catalogades, es troben algunes al web www.museudelamedicina.cat. L'objectiu principal és augmentar la visibilitat i la consulta del patrimoni documental mèdic català. També difonen les seves imatges al Twitter ([@MHMedicinaCat](https://twitter.com/MHMedicinaCat)) amb publicacions similars a les d'Instagram, i Instagram ([museuhistoriamedicinacat](https://www.instagram.com/museuhistoriamedicinacat)), on anuncien les novetats i informació sobre el seu patrimoni, com per exemple, informació sobre metges, exposicions realitzades, col·laboracions amb altres entitats, etc. El centre també fa servir la seva pròpia web (<https://www.museudelamedicina.cat/>) per fer difusió dels serveis i col·leccions. També fan col·laboracions amb altres institucions, com per exemple, el MNACTEC, on es conserven part dels objectes del MHM; [CCCB](#), [Fundació Miró](#), [Museu d'Història de la ciutat de Barcelona](#), i altres. A diferència d'altres institucions, ha estat capaç al llarg dels anys d'aconseguir la major part del seu fons i col·leccions a través de donacions.

Un altre medi que utilitza l'arxiu per la difusió del seu fons són les exposicions⁷⁰. Es realitza una exposició anual destinada a un metge o especialitat per oferir coneixement de metges que han marcat història en el seu àmbit o una especialitat per conèixer l'història.

Annex II- Glossari

L'annex següent conté una recopilació sintètica de les definicions dels conceptes claus del treball.

Dades Enllaçades (Linked Data)

Son un conjunt de principis de disseny per compartir dades interconnectades llegibles per les màquines en el web. (Ontotext, 2025).

Dades Obertes Enllaçades (Linked Open Data, LOD)

No són el mateix que Dades Vinculades. Les dades obertes poden estar disponibles per a tothom sense necessitat de vincular-les a altres dades. Alhora, les dades es poden vincular sense estar disponibles lliurement per a la seva reutilització i distribució. (Ontotext, 2025).

⁷⁰ Algunes de les exposicions fetes al MHMC. Disponible a: <https://www.museudelamedicina.cat/exposicions/temporals.html>. [Consultat: 19 de maig de 2025].

El concepte de dades obertes enllaçades es basa en la publicació i interconnexió de dades de manera estructurada i accessible.

Dublin Core (DC)

Conegut com Dublin Core Metadata Element Set és un model de metadades elaborat i afavorit per la DCMI (Dublin Core Metadata Initiative), una organització dedicada a fomentar l'adopció extensa dels estàndards interoperables de les metadades i a promoure el desenvolupament dels vocabularis especialitzats de metadades recurs. (Wikipedia, 2025).

Inicialment desenvolupat per a la catalogació de recursos electrònics, el model Dublin Core proporciona un conjunt bàsic de 15 elements (DCMES) que faciliten la descripció i indexació de documents digitals en xarxa.

FOAF (Friend of a Friend)

És una ontologia llegible per a les màquines que descriu les persones, les seves activitats i les seves relacions amb altres persones i objectes. Per fer aquestes descripcions utilitza el Marc de Descripció (RDF per les sigles en anglès) i el llenguatge de marcat OWL. (Wikipedia, 2025).

Aquest model és àmpliament utilitzat per estructurar informació en xarxes socials i sistemes d'identificació d'usuaris.

GraphDB i Ontotext

Eines per a l'emmagatzematge, consulta i visualització de dades RDF. Utilitzades per gestionar gràfics de coneixement i bases de dades semàntiques.

Metadades

És tota aquella informació descriptiva sobre el context, qualitat, condició o característiques d'un recurs, dada o objecte amb la finalitat de facilitar-ne la recuperació, autenticació, avaluació, preservació i/o interoperabilitat. (Wikipedia, 2025).

Ontologia

Segons Thomas Gruber, és "una especificació formal d'una conceptualització". En el context de la Web Semàntica, una ontologia defineix un conjunt de classes, propietats i relacions per descriure un domini del coneixement.

