



# VII. Arte Garaikideko Dokumentazio Zentroen Topaketak

## Artiumeko Liburutegi eta Dokumentazio-Zentroa

2014ko urriaren 29an eta 30ean. Artium Museoa  
Informazio-zerbitzuen lidergoa XXI. mendean

**LINKED (OPEN) DATA museo, liburutegi eta  
artxiboetan: jar itzazu zure kultura-datuak lanean.  
Mismuseos.net-en adibidea**

Hitzaldia: Ricardo Alonso Maturana

GNOSS.com-en eta didactalia.net-en sortzailea eta zuzendaria

# **LINKED (OPEN) DATA museo, liburutegi eta artxiboetan: jar itzazu zure kultura-datuak lanean. Mismuseos.net-en adibidea**

## **Laburpena**

Mismuseos.net kasuak argi erakusten digu nola erabili, kontsumitu eta balioztatu hainbat museotatik datozen datu estekatuak (Linked Data). Azken erabiltzaileentzako pentsaturiko aplikazio semantikoen bilduma bat erabiltzen da horretarako, hau da, bilatzaile fazetatuak edo sailkatuak, informazioa gomendatzeko sistemak, jakintza-aurkikuntza eta testuinguru-informazio aberastua. Tresna horiek guztiek, oro har, kultura-datu mota hauen erabilera eta probetxua baino harantzago doan esperientzia bat ematen digute. Soluzioa GNOSSen gainean eraiki da, zeina software semantiko eta sozialeko plataforma bat baita.

Mismuseos.net katalogo digital semantiko bat da, Espainiako zazpi museotatik datozen obrek osatzen dute (meta-museo birtuala da beraz), eta erabiltzaileak 17.000tik gora artelanetan eta 2.700 artistatan barna ibil eta nabiga daitezke, guztiez ere gozatuz. Horiek denak CIDOC Erreferentzia Ereduaren arabera deskribaturiko grafo kultural baten bitartez daude estekatuak.

Meta-museo birtual hau Didactalia heziketa-ekosistema delakoaren parte da, eta horren gune nagusia Didactalia.net da, zeinak 195.000tik gora erabiltzaile erregistratu eta 100.000tik gora heziketa-baliabide baitauzka, irekiak. Ekosistema horrek beste kultura-espazioak ere badauzka bere baitan, eta horietan bereziki azpimarra daiteke Eskola Liburutegi Nazionala (bnescolar.net), Espainiako Liburutegi Nazionalekoa.

Proiektu hau eskura dago <http://mismuseos.net> webgunean, eta sarbidea librea da.

## I. SARRERA ARAZOAREN DESKRIBAPENA

Liburutegiak, Artxiboak eta Museoak (ingelesez LAM siglez identifikatzen dira: Libraries, Archives and Museums) gure kultura, eta, hortaz, gure oroimen kolektiboa, gordetzen eta zaintzen duten erakundeen multzoa dira. Hori dela-eta, Oroimenaren Erakundeak deitzen direla ere esan ohi dugu.

Museoen Nazioarteko Batzordeak (ICOM)<sup>1</sup> honela definitzen du **museo** bat (latinezko *musĕum* hitzetik, eta hori, aldi berean, *Μουσείον* hitzetik): erakunde publikoa edo pribatua da, iraunkorra, irabazi-asmorik gabea, gizartearen eta gizartearen garapenaren zerbitzura dagoena, eta **publikoari irekia**, eta arte-bildumak, zientzia-bildumak etab., betiere kultura-balioa dutenak, erosten, kontserbatzen, ikertzen, komunikatzen eta erakusgai jartzen dituenak, **ikasketa**, **heziketa** eta **gozamen-xedeekin**.

Zer dakigu museoetan eskuragarri dauden datuez eta haien kontsumoaz eta erabileraz? Berriz ere, ICOMen arabera, zeinak erreferentzia gisa Munduko Museoak direktorioa hartzen baitu, Gruyter Saurrek argitaratua **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, 55.000 museotik gora daude mundu osoan, 202 herrialdetan banaturik **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** Museo horiek zaintzen dituzten datuen parte handi bat ez da eskuragarria eta ezin da eskuratu, eta beste batzuk, berriz, publikoak dira (eta, askotan, irekiak edo berriz erabil daitezkeenak). Eskura dauden datuen egiturari dagokionez, badira semantikoki egituratuak ez dauden dataset kulturalak (gehienak), eta beste batzuk, berriz, egituratuak daude. Datu horiek elkarrekin lotu eta estekatu daitezke, eta, hortaz, bestelako modutan ere erabil daitezke.

Bi baldintzak betetzen dituzten datuen multzoak –irekiak egotea, eta, hortaz, eskuragarriak eta estekatu daitezkeenak izatea– oso erraz berrerabil daitezke, eta, horren ondorioz, kontsumo berriak sor ditzakete Linked Open Data (LOD) delakoaren esparruan. LOD hori proiektu global bat da, web osoan barna banaturiko datu irekiak elkarrekin konektatzeko eta estekatzeko pentsatua eta diseinatua. Hainbat erakundek parte hartzen dute proiektu horretan, besteak beste, eta batzuen batzuk aipatzeagatik, Britainiar Museoak, Estatu Batuetako Kongresuko Liburutegiak, Espainiako Liburutegi Nazionalak, BBCk eta New York Timesek. LOD hodeiak web semantikoaren arabera aurkezturiko eta Datu Estekatuen Web Irekiaren edo Linked Open Data Weben printzipioen arabera funtzionatzen duten dataset multzo bat dauka. Dataset bat datu-hodei (Linked Open Data Cloud) horren parte izan dadin, gutxienez beste dataset batekin behar ditu bere datuak estekatuak eduki. Horregatik esan daiteke LOD hodeiak grafo inplizito bat daukala, nodoek (entitateek) eta nodo horiek lotzen dituzten lerroek (entitateen arteko harremanek) osatua; grafo horrek ikaragarri ahalmen handia du jakintza aurkitzeko eta datuetan oinarrituriko kultura- eta heziketa-kontakizunak sortzeko. **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**

---

<sup>1</sup> ICOMen Estatuetan emandako museoaren definizioa, Vienako 21. Batzorde Nagusian onarturikoaren arabera, Austria, 2007. Online eskuragarri: <http://icom.museum/the-vision/museum-definition/> [2014ko abendua].

Aipatu berri dugun ahalmen hori behar den bezala baliatu ahal izateko, beharrezkoa da software-aplikazio bereziak edukitzea, azken erabiltzaileek beren interesen arabera elkarreragin dezaten fitxategi semantiko edo dataset mota horiekin, hau da, beharrezkoak dira aplikazio jakin batzuk, erlazio multzo hori neurtzeko eta zenbait mugarekin esplizitoak egiteko gauza izango direnak. Halakoa da GNOSS.

Historialari eta artista nahiz irakasle eta ikerlari asko kezkatu ditu, eta luzaroan, obren, egileen, eta haien garai artistikoen edo estiloen arteko harremanetan museoetan txertatua dagoen jakintza. Egia esatera, horixe da Artearen gaia, baina baita Artearen Historiarena eta Artearen Kritikarena ere, eta, jakina, horretaz mintzatzen dira Artearen edozein alor lantzen duten irakasleak. Gaur egun, makinek oso gutxi laguntzen digute datu mota horretako ustiapen garrantzitsuak eskura izateko unean, zeren, orokorrean, markaketa-hizkerez irudikatzen baitira datuak, eta horrek dokumentuen formatua bakarrik identifikatzen du, eta ez du edukiaren esanahia interpretatzen.

Bestalde, eta orokorrean mintzatuz, artxibozainek, liburuzainek eta museoetako arduradunek erabiltzen duten jakintzaren irudikapen-ereduak ez du gogoan hartu bere baliabideen erabilera talde bakoitzaren premia profesionaletik kanpo, ulertzeko gauza dena bestalde. Horren ondorioz, talde profesional horien arazoak konpontzen eta interesak asetzen zentratzen dira orain arte sortu diren ontologiak, hiztegiak eta erreferentzia-ereduak.

Alabaina, izan dira beste talde batzuk ere –ikerlariak, irakasleak, enpresak...– datu horiek abiapuntu gisa hartu eta bestelako helburuetarako baliatu dituztenak, hala, esate baterako, heziketarako edo turismorako. Orain arte, era horretako operazioak baliabide pertsonalak erabiliz baizik ezin ziren bideratu, eta baliabide pertsonal horiek egiten zuten posible, azken finean, entitate mota horretarako erlazio esanguratsuen sail bat, jakintzaren eremu baterako edo aplikazio baterako, aurkitzen zuen kontakizun bat. Orain, ordea –Web Semantikoaren irudikapen- eta interkonexio-ahalmenei esker, web hori Linked Data Web, edo Datu Estekatuen Web gisa ulerturik–, posible da makinek edo sistemek modu automatikoan deskubritzea datu multzo batean dagoen jakintza inplizitua, gure ulerpen- eta interpretazio-ahalmenak zabalduz era horretan, eta, aipatu berri dugun datuen multzo emandako horren oinarriaren gainean, idazkera eta kontakizun berriak sortzeko prozesua «mekanizatuz», puntu jakin bateraino, orain arte gizakiena bakarrik zen hori.

Baldin museoetan dagoen obra bakoitzak eta egile bakoitzak URI bat izango balu (Uniform Resource Identifier) posible litzateke, muga-mugan, grafo espezializatu bat imajinatzea, artelan guztiak eta artelan horiek sortu zituzten artista guztiak leuzkakeena eta bateratuko lituzkeena. Hartara, esplizituak egingo genituzte hartan dauden entitateen arteko erlazio posible guztiak. Metamuseo global horren (eta Europeana, esate baterako, horren agregazio-une bat izango litzateke) eta egiazki existitzen diren museo partikularren artean, sekulako agregazioak imajina genitzake, sarean bizi litezkeenak, hainbat interes eta xederen arabera: museo-multzo baten obra agregatzen duten metamuseoak, gaiaren araberrako museoak, egile jakin baten obrari, garai jakin bati... eskainitako metamuseoak, etab.

Agregazio posible horietako bat da MisMuseos.net, hainbat museotatik datozen datuak bateratuz eraikia. Horrelako leku bat eraikitzean sortzen den arazoaren lehen parte da «mikro-hodei» bat eratu behar dela, aldez aurretik landutako (hau da, garbitu, normalizatu eta aberastutako) museoetako datuena; datu horiek, gainera, elkarrekin eta hirugarrenekin (Linked Data Webaren printzipioei erantzun behar diete) behar dute lehendik estekatuak egon. Grafo bateratu eta, bere nolakotasunagatik beragatik, espezializatu batean integratzea da prozesu honen parte honen xedea edo irteera.

Bigarrenez, MisMuseos.net gunearekin jakintza-ekosistema batean bateratu nahi genituen kulturaren mundua eta heziketarena. Modu horretan, **heziketa-balioa eman nahi genion gure kultura-ondaretik datorren informazioari**. Artxibozainek, museoetako arduradunek, katalogatzaileek... urte askoan egindako lan handiari esker, ontologiak, hiztegiak eta baita erreferentziazko ereduak ere eraiki genitzake, zeinek jakintzaren irudikapenaren ereduak imitatzen eta kontserbatzen baitituzte. Mende askoan egin den lan hori da, hain zuzen ere, era horretako agregazioen edo mikro-hodeien oinarria. Alabaina, nahiz eta informazio mota hori oso zehatza eta balio handikoa izan oro har, ez da aski esku artean ditugun helburuak lortzeari dagokionez. Aipaturikoa bezalako ekosistema bat eratzeko, arazo jakinak sortzen dira ingeniartza ontologikoaren prozesuari heltzeko unean; zehatzago mintzatuz, ontologia hibridoak eraikitzearen arazoa (ontologia zabalduak ere esaten zaie, eta modu esanguratsuan daude lotuak hirugarrenekin); eta bada beste arazo bat ere, erabakitzea zer metodo den egokia eta unibertsala era horretako eginkizunei heltzeko. Hainbat museotako baliabideak estekatu beharraren erronka gainditzeko bide bat erakusten du gure proposamenak; baita MisMuseos oraindik mugitzen den alor nazionala gaindituko duen museo-multzo oraindik handiago batentzat aukera hori errealitatean gauzatzeko erronka ere; eta, azkenik, bilduma hori heziketaren eremuan estekatu eta balioztatzearen erronka ere gainditu nahi dugu.

## **2. PROIEKTUAREN DESKRIBAPENA**

### **2.1 Helburuak**

Grafo bateratu bat sortzea zen proiektuaren helburua, aldez aurretik formatu desberdinetan zeuden datuak Datu Estekatuen Mikro-hodei batean bilduz, heziketa- eta kultura-xedeak betetzeko asmoarekin. Pertsonetikiko interakzio-geruza bat eduki behar zuen grafo horrek, erabilera eta ustiapena azken erabiltzaileentzat pentsaturiko aplikazio baten bitartez bideratzeko.