OWL (Web Ontology Language)

És un llenguatge de la Web Semàntica dissenyat per representar coneixement ric i complex sobre coses, grups de coses i relacions entre elles. OWL és un llenguatge basat en la lògica computacional, de manera que el coneixement expressat en OWL pot ser explotat per programes informàtics, per exemple, per verificar la consistència del coneixement o per fer explícit el coneixement implícit. Els documents OWL, coneguts com a ontologies, poden publicar-se a la World Wide Web i poden fer referència a altres ontologies OWL o ser referenciats des d'elles. OWL forma part de la pila tecnològica de la Web Semàntica del W3C, que inclou RDF, RDFS, SPARQL, etc.(W3C, 2004).

Els documents OWL, anomenats ontologies, es publiquen en la Web Semàntica i poden ser referenciats per altres ontologies OWL. Aquest llenguatge es basa en la lògica computacional i permet realitzar inferències automàtiques sobre les dades, facilitant la classificació i l'enriquiment semàntic de la informació.

Entre les seves funcionalitats més destacades, OWL permet expressar relacions avançades entre conceptes, com ara:

- Relacions jeràrquiques entre classes (per exemple, subclasses).
- Restriccions de cardinalitat, com "únicament un" o "almenys un".
- Propietats simètriques o transitives, que permeten establir connexions més riques entre els elements d'una ontologia.

RDF (Resource Description Framework)

És un model estàndard per a la representació i l'intercanvi de dades a la web. Es basa en una estructura de tripletes (subjecte, predicat i objecte) que permet descriure recursos i establir relacions de manera estructurada i interoperable. RDF utilitza identificadors únics (URIs) per garantir la coherència i la reutilització de la informació en diferents sistemes. (W3C, 2014).

RDF Schema (RDFS)

És un vocabulari que permet descriure les propietats i les classes dels recursos en el marc del model RDF.

La seva principal funció és proporcionar una semàntica per establir jerarquies de generalització entre propietats i classes, facilitant així la representació estructurada de la informació i l'organització del coneixement dins de la Web Semàntica. Mitjançant RDFS, es poden definir relacions entre conceptes, establint estructures taxonòmiques que permeten inferències automàtiques sobre les dades.

Schema.org

És una activitat comunitària col·laborativa amb la missió de "crear, mantenir i promoure esquemes per a dades estructurades a Internet, en pàgines web, en missatges de correu electrònic i més". (Wikipedia, 2024).

Creat el 2011 per motors de cerca com Google i Bing, és un dels vocabularis RDF més utilitzats per marcar semànticament el contingut de les pàgines web, millorant-ne la visibilitat i la capacitat de processament per part dels sistemes automàtics. Schema.org defineix prop de 600 classes RDF i més de 800 propietats, facilitant la descripció estructurada de diferents tipus de recursos.

SPARQL

És el llenguatge i protocol de consulta estàndard per a bases de dades Linked Open Data i RDF. Dissenyat per consultar una gran varietat de dades, permet extreure eficientment informació oculta en dades no uniformes i emmagatzemada en diversos formats i fonts. (Ontotext, 2025).

SPARQL permet realitzar cerques avançades sobre conjunts de dades RDF, oferint la capacitat de filtrar, agrupar i combinar informació procedent de diferents fonts de dades enllaçades. A més, la seva especificació inclou un format XML per estructurar els resultats obtinguts, afavorint la interoperabilitat i la integració de la informació en aplicacions semàntiques.

World Wide Web Consortium (W3C)

Consorti internacional que defineix estàndards per al desenvolupament i interoperabilitat de la Web. Impulsa la Web Semàntica, RDF, OWL i altres tecnologies de dades enllaçades. (Wikipedia, 2025).

Annex III – Entrevistes

1. Sara Fajula, Arxivera MHMC

· Pregunta 1: Quins són els principals desafiaments en la gestió de dades dins de Fotostation? (Duplicació de dades, dificultats en la cerca...).

Per a mi, la primera dificultat va ser adaptar-me al funcionament del programa, perquè no és gens fàcil d'entendre. Abans de començar a omplir les dades de cada fotografia, has de saber d'on vénen les imatges i on es guarden. És a dir, tens que tenir clar on estan les fonts d'informació per poder-les vincular correctament. Després, cal decidir quines metadades has d'introduir i com aquestes es consultaran després. Tot això és una feina de planificació prèvia, perquè has d'entendre com funciona el programa i les possibilitats que et dona abans de començar a treballar-hi. En definitiva, entendre com funciona el programa i les possibilitats que dona.