Honako hauek ziren proiektuaren helburu bereziak:

- Hainbat museotatik datozen datuak garbitzea, konpontzea, bateratzea, zabaltzea eta hibridatzea.
- Hautaturiko datuen multzoak estekatzea, haien eduki bateratua aberasteko xedez; hau da, baliabide bakoitza informazio-testuinguru zabaldu, zehaztu eta bereizlezu hornitu.

- Datu kulturalak lanean jartzea, edo, gauza bera dena, hainbat museori, obrari eta egileri buruz dauden datu publikoen multzoa eta informazio digitala ustiatzea, erabiltzaile-segmentu desberdinentzako onurak sortzeko helburuarekin, sarearen erabileran duten esperientzia hobetzea eskainiz betiere, informazioa berreskuratzeke eta jakintza deskubritzeko prozesuei dagokienean zentratu oroz gain.
- Datu guztiak estandar semantikoen arabera adieraztea eta irudikatzea, eta integratzea kulturarako eta heziketarako datu estekatuaren grafo bateratu batean edo mikro-hodei espezializatu batean (ikus 1. irudia).
- Kulturaren mundua eta heziketaren mundua jakintza-ekosistema bakar batean bateratzea, xede horrekin diseinatuz eta garatuz ontologia hibrido eta zabalduak, edo meta-ontologiak, heziketa-kontakizun berrien idazketa automatikoa edo mekanizatua bideratzeko helburuarekin.



1. irudia. Datu estekatuaren mikro-hodeia, kulturaren eta heziketaren espezializatua

Mismuseos.net guneak hainbat museo publikotan bildutako artelanen katalogo zabal bat egituratzen, antolatzen eta erabiltzailearen esku jartzen du, Linked Open Data proiektuak sustaturiko printzipioei jarraituz. Gogora dezagun Linked Open Data artelanen katalogo zabal bat dela, hainbat museo publikotako artelanak metatzen dituena. Beste alde batetik, katalogo hori Linked Open Data Weben dauden beste heziketazko jakintza-baseekin lotzen du, zeinek heziketa-komunitateen baliabideentzako kultura-testuinguruen sorrera bideratzen baitute (Didactalia.net adibidez).

## 2.2 Mismuseos proiektuaren Eredu Digitala: CIDOC-CRM + FRBR + LOM-ES

Eredu Semantiko Digital batek errealitatearen parte bat marrazten edo irudikatzen du; eredu hori «pintura» bat dela esan daiteke, hau da, entitate-multzo zabal batez eta haien harremanez osatua egon daitekeen errealitatearen parte bat, eta zerikusia du jendeak munduaren zati jakin horretaz pentsatzen duenarekin, munduaren zati jakin horrekin erlazionatzen den eta hura interpretatzen duen modu nolabait ere orokor batekin. Funtsezko elementua da Web Semantikokoaren aginduak betetzeko, bere baitan baitauka teoriar erabilgarriak diren erlazioen multzoa osorik; erlazio horiek aplikazio egokien bitartez adieraz daitezke, eta haiekin elkarreraginean aritu liteke erabiltzaile bat. Azken batean, ereduaren existitzen ez dena ez da existituko ez grafoan, ezta azken erabiltzaileek haien gainean egin ditzaketan operazioetan ere.

Eredu Digitaletan bi agregazio maila bereizten dira, kualitatiboki desberdinak, Metaespazioak eta Metaereduak deituko ditugunak. Lehen agregazio maila metaespazioek eratzen dituzte; bestela esanda, jakintza-objektu homogeneoen agregazioek. Guri dagokigun kasuan, metaespazioei esker N museoen edukien multzoa bil daiteke metamuseo batean, eduki horiek hiztegi berarekin adieraziak baldin badaude, kasu honetan CIDOC-ekin; edo metaliburutegi digital batean bil daiteke, FRBRekin adibidez, irudikatutako liburutegien edukien multzoa.

Bigarren agregazio mailari Metaeredu deitu diogu. Praktikan esan liteke hainbat hiztegi hibridatzen dituen metaontologia baten gisara uler daitekeela, eta, hortaz, jakintza-objektu heterogeneoak estekatzen eta integratzen dituela. Ereduak Metaeredu batean batuz, aberastu egiten dira datu primarioak, eta Metaeredua bera lantzen den informazioa balioztatzeke modu baten gisara ulertu behar da; era berean, Metaereduaren bidez, jakintza-espazioa zabalagoak eraiki daitezke, sorreraren unean gogoan izan ziren helburuak ez bezalakoak balioztaturiko informazio horren oinarriaren gainean. Mismuseos.net proiektuaren kasuan, kulturaren eta heziketaren artean bilatu nahi den konexioa bideratzen du.

MisMuseos.net proiektuaren eredu digitalak ondorengo eredu kontzeptualak, ontologiak eta hiztegiak hartzen eta integratzen ditu bere baitan: CIDOC (Conceptual Reference Model) **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, FRBR (Functional Requirements for Bibliographic Records) **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, LOM (Learning Object Meta-data) **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, Dbpedia **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, GeoNames **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, FOAF **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, SIOC **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, SKOS **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** eta DC (Dublin Core) **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** Horietatik guztietatik, aurreneko hirurak kulturaren eta heziketaren alorrekoak dira:

- CIDOC.CRM: zabal daitekeen ontologia bat da, kultura-ondareari dagozkion kontzeptuak eta informazioa, hala nola museo, artxibo eta liburutegietako dokumentazioa, irudikatzeke pentsatua.
- FRBR: erregistro bibliografikoentzako eskakizun funtzionalei buruzko eredu kontzeptuala (Functional Requirements for Bibliographic Records), Liburutegi Elkarteen eta Erakundeen Nazioarteko Federazioak eratua.
- LOM: datu-eredua, ikasketa-objektu bat eta ikasketaren prozesuan laguntzeko erabiltzen diren antzeko baliabide digitalak deskribatzen dituena.

### **2.3 Erabilitako datasetak: Europeana (CER.ES bilduma), Dbpedia, Geonames eta Didactalia (GNOSS)**

Lehen ere esan dugun bezala, hainbat datu-multzo eta informazio-iturri erabiltzen ditu Mismuseos.net proiektuak:

- Europeana Datasetik **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** CER.ES bildumako datuak erabiltzen dira bereziki, hau da, espainiar museo publikoetako online

bildumak, hala nola zenbait erakundek emandako datu-base primarioak (Lázaro Galdiano Fundazioa eta Espainiako Liburutegi Nazionala). Iturri horietara jotzen da kultura-ondasunei buruzko informazioa eskuratzeko, batez ere artelanei eta museoiei dagokiena.