· Pregunta 2: Quines dades obtingudes de les orles consideres que son essencials per incloure en la base de dades?

Bàsicament les dades de cada metge, com nom i cognoms i procedència, això facilita que es puguin trobar més fàcilment.

· Pregunta 3: Hi ha alguna informació addicional que és rellevant per a poder incloure?

La informació de la introducció de les dones en la carrera de medicina.

· Pregunta 4: Hi ha alguna dada que actualment es recopila però que consideres poc rellevant?

Hem intentat posar dades que ens siguin útils per la recerques posteriors, però pot ser la informació de les decoracions de cada orla, pot ser irrellevant. Encara que també dependrà de l'usuari que consulti.

· Pregunta 5: Com es fa l'enllaç entre les dades de les orles i altres sistemes? (relacions entre taules, altres dades d'interès..)

Galeria de metges catalans, Base de dades Dades UB llicenciats, revistes especialitzades en historia de la medicina.

· Pregunta 6: Quines dades de les orles es consideren rellevants per a la gestió del patrimoni humà de la institució?

Com he dit el nom dels metges sobretot els que han fet una carrera molt destacada en la medicina i també el número de llicenciats cada any.

· Pregunta 7: Quins beneficis pot portar la millora de l'enllaç entre les dades de les orles amb altres base de dades?

Millor de fer la recerca més general i al enllaçar les dades segur es pot trobar més informació de cada metge.

· Pregunta 8: Quina importància té la integració de dades de les orles amb altres fonts d'informació sobre la universitat, com els arxius institucionals o les memòries històriques?

Tot junt fa més visible i el patrimoni humà de la institució sobretot al posar cara a tots aquest patrimoni.

· Pregunta 9: Quin és l'objectiu principal de mantenir i enllaçar les dades de les orles amb altres fonts de dades internes o externes?

En el cas de les revistes trobar més informació, una font més per els que escriuen articles sobre historia de la medicina, en el cas de la UB, conèixer més el seu patrimoni humà, de la seva documentació digitalitzada extreure informació, sector glam enllaçar dades.

· Pregunta 10: Quines relacions importants es poden establir entre les dades de les orles i altres dades de la institució?

Si et refereixes a la Universitat de Barcelona, les dades que es poden connectar és sobretot el nom dels que són catedràtics i els estudiants que acabaran sent catedràtics o professors destacats. Aquests metges estant relacionats amb la història de la Facultat de Medicina, molts d'ells tenen quadres en les parets de la UB, espero.

· Pregunta 11: Quines altres dades o tipus d'informació externes poden ser útils per enriquir la informació de les orles?

L'estètica informació de cada època.

· Pregunta 12: Hi ha alguna altra informació o suggeriment que consideris important per millorar al gestió de les dades i en l'enllaçament?

El projecte acaba de començar i no l'hem utilitzat molt per saber-ho, l'important el projecte de digitalització la situació que esta estancat.

2. Carles Hervàs, Investigador

· Pregunta 1: Quines dades obtingudes de les orles consideres que son essencials per incloure en la base de dades?

El nom, la procedència, l'any de l'orla, aquesta ultima dada es pot deduir l'edat aproximada de l'estudiant, perquè clar, tenint en compte que en aquella època normalment entraven a la universitat amb uns 17 anys, doncs devien acabar la carrera amb uns 22 o 23 anys. Jo, vaig entrar amb 16 anys perquè aquell any feia els 17, i vaig acabar als 22 anys. També apareixen els catedràtics i la imatge que es important per a saber com eren, la majoria dels metges els hem pogut identificar perquè tenim la seva orla.

· Pregunta 2: Hi ha alguna informació adicional que pugui ser rellevant per a les teves recerques?

Mira, una cosa molt curiosa que veiem és que molts companys de curs després continuen col·laborant: trobem articles, i no és casualitat, es que ja havien estudiat plegats. També hi ha casos de nissagues mèdiques: fills, germans que surten a diferents orles. Quan mires les fotos, t'adones que alguns cognoms es repeteixen i no és casualitat, són famílies senceres dedicades a la medicina o especialitat en concret.

L'estil de les orles, també diu molt de cada època. Algunes tenen una simbologia molt clàssica, i motius acadèmics molt marcats, mentre que altres ja incorporen elements més moderns o adaptats al context històric del moment.

Després hi ha el tema de la feminització: al principi totes les orles son només d'homes, però a poca a poca comencem a veure algunes dones que trenquen aquest esquema, i això també ens dona pistes sobre com anava canviant la societat.

I respecte a les procedències, és molt interessant veure d'on venia la gent. Hi ha una proporció considerable d'estudiants de fora de Barcelona, molts de comarques catalanes, i també un percentatge important d'estudiants cubans o d'altres llocs d'Amèrica Llatina. La majoria, quan acabaven els estudis, tornaven a la seva comarca o al seu país d'origen per exercir allà. Això ens permet estudiar quina proporció d'estudiants venien d'un lloc en concret.

· Pregunta 3: Hi ha alguna dada que actualment es recopila però que consideres poc rellevant?

La descripció física pel que fa aquest context, perquè si ens fixem en la descripció física, veiem que la majoria dels estudiants d'aquella època tenen una aparença molt formal. Porten el cabell ben pentinat, i molts llueixen bigoti, que era molt habitual i fins i tot una mica símbol de maduresa i serietat. Pel que fa a la vestimenta, tots van molt

elegants: americana fosca, camisa blanca, corbata o llaç, i en alguns casos, toga acadèmica. És un estil que respon molt als cànons de l'època, on la imatge personal tenia un pes important, sobretot en professions com la medicina, on la presència física transmetia autoritat i respecte.

A més, segons el moment històric, es valorava molt que el metge tingués una aparença 'seriosa', que inspirés confiança. Per això es cuidava molt el vestir i l'actitud a les fotos oficials com les de les orles. No només era qüestió d'imatge personal, sinó també de representar una institució, una manera de fer.

Mira, jo recordo que als anys 80 ja començava a canviar una mica la cosa... Els residents, alguns, venien a treballar amb texans i bambes. I clar, en aquell moment no era gens habitual veure un metge vestit així. La Medicina era una professió on la imatge tenia molt de pes, i vestir informalment, com amb texans, es veia gairebé com una falta de respecte, com si diguessis que la feina de metge no era prou seriosa ni important. Ara és diferent, eh? Avui dia tothom vesteix molt més informal, i ningú li dóna tanta importància. Però en la meva època, això era impensable.

· Pregunta 4: Quines dades de les orles es consideren rellevants per a la gestió del patrimoni humà de la institució?

Clar, l'orla ens dona moltíssima informació, no només el nom i l'any de graduació. També ens ha servit molt la imatge: gràcies a com es veien a l'orla, hem pogut identificar els mateixos personatges en altres fotografies del Museu d'Història de la Medicina de Catalunya. A vegades tens una foto d'un acte, d'un hospital o d'una trobada i dius: 'Ep, aquest d'aquí és el mateix que surt a l'orla de l'any "X"'. I llavors ho pots documentar.

A més, des de l'arxiu universitari tenim els expedients acadèmics d'aquests estudiants, que el MHMC no té, i això ens obre la porta a connectar encara més informació: saber quines assignatures van fer, les notes, els professors... Tot plegat fa que l'orla no sigui només una foto bonica, sinó una font d'informació brutal per reconstruir trajectòries professionals i personals.

· Pregunta 5: Quina importància té la integració de dades de les orles amb altres fonts d'informació sobre la universitat, com els arxius institucionals o les memòries històriques?, quins beneficis pot portar la millora de l'enllaç entre dades?

El primer que fem és situar el personatge en el temps: saber quan va estudiar, en quina universitat, en quin context històric es va moure... Això ja ens dona una primera idea. Després tenim diferents camins per seguir buscant. Per exemple, a l'Arxiu General de l'Administració, a Alcalá de Henares, hi ha tota la documentació administrativa que ha generat: si aquella persona va guanyar una oposició o va tenir

un càrrec oficial, segurament sortirà allà. El problema és que l'accés no sempre és fàcil, costa una mica de moure's dins aquest arxiu.

També ens ajuden molt els catàlegs de publicació, com el CCUC, que és el Catàleg Col·lectiu de les Universitats de Catalunya. Si tens el nom, pots buscar si va publicar algun llibre, algun article en revistes especialitzades... Així pots reconstruir una mica la seva vida professional i veure si va fer recerca, i en quins àmbits. Altres buscadors especialitzats també ens poden donar pistes.