- Didactalia ([www.didactalia.net](http://www.didactalia.net)) 100.000tik gora heziketa-baliabidek osaturiko katalogo bat da, gnoss.com plataforma semantiko eta sozialaren gainean egina. Dataset hau MisMuseos-eko datuekin estekatu da, erabiltzaileei artelanekin eta artistekin loturiko heziketa-edukiak emateko xedearekin.

- DBpedia **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** egileari buruzko informazioaren osagarri gisa erabiltzen da (biografia, jaiotza- eta heriotza-datak), baita egileen eta museoen kokapenari buruzko informazioa eskuratzeko ere. Era berean, Didactaliaren heziketa-eduki bakoitzerako mapa kontzeptual bana eraikitzeke ere erabiltzen da DBpedia.

- Geonames **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** artisten eta museoen geolokalizazioaren datuak eskuratzeko erabiltzen da, iturri primariotik edo Dbpediatik lekuen izenak lortu ondoren. Informazio horrek berebat balio du artistak lokalizatzeko, bilaketa-sistema bat ere baduen bisualizazio batean, aplikazioak ematen duen mapa baten gainean.

Honako hauek dira oraingoz MisMuseos.net proiektuaren baitan dauden museoak: Pradoko Museoa, Espainiako Liburutegi Nazionala, Reina Sofía Museoa, Bilboko Arte Ederren Museoa, Sorolla Museoa, Lázaro Galdiano Fundazioaren Museoa eta Grecoren Museoa.

Ondorengo urrats hauek izan ditu MisMuseos katalogoko datu estekatuen sorkuntza-prozesuak:

- 1.- Aurrenekoan, museo bakoitzeko artelanei eta egileei buruzko informazio primarioa bilatu da, lehenago ere azaldu den bezala.

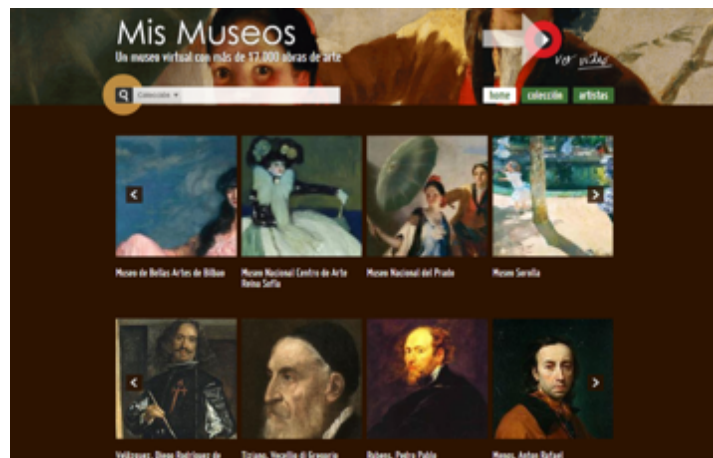
- 2.- Ondoren, informazio primarioa «garbitu», normalizatu eta aberastu egin da. Derrigorrezko jarduerak dira hirurak, erabiltzailearen azken esperientzia hobetzea baldin bada xedea. Informazioa aberasteko prozesuak, datu estekatuen aukeretan oinarriturik, artistei eta museoiei buruzko informazioa zabaldua erakustera garamatza. Bigarrenaz, datuen konexio-aukerak zabaltzen ditu eduki lotu esanguratsua edo gomendioak sortzeko, esate baterako: artista jakin baten garai bereko artistak, arte-estilo bera partekatzen duten artistak, etab. Hirugarrenaz, laguntza eman lezake datuak bisualizatzen eta emaitzak aurkezteko forma berriak sortzen, esate baterako mapen bidez, denbora-lerroen bidez edo grafo dinamiko eta bisualen bidez, Didactalian gertatzen den bezala.

- 3.- Azkenik, proiektuaren online espazioan argitaratu ditugu datuak, GNOSS.com plataformaren baitan, zeinak giza tresna zehatzak ematen baititu galderak egiteko, bai obren eta artisten datasetaren aukerak ustiatzeko, bai datasetak daukan kultura eta heziketazko grafoaren harremanak esplizitatzeko.

## 2.4 Nabigazio orokorra MisMuseos gunean



Irtenguneen bidezko web-nabigazio bat prestatu dugu, zeinak hasiera-orri bat baitauka, eduki hautatuekin, edukien (artelanen) sailerako atal batekin eta artistentzako beste atal batekin (ikus 2. irudia). Etorkizunean, museoentzako fitxa bat ere egiteko asmoa dago.



2. irudia. Home MisMuseos.net

Aurreko entitateak (artelanak, artistak eta museoak) beren ontologia bereziekin daude plataforman irudikatuak, GNOSSen eduki semantikoaren kudeaketa-sistemari esker, aipaturiko hiztegi estandarrak erabiliz posible izan denean.

### 2.5 Teknologia eta aplikazio aipagarriak

GNOSS.com plataformak eusten dio Mismuseos.net guneari. GNOSS.com plataforma sozial eta semantiko bat da, xede nagusia ezaupide sozialen ekosistemak sortzea du, eta azken erabiltzailearentzako pentsaturiko aplikazioak dauzka.

Esan liteke GNOSS sareen ekosistema bat edo espazio jakin bat dela, zerbitzu semantiko integratuen multzo bat daukana, datu egituratuak ustiatzeko eraturia. Plataformak konfiguratu daitezkeen tresna sozialen sorta zabal bat dauka, baina horiek ez ditu Mismuseos.net guneak erabili; dena dela, tresna horiei esker, metamuseo hori 2.0. museoa bihurtu liteke.

Hauek dira Mismuseos.net proiektuan erabiltzen diren aplikaziorik aipagarrienak:

1. Eduki semantikoaren kudeaketa-sistema (SemCMS) eta Semantic Framework for Developers, zeinak hartzen baititu garatzaileentzako tresna eta lanabes jakin batzuk, azken erabiltzailearentzako aplikazioak sortzen eta konfiguratzeko dituztenak. Tresna horien artean aipagarriak dira bilaketa-fazetatu edo sailkatuen diseinu- eta konfigurazio-sistema, eta testuinguruaren sorrera- eta konfigurazio-sistemak.
2. Bilatzaile-fazetatuak edo sailkatuak.
2. Informazio esanguratsuko testuinguruak, baliabide jakin batentzako erlazionatuak.
3. Jakintza deskubritzeko sistemak.
4. Argitalpen-dinamiko semantikoa.