Realment, l'inici de la recerca comença al Col·legi Oficial de Metges de Barcelona, al CoMB. Consultem el seu arxiu per veure si tenim alguna informació bàsica: inscripció al col·legi, expedient, etc. I a partir d'aquí, anem relacionant amb altres institucions on aquella persona va treballar o va tenir algun vincle.

· Pregunta 6: Quin és l'objectiu principal de mantenir i enllaçar les dades de les orles amb altres fonts de dades internes o externes?

Quan volem fer la biografia d'un personatge, el primer lloc on anem és al CoMB, al Col·legi Oficial de Metges de Barcelona. Allà normalment trobem dades bàsiques però molt útils: la data de naixement, els noms dels pares, quan va obtenir el títol de metge, i sovint també l'especialitat a què es va dedicar. A vegades hi ha anotacions sobre la seva trajectòria: si treballava a una mútua, a un hospital, o en algun altre centre. També si va exercir a consulta privada.

I si la persona ja ha mort, l'arxiu acostuma a indicar l'any de defunció. Tot això ens permet començar a construir un perfil biogràfic bastant sòlid, perquè no només tenim quatre dates, sinó que podem veure per on va anar la seva vida professional, on va treballar, i com es va especialitzar.

· Pregunta 7: Quines relacions importants es poden establir entre les dades de les orles i altres dades de la institució?

Una de les coses que també mirem molt és la distribució dels metges pel seu origen. Aquí, per exemple, el Joaquim Maria Puigvert ha fet treballs molt interessants sobre d'on venien aquests personatges, analitzant si eren de ciutat, de comarques, o fins i tot de fora de Catalunya. És molt curiós perquè pots veure com es va formant el mapa de la professió mèdica.

Després hi ha la qüestió de la proporció d'homes i dones. Quan mires les dades de manera gràfica, es veu claríssim: hi ha una corba, una línia que marca el procés de feminització de la professió. Al principi, pràcticament no hi ha dones, costa molt trobar-ne a les primeres orles. Però a mesura que passen els anys, comencen a aparèixer més i més.

I clar, moltes d'aquestes dones, sobretot les pioneres, s'havien de moure en un entorn on tot era masculí. Elles mateixes expliquen que se sentien molt soles, que no era fàcil estar en un món d'homes, on sovint havien de demostrar constantment que eren tan vàlides com ells. Era tot un repte personal i professional.

· Pregunta 8: Quines altres dades o tipus d'informació externes poden ser útils per enriquir la informació de les orles?

Quan busquem informació d'un metge, el primer que fem és mirar si tenim l'expedient a l'arxiu col·legial. Allà hi podem trobar dades molt útils: quan es va col·legiar, si va fer alguna especialitat, la trajectòria professional, etc. I si no hi ha prou informació, o si volem completar-la, també anem a l'arxiu històric de la universitat. Allà podem trobar els expedients acadèmics: notes, matrícules, llicenciatures... Tot aquest material ens ajuda molt a reconstruir el recorregut de la persona, tant a nivell d'estudis com després a la professió.

· Pregunta 9: Hi ha alguna altra informació o suggeriment que consideris important per millorar la gestió de les dades i en l'enllaçament?

Una cosa que trobem molt important és l'accessibilitat. Vull dir, que sigui fàcil d'accedir a la informació, que no sigui un procés complicat. A vegades, trobar segons quines dades pot ser un maldecap, i en canvi, si ho tens ben organitzat, pots arribar-hi ràpid.

Per exemple, les orles... moltes vegades no se'ls dona la importància que realment tenen. Tradicionalment s'han utilitzat més com a objectes decoratius, penjats a les parets, però tenen un interès historiogràfic brutal. A la Universitat de Vic, o també a la Reial Acadèmia de Medicina, tenim orles antigues que són autèntiques joies, com la de l'última promoció de la Facultat de Medicina de 1905-1906. Són una mina d'informació, perquè pots veure qui eren els estudiants, els catedràtics... Però el problema és que estan penjades a dalt de tot, tan altes que ni es poden llegir ni veure bé les imatges dels estudiants d'aquella promoció. Com a decoració, doncs, deu quedar molt bé perquè adorna, però com a font d'informació històrica no és gens accessible. Ningú que vulgui saber qui formava part d'aquella promoció pot fer-ho de manera fàcil. És una pena, perquè aquestes orles podrien ser molt més útils si estiguessin en un lloc on tothom hi tingués accés.