Ondorengo ataletan azaltzen da lanabes horietako bakoitza.

### 2.5.1 *Semantic Content Management System (SemCMS) eta Semantic Framework for Developers*

GNOSS plataformak esparru bat dauka aplikazioen garapenerako, web semantiko bat nahiko azkar gara lezakeena: GNOSSen Semantic Framework for Developers (SFD). SFD horrek eskaintzen ditu API sail bat, lanabesak, funtzioen liburutegiak eta web semantikoak gara ditzakeen lan-metodologia bat; web semantikoek eduki semantikoak adierazten dituzte, OWLn idatzitako edozein ontologiatan irudikatuak, eta, hortaz, jakintzaren edozein esparrutara egokituak, eta itxura grafikoa guztiz pertsonalizatu litekeena. SFDren ardatza GNOSS SemCMS da (Semantic Content Management System), zeinak motor bat baitauka ontologia bereziak garatzeko, jakintzaren objektuak irudikatzen xedearekin, eta, hortaz, baita bilaketa-motor bereziak ere, beharrezkoa balitz. GNOSS SemCMSren bidez, OWL artxibo bat karga daiteke jakintza-alor jakin baten barneko kontzeptuak eta erlazioak deskribatzen dituen, eta baita datu-orri semantiko bat sortu ere, OWL artxiboan irudikatutako klase eta propietate guztiena. Datu-orri semantiko horretan badira edizio-tresnak ere, baldin datuak zuzenean plataforman aldatu behar badira. Aurkezpenaren eta edizioaren orriak pertsonalizatu egin daitezke.

MisMuseos.net guneak SemCMS GNOSS erabiltzen du ontologiak artelanentzako, artistentzako eta museoentzako hiztegi bereziekin adierazteko. MisMuseos.net guneke informazio guztia RDF artxiboetan eskura dago (makinek irakur dezakete), eta baita ohiko HTML formatuan ere (azken erabiltzaileek irakur dezakete). Ikus 3. irudia.



3. irudia. Baliabide baten HTML eta RDFa MisMuseos.net proiektuan

### 2.5.2 *Bilatzaille fazetatuak edo sailkatuak*

Bilaketa-kutxa bat izaten da Interneteko ohiko bilaketaren esperientzia, eta han karakter-segidak sartzen dira. Sistema honek emaitza-zerrenda luze bat ematen digu, garrantzi teoriko baten arabera ordenatua, eta, normalean, erabiltzailearen itxaropenak asetzen ditu (Google modeloa). Alabaina, kasu batzuetan, badira bilaketa batzuk balio handikoak, ingurune jakinetan (katalogoak, heziketa-, kultura-inguruneak, zientifikoak), funtzionamendu hori nahikoa ez dutena: zer gertatzen da erabiltzaileak zehatz-mehatz ez dakienean zeren bila dabilen? Zer tresna dauka erabiltzaileak bere bilaketa zehazteko eta arrazoitzen jarraitzeko?

Interneteko bilatzaileek (Google, Bing eta beste batzuek) 1etik gertu dagoen recall bat (dokumentu adierazgarri berreskuratuen frakzioa) duten emaitza multzo bat eskuratzen dute, seguruen, dokumentu berreskuratuen artean egongo baita dokumentu adierazgarrien multzo osoa. Alabaina, zehaztasuna (adierazgarriak diren dokumentu berreskuratuen frakzioa) baxua edo oso baxua izatera irits daiteke, ehunka edo milaka emaitza ez-adierazgarri ager baitaitezke dokumentu adierazgarrien ondoan.

Bilatzaile hauek, beren zehaztasun-falta osatzeko, ordenatu egiten dute emaitzen multzoa, aldez aurretik kalkulaturako eta bere algoritmoek definituriko adierazgarritasun baten arabera, bila dabilen pertsonaren asmoak asmatuz. Argi dago oso onak direla asmatze-lan horretan, baina agian ez zaie hainbeste interesatzen emaitzen zehaztasuna hobetzea: izan ere, horrexen arabera izan daitezke publizitatearekin lortzen dituzten irabaziak.

Azken urteotan, IR (Information Retrieval) eta HCI (Human Computer Interaction) alorretako ikasketek bat egin dutelarik, ikasketa-alor berezi bat sortu dute, HCIR (Human-Computer Information Retrieval) **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** Azken hori bilaketa-prozesuan giza adimena baliatzen duten informazioa berreskuratzeke teknikez arduratzen da. Hona hemen ildo honetatik sortu diren ideia batzuk, jadanik bilatzaile aurreratuenetan aplikatzen direnak:

- Pertsonari eman bilaketaren erantzukizuna eta kontrola. Ahalegindu egin beharko du, baina horrek badu bere ordaina.
- Asmoak asmatu ez, komunikazioa hobetu baizik.
- Fintasunari eta esplorazioari eutsi.
- Emaitza-multzo ordenatu eta egokitu batekin erantzun. Horrek esan nahi du aurkezpen mota desberdinak eskaintzen direla, emaitza moten arabera: zerrendak, mosaikoak, mapak, denbora-lerroak, etab.
- Emaitzak eta informazioa testuinguruekin zabaldu, zeinak, beren aldetik, beste bilaketan emaitza baitira.

Badira proposamen konkretu batzuk, eta bilatzaile sailkatuak interfaz gisa erabiltzea da horietako bat. Aitzindariak izan dira interfaz mota honen erabileran, besteak beste, Amazon edo ebay webguneak. Googlek, bestalde, alor jakinetako bilatzaile fazetatuak edo sailkatuak aurkeztu ditu azken urteotan, errezetak edo bidaiak esate baterako, baina sumariatorik gabe.

Ikuspegi horri jarraituz, web semantikoaren estandarren erabileran oinarrituriko bilaketa-motor sailkatu bat eskaintzen du MisMuseos.net proiektuak. Estandar hauek ematen dituzten datuek adierazkortasun eta zabalgarritasun handiagoa dute, eta horri esker gizakientzako bilaketa-sistema indartsu, malgu eta bilaka daitezkeenak eraiki daitezke.

MisMuseos.net gunearen bilaketa fazetatu edo sailkatuaren motorra bere grafiko semantikotik abiatuta sortu da (RDF), eta bilaketa arrazoituen edo inferentzietan oinarriturikoen bitartez baliatzen ditu grafo horiek. Elementu mota bakoitzarentzako

konfigura daitezkeen sailkapen edo fazeta bereziak eskaintzen ditu. Hala, esate baterako, artelanen kasuan, fazeten arabera bilaketak egin ditzakete erabiltzaileek, nola diren bilduma motak (eskultura, marrazkia, pintura, etab.), museoa, giltza-hitzak, egilea, garaia, estiloa, teknika artistikoak, etab. (ikus 4. irudia).

MisMuseos.net gunearen bilaketa-motorrak ondoko bilaketa-motor sailkatuen ezaugarriak betetzen ditu:

- Propietatearen balio posible bakoitza bilaketa zehazteko aukera bat da. Hala, esate baterako, «zaldia» gaiari buruzko artelanak bilatu ondoren, estiloekiko zerrenda bat osatzen da. Estilo jakin bat aukeratu, «Barrokoa», 14 koadro izango genituzke. Horien arteko bat «Velázquez» dela ikusten dugu, eta, modu horretan, 3 koadroa helduko gara: recall eta doitasuna.

Eskaintzen den sumariazioa ondorengo propietateetan oinarritzen da:

- Espezifikoki ezaugarritzen dituzte erakutsitako emaitzak. Adibide baterako, artelanak erakutsi nahi badira, egilea, museoa, garaia, estiloa, eskola, teknika, etab. izan litezke propietateak, eta badakigu zenbat emaitza dagoen haietako bakoitzak duen balio posible bakoitzean. Hala, aurreko adibidearekin, ikusten dugu zaldiei buruzko artelanetan, «Barroko» estiloan, 14 koadro daudela.
- Fintzeko aukerak egiaz existitzen diren emaitzak ematen dituzte. Aurreko adibidean, ezin da egile gisa Goya hautatu, haren obrak ez baitira inondik inora estilo barrokoan sailkatzen. Bilaketa-sistema batzuetan maiz gertatzen den akats bat da emaitzarik ematen ez duten bilaketa-aukerak konbinatzeko posibilitatea eskaintzea.

Ezaugarri horiek direla-eta, tresna berez hezitzailea bihurtzen da bilatzailea. Esate baterako, barrokoaren kasuari jarraituz, bilatzailea dela medio, zein diren mugimendu artistiko honetako artista nagusiak jakin lezake erabiltzaileak, zein bere fazetaren arabera iragazi eta proposaturiko artisten zerrenda ikustean. Edota ikusiko du zer eskolatakoak diren, zein diren lantzen zituzten teknikak edota gehiena errepikatzen diren gaiak, nola diren generoko eszena, paisaiak, bodegoiak, erretratuak, historiako pintura... aipatu den kasuan.



#### 4. irudia. Bilatzaile fazetatu edo sailkatua MisMuseos.net webgunean.

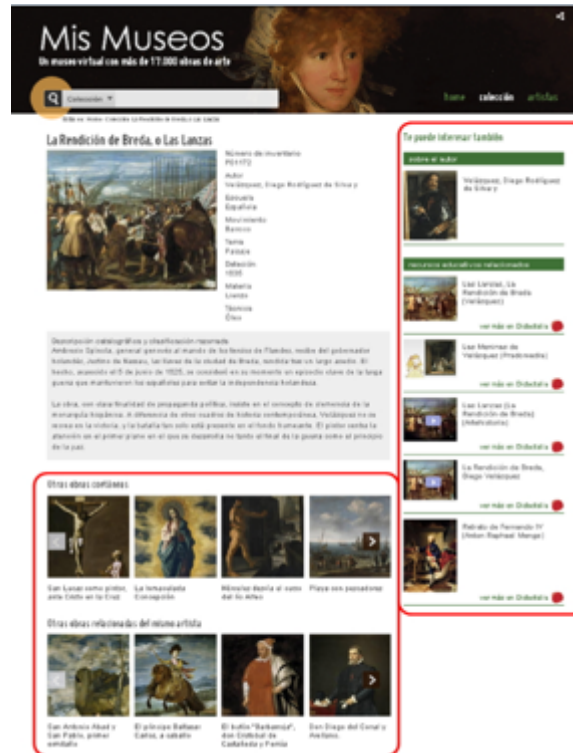
Azken batean, MisMuseos.net webgunearen bilaketa fazetatu edo sailkatuko sistemak deskubrimendu- eta esplorazio-ahalmenak eskaintzen dizkio erabiltzaileari, haren banakako arrazoitze-prozesuari egokitzuz, eduki jakin bat eskuratzeko alde zurratik bide eta iragazki guztiak administratzeko eta definitzeko premiarik gabe.

##### 2.5.3 Testuinguruak edo informazio erlazionatua: eduki aberastua

Makinek edukia «ulertzen» dutenean eta baliabide digitalak web semantikoaren estandarren arabera aurkezten direnean, abantaila handi bat izaten da, eta hura da datuak elkarrekin esteka daitezkeela; era horretan informaziorako testuinguru esanguratsuak sor daitezke, edota testuinguru adierazgarri osaturiko testuinguruak. MisMuseos.net webgunean aukera hori baliatu dugu hainbat «informazio-biltegi»-tatik datorren kultura-edukia aberasteko, edukiak elkarrekin lotuz; baina, horrez gainera, eduki hori modu dinamikoan lotu dugu heziketa-edukiekin. Erabiltzailea ikusten ari den objektuaren edo entitatearen arabera, zenbait testuinguru ezarri ditugu, dinamikoki sorturiko edukia eskaintzen dutenak:

«**Artelan**» entitatearentzako testuinguruak: artista beraren lan erlazionatuak eta artelan garaikideak erakusten ditugu, artistari buruzko informazioa, hala nola Didactaliako heziketa-baliabide erlazionatuak.

Adibidez, erabiltzaile bat Velázquez margolariaren *Bredaren errendizioa* pintura ikusten ari baldin bada («Lantzak» ere esaten zaio; ikus 5. irudia), pintura-lanaren xehetasun guztiak kontsultatzeaz gainera, alde batetik, informazio erantsia eskura lezake MisMuseos guneko bilduman: Velázquezen beste obra batzuk, nola diren *Filipe IV.a* edo *Meninak*; garai berean margoturiko obrak, hala Rubensen eta haren lantegiaren *Proserpinaren bortxaketa*, edota egileari buruzko informazio zabaldua, Velázquezen orriarekiko esteka baitago MisMuseos webgunean. Azken kasu horretan, *Lantzak* obraren heziketa-testuinguruak heziketa-baliabide bat bisitatzera garamatza, Didactalian: «Velázquezen zeruak». Bertan margolari honen hainbat obra ageri dira, Fisikan zeru kaotikoak aztertze erabiltzen direnak, besteak beste aipatu berri den pintura. Era berean, baliabide guztien etiketak DBpediako sarrerarekin lotuak daude, eta, hortaz, adibide honetan, Bredako hiriri buruzko informazioa dakarren artikulua bat ikus daiteke.