Des d'una orla pots accedir als noms dels catedràtics i dels estudiants, que és fonamental si vols reconstruir qui eren, què feien, com era l'ambient acadèmic d'aquell moment. Però clar, sovint no se'ls hi dona prou valor, i són documents que podríem aprofitar molt més, no només per decorar sinó com a fonts per fer recerca històrica de veritat.

3. Isabel Calaf, Fotògrafa del CoMB

· Pregunta 1: Quins són els principals desafiaments en la gestió de dades dins de Fotostation? (Duplicació de dades, dificultats en la cerca...).

El nostre cas és una mica peculiar, perquè fa uns anys vam començar a utilitzar un programa que, tot i que ens va ajudar en el seu moment, ja no rep actualitzacions ni millores. Això fa que, un cop introdueixes les dades, sigui força difícil fer una recerca amb facilitat. Al final, això provoca que la feina es retardi perquè, en comptes de poder buscar fàcilment la informació, has d'invertir més temps en trobar el que necessites.

· Pregunta 2: Quines dades obtingudes de les orles consideres que son essencials per incloure en la base de dades?

Any de la graduació, universitat, professors i catedràtics, nom i procedència del metge.

· Pregunta 3: Hi ha alguna informació addicional que és rellevant per a poder incloure?

Les característiques diferencials d'un metge poden dir molt sobre la seva trajectòria i el seu impacte en la medicina. Per exemple, imagina't la primera dona metge d'una facultat o d'un col·legi professional. Aquestes figures són molt rellevants, no només perquè trencaven barreres de gènere, sinó també per la seva dedicació i la manera com es van obrir camí en un món que, en aquell moment, era pràcticament exclusiu per als homes.

· Pregunta 4: Hi ha alguna dada que actualment es recopila però que consideres poc rellevant?

No conec en profunditat què esteu recopilant.

· Pregunta 5: Com es fa l'enllaç entre les dades de les orles i altres sistemes? (relacions entre taules, altres dades d'interès..)

Ho desconec.

· Pregunta 6: Quines dades de les orles es consideren rellevants per a la gestió del patrimoni humà de la institució?

Totes poden ser rellevants.

· **Pregunta 7: Quins beneficis pot portar la millora de l'enllaç entre les dades de les orles amb altres base de dades?**

El que realment ajudaria a agilitzar tota la feina de recerca seria aconseguir posar tota la informació que tenim de diferents bases de dades en una sola. Això permetria tenir-ho tot més organitzat i fàcil d'accedir, i així podríem fer cerques més ràpides i eficients. Ara mateix, estem treballant amb diferents fonts d'informació, però no estan connectades entre elles, i això fa que la recerca sigui més lenta i menys eficient. Si poguéssim integrar-les en una única base de dades, la feina es faria molt més àgil.

· **Pregunta 8: Quina importància té la integració de dades de les orles amb altres fonts d'informació sobre la universitat, com els arxius institucionals o les memòries històriques?**

Intercanvi de coneixements.

· **Pregunta 9: Quin és l'objectiu principal de mantenir i enllaçar les dades de les orles amb altres fonts de dades internes o externes?**

Intentar tenir la màxima informació de cada un dels metges.

· **Pregunta 10: Quines relacions importants es poden establir entre les dades de les orles i altres dades de la institució?**

Depenen del tipus d'informació que es pugui tenir de cada un d'ells, es podria arribar a crear una cronologia dels metges.

· **Pregunta 11: Quines altres dades o tipus d'informació externes poden ser útils per enriquir la informació de les orles?**

Les procedents de la seva vida privada.

· **Pregunta 12: Quina càmera i equipament es va utilitzar per a fer les fotografies de les orles de la Facultat de Medicina de la UB?**

Es va fer us d'una càmera Nikon D300s amb objectiu Nikkor lens AD_S 60mm f/2.8, i per a fer la il·luminació de les orles, es va utilitzar un parell de focus marca Nanguang CN-576C des d'on es pot graduar la temperatura i color.