5. irudia. Artelan batentzako testuinguruak

2. «Artista» entitatearentzako testuinguruak: artistaren artelana, artista garaikideak, gaiarekin zerikusia duten papertoys delakoak eta Didactaliako heziketa-baliabideak aurkezten ditugu.

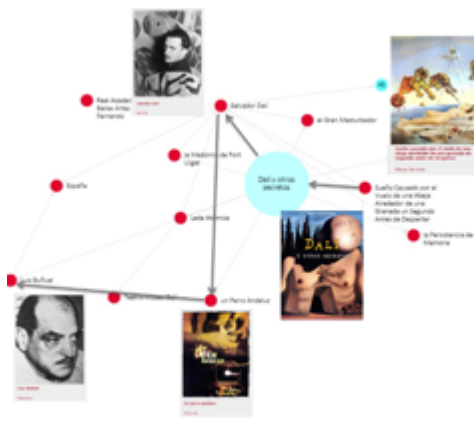
Erabiltzaile batek Velázquez bilatzen baldin bada eta sartzen bada MisMuseos.net webguneko egilearen orrian, egileari buruzko oinarrizko informazioa izateaz gainera, haren obrak ikusi ahal izango ditu (Lantzak, Merkurio eta Argos, Mariana Austriakoa, etab.), eta jakin ahal izango du garai hartan zer margotu zuten beste artista batzuek, Rubensek adibidez. Erabiltzaileek berebat deskarga dezakete Velázquezen papertoy delakoa —txikientzako eskulana—, edota Didactaliako heziketa-baliabideetan barneratu liteke. Hala, Velázquezen orriari dagokionez, hezitze dokumental bat ikus genezake, Didactalian argitaratua, artista barroko honen bizitza eta testuinguru historikoa analizatzen duena: prestakuntza-pilula bat, haren obra ulertzen lagunduko diguna.

2.5.4 Jakintzaren aurkikuntza: heziketa-kontakizunak eraikitze gidoia. Grafoen barna nabigatuz

Makinek dokumentuen edukia ulertzen dutenean eta neur dezaketenean, gai dira haietan dauden historia posible asko eskaintzeko, heziketa-interes handia dutenak. Hala, esate baterako, Dalíren obra batek (Erle baten hegaldiak eragindako ametsa...) Didactaliako heziketa-baliabide bat bisitatzea proposatzen digu, «Dalí eta beste sekretu batzuk». Baliabide honek **mapa kontzeptual** bat dauka bere baitan, Wikipediako artikuluen eta Didactaliako heziketa-baliabideen arteko erlazio-mapa bat dena, eta grafo elkarreragile bat da haren adierazpen bisuala. Hurrengo irudian grafoan esplora

litezkeen **heziketa-kontakizunetako** bat seinalatzen da. Zehatzago, kontakizun hori Erle baten hegaldiak eragindako ametsa... margolanean hasten da eta haren egilearekin jarraitzen du, «Salvador Dalí». Erlazioen mapak erakusten digunez, grafoan agertzen diren zenbait artelanen egilea izateaz gainera, zinema surrealistako pelikula nagusiaren egilea ere izan zen Dalí: Txakur andaluziarra filmean, bere adiskide Luis Buñuelen zuzendari-kidea, gidoilaria eta antzezlea izan zen.

Hezitzeko kontakizunak sortzen dira entitateen arteko erlazioak esplizitatu egin ditugulako mapa kontzeptualean (artelanak, artistak, zuzendariak, zinema-lanak, etab.) baldin heziketa-interesik badute (tankera honetako erlazioak: «zeraren egilea», «zeraren zuzendaria», «zeraren gidoilaria», etab.). Didactalia eta Dbpediaren datasetsekin osaturiko grafotik inferitzen dira erlazio horiek.



6. irudia. Grafo elkarrengile formako mapa kontzeptual bat artelan batentzat, Wikipediako artikuluetatik abiatuta Dbpediaren bitartez sortua

### 2.5.5 Semantic Dynamic Publishing

GNOSSen argitalpen semantikoak linked data teknologia erabiltzen du elkarrekin erlazonaturiko edukiak automatizatzeko, agregatzeko, argitaratzeko eta berriz erabiltzeko.

Mismuseos.net webguneak, lanabes horren bitartez, **datu-azpimultzoak** beste webguneetan zerbitzatzeko aukera eskaintzen du, beren diseinu eta aurkezpen-forma propioarekin. Era horretan, posible da, adibidez, artista batengan zentratutako gaikako museo birtual bat sortzea, Picasso Museoa esate baterako, gogoan hartu gabe zer museotan dauden artelanak; edota museo jakin baterako web bat sor daiteke, bertako artelanekin bakarrik (ikus 6. irudia, Lázaro Galdiano Fundazioaren museo katalogoaren adibidearekin).



7. irudia. Semantic Dynamic Publishingen adibidea: Lázaro Galdiano Fundazioko bilduma

3. HURRENGO PAUSOAK

Mismuseos.net bilakaeran dagoen proiektu bat da, eta proiektu osoa izateko asmoa du, hau da, artearen historiako aldi guztiak eta adierazpide modu guztiak nahi ditu landu. Horretarako, arte-bilduma berriak erantsiko dira laster, arte garaikidekoak batez ere, Espainiako nahiz beste herrialde batzuetako museoetatik ekarriak. Era berean, hainbat modutan aurkeztuko dira bilaketa baten emaitzak, esate baterako, grafo dinamikoen edota denbora-lerroen tankeran.

**Azpian dagoen kultura-heziketazko grafoa hobetzea** da aurre egin behar diogun beste erronka handi bat. Eginkizun horretarako, beharrezkoa izango da inferentzia-sistema jakin bat garatzea, zeinak indartu behar baititu hainbat hiztegi modu eraginkorragoan hibridatzeko xedea duten ingeniari ontologikoko prozesuak, hala nola gero eta gehiago zabaltzen ari den grafo honen gainean egin daitezkeen jakintza-aurkikuntza prozesuak.