· **Pregunta 13: Es va realitzar algun tipus de millora en les imatges?**

Si, només en les reproduccions de l'orla sencera, les quals vaig retallar, modificar el contrast, il·luminació i saturació.

· **Pregunta 14: En quins formats es van guardar les imatges?**

L'arxiu original es NEF, però les vaig comprimir en format TIFF i JPG, els JPG en mínima compressió.

· **Pregunta 15: Hi ha alguna altra dada tècnica que consideris important?**

Aquesta dada no es tècnica, però sí molt important. Per poder fer una bona reproducció s'ha de disposar d'un lloc on poder situar tots els elements necessaris (focus, trípod, càmera...) per a poder treballar sempre amb les mateixes condicions.

· **Pregunta 16: Hi ha alguna altra informació o suggeriment que consideris important per millorar al gestió de les dades i en l'enllaçament?**

Un suggeriment que podria millorar molt la situació seria actualitzar el programa que estem utilitzant. Si poguéssim tenir una versió més moderna o amb millores, segurament tot seria més eficient i fàcil de gestionar. A més, seria molt útil tenir una persona encarregada exclusivament d'anar introduint les dades.

Annex IV – Document Turtle (.ttl)

#Primer posarem tots els prefixos necessaris:

@prefix rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#> .

@prefix rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#> .

@prefix owl: <http://www.w3.org/2002/07/owl#> .

@prefix xsd: <http://www.w3.org/2001/XMLSchema#> .

@prefix dcterms: <http://purl.org/dc/terms/> .

@prefix foaf: <http://xmlns.com/foaf/0.1/> .

@prefix wd: <http://www.wikidata.org/entity/> .

@prefix orlab: <http://www.exemple.org/dades/> .

#Seguidament les declaracions:

#Declarem les classes que hem identificat.

```
foaf:Person rdfs:type rdfs:Class .  
orlab:Estudiant rdfs:type rdfs:Class .  
orlab:Catedràtic rdfs:type rdfs:Class .  
orlab:Estudiant rdfs:subClassOf foaf:Person .  
orlab:Catedratic rdfs:subClassOf foaf:Person .  
orlab:Maseras-Ribera-Maria-Elena rdfs:type orlab:Estudiant .  
orlab:Valentí rdfs:type orlab:Catedratic.  
orlab:Maseras-Ribera-Maria-Elena rdfs:type foaf:Person .  
orlab:Valentí rdfs:type foaf:Person .
```

#Declarem les propietats que hem identificat i que són del tipus owl:DatatypeProperty

```
foaf:name rdfs:domain foaf:Person .  
orlab:Maseras-Ribera-Maria-Elena foaf:name "Maria Elena Maseras Ribera"@ca .  
foaf:name rdfs:type rdf:DatatypeProperty .
```

```
foaf:based_near rdfs:domain foaf:Person .  
orlab:Maseras-Ribera-Maria-Elena foaf:based_near orlab:Tarragonés .  
foaf:based_near rdfs:type owl:ObjectProperty .
```

```
foaf:gender rdfs:domain orla:Persona .  
orlab:Maseras-Ribera-Maria-Elena foaf:gender orlab:Dona .  
foaf:gender rdfs:type owl:Property .
```

```
foaf:depictedIn rdfs:domain foaf:Person .  
foaf:depictedIn rdfs:range foaf:Image .  
orlab:Maseras-Ribera-Maria-Elena foaf:depictedIn orlab:DSC_3099.JPG .
```

foaf:depictedIn rdf:type owl:ObjectProperty .

dcterms:relation rdfs:domain foaf:Person .

orlab:Maseras-Ribera-Maria-Elena dcterms:relation orlab:Orla1878 .

dc:relation rdf:type owl:ObjectProperty .

#Declarem les relacions amb dades externes

orlab:Maseras-Ribera-Maria-Elena owl:sameAs
<<https://www.galeriametges.cat/galeria-fitxa.php?icod=HDH>> .

orlab:Maseras-Ribera-Maria-Elena owl:sameAs
<<https://museuvirtual.ub.edu/exposicions-virtuals/maseras-la-primera-de-moltes/>> .

orlab:Maseras-Ribera-Maria-Elena owl:sameAs <<https://autoritats.crai.ub.edu/cgi-bin/awecgi?db=aub&o1=getdoc&pa=10&k1=222349>> .