Zentzu horretan, artistaren fitxa didaktikoago bat sortzea izango da lehen urratsa, haren obrak nahiz artista horrekin lotua dagoen gainerako informazioa azpimarratzeko eta osatzeko xedearekin. Helburu horretarako, Mismuseos webgunean dagoen artista bakoitzaren obrak zabaldu nahi dira Linked Open Data Cloudeko beste datasetekoekin, entziklopedikoekin bereziki, hau da, DBpedia, Wikidata, eta abarrekin. Zehatzago, dataset hauek artista bakoitzari buruzko informazioa aberasteko eta osatzeko balio izango dute, kultura-mugimenduari, estiloari, eragin zioten artistei edo delako obrak izan zuen eraginari dagokionez; artista garaikideak landu zituzten diziplinen arabera sailkatuak agertuko dira, eta berebat azalduko da heziketaren aldetik interesgarria jotzen den informazio guztia.



#### 4. PROIEKTUAREN ESTEKAK

Proiektu honetara jotzeko, zoaz [www.mismuseos.net](http://www.mismuseos.net) orrira.

Bada bideo bat MisMuseosen oinarria eta ekarpen nagusiak azaltzen dituena, hemen: <http://www.youtube.com/watch?v=ESXjohOQNrA> eta beste bideo bat, sarean zehar nola nabigatu azaltzen duena, hemen: <http://www.youtube.com/watch?v=l9QAYkda-io>

#### 5. KONKLUSIOAK

Proiektu honen bitartez, arrakastaz aurre egin diegu zenbait erronka garrantzitsuri, betiere web semantikoaren eraikuntza praktikoaren eremuari dagokionez. Zehatzago, ondorengo prozesu hauei dagozkien erronkei erantzun diegu:

- Eskalabilitatez hornituriko grafo bat sortu, potentzialki edozein museo txerta lezakeena.
- Haietan dauden datasetak eta datuak mantendu.
- Datu horien erabilerak, aplikazioak eta aurkezpenak garatu, erabilera-testuinguru bakoitzerako edo erabiltzaile-talde bakoitzerako egokiak (Semantic Dynamic Publishing).
- Museoetako kultura-ondareak eta heziketa-komunitateak eta jakintzaren alor edo eremu honetan egindako heziketa-baliabideak konektatu.
- Jakintza aurkitu erabiltzailea modu aktibo eta zuzenekoan inplikatzeko duen ikasketa-esparru batean.

#### 6. ESKER ONA

Gure eskerrik beroenak eman nahi dizkiegu Lázaro Galdiano Fundazioari eta Espainiako Liburutegi Nazionalari adeitsuki aritu direlako gurekin elkarlanean, beren erakundeei dagozkien eta proiektu honek erabiltzen dituen datu primarioak hornitzen.

#### 7. ERREFERENTZIAK

- [1] Museums of the World. 2012. Berlin, Boston: De Gruyter Saur. Berlin, Boston, 2012. ISBN: 978-3-11-027409-7. Retrieved 16 Dec. 2013, from <http://www.degruyter.com/view/product/180440>
- [2] How many museums are there in the world? In Frequently Asked Questions – ICOM, The World Museum Community. <http://icom.museum/resources/frequently-asked-questions>. [2014ko abendua].
- [3] J. Edelstein, L. Galla, C. Li-Madeo, C., J. Marden, A. Rhonemus, N. Whysel, (2013): Linked Open Data for Cultural Heritage: Evolution of an Information

- Technology. Spring 2013. URL: <http://www.whysel.com/papers/LIS670-Linked-Open-Data-for-Cultural-Heritage.pdf>
- [4] M. Damova, D. Dannells: Reason-able View of Linked Data for Cultural Heritage, Third International Conference on Software, Services and Semantic Technologies, S3T, 2011. URL: [http://www.ontotext.com/sites/default/files/publications/S3T-MuseumreasonableView\\_v7\\_cameraReady-30Jun.pdf](http://www.ontotext.com/sites/default/files/publications/S3T-MuseumreasonableView_v7_cameraReady-30Jun.pdf)
  - [5] V. de Boer, J. Wielemaker, J. van Gent, M. Hildebrand, A. Isaac, J. van Ossenbruggen, G. Schreiber: Supporting Linked Data Production for Cultural Heritage institutes: The Amsterdam Museum Case Study, in The Semantic Web: Research and Applications (9th Extended Semantic Web Conference, ESWC 2012, Heraklion, Crete, Greece, May 27-31, 2012. Proceedings), Lecture Notes in Computer Science, 7295 alea, 2012, 733-747 orr.
  - [6] CIDOC-CRM, CIDOC Conceptual Reference Model: <http://cidoc-crm.org/>
  - [7] FRBR, Functional Requirements for Bibliographic Records. Expression of Core FRBR Concepts in RDF: <http://vocab.org/frbr/core.html>. Expression of Extended FRBR Concepts in RDF: <http://vocab.org/frbr/extended.html>
  - [8] LOM, Learning Object Metadata.
  - [9] Dbpedia ontology: <http://dbpedia.org/Ontology>
  - [10] Geonames ontology: <http://www.geonames.org/ontology>
  - [11] FOAF Vocabulary specification: <http://xmlns.com/foaf/spec/>
  - [12] SIOC Core Ontology Specification: <http://rdfs.org/sioc/spec/>
  - [13] SKOS namespace: <http://www.w3.org/2004/02/skos/core#>
  - [14] Dublin Core terms: <http://purl.org/dc/terms/>
  - [15] B. Haslhofer, A. Isaac: data.europeana.eu. The Europeana Linked Open Data Pilot, Proceedings of the International Conference on Dublin Core and Metadata Applications 2011, 94-104. Hemen eskuragarri: <http://dcevents.dublincore.org/index.php/IntConf/dc-2011/paper/view/55>
  - [16] J. Lehmann, R. Isele, J. Jakob, A. Jentzsch, D. Kontokostas, P. N. Mendes, S. Hellmann, M. Morsey, P. van Kleef, S. Auer, C. Bizer: DBpedia – A Large-scale, Multilingual Knowledge Base Extracted from Wikipedia. Semantic Web Journal, 2014 (submitted). Inprimatu aurreko bertsioa hemen eskuragarri: [http://svn.aksw.org/papers/2013/SWJ\\_DBpedia/public.pdf](http://svn.aksw.org/papers/2013/SWJ_DBpedia/public.pdf)
  - [17] Geonames: <http://www.geonames.org/> [2014ko abendua].
  - [18] G. Marchionini (2006): Toward Human-Computer Information Retrieval Bulletin, Bulletin of the American Society for Information Science. June/July 2006. Available at: <http://www.asis.org/Bulletin/Jun-06/marchionini.html> [2014ko abenduan aipatua].