

Projecte:

MEVA

Metodologia per a la Valoració de l'Aprenentatge
(centrada en el Medi Ambient)

Document:

Memòria de la solució tècnica:
“MEVA-Tool”

Carles Arias Gómez

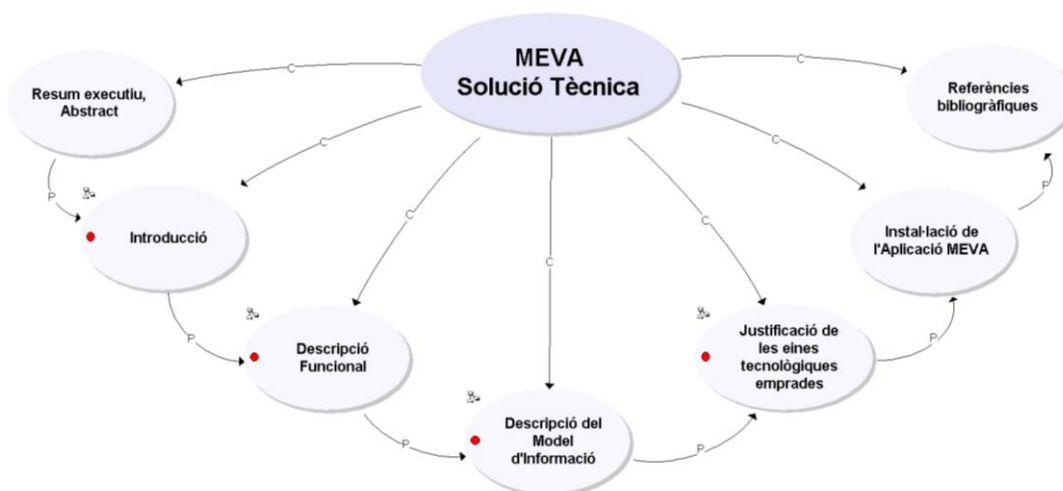
Projecte de fi de carrera

Bellaterra, juny de 2011



Universitat Autònoma de Barcelona

Estructura i continguts d'aquesta memòria



II·lustració 1: Representació de l'estructura i continguts de la memòria

Índex

1. Introducció	7
1.1. Objectius de la Solució	8
1.2. Abast de la Solució	9
1.3. Limitacions actuals i evolució futura	9
1.4. Continguts de la present memòria	11
2. Descripció funcional	12
2.1. Índex d'utilitats de l'Aplicació Web MEVA	12
2.2. Càrrega d'un nou qüestionari	13
2.3. Inicialització d'un nou qüestionari	14
2.4. Execució d'un qüestionari	16
2.5. Generació de freqüències	20
2.6. Visualització d'un informe	23
3. Model d'informació	48
3.1. Model de dades relacional	48
3.1.1. Vocabulari	49
3.1.2. Interrelacions	50
3.1.3. Submodel "Inicialització d'un qüestionari"	51
3.1.4. Submodel "Recollida de respostes"	52
3.1.5. Submodel "Generació de dades per a l'obtenció d'un informe"	53
3.2. Model de qüestionari XML	54
3.2.1. Esquema W3C XSD	54
3.2.2. Instàncies XML	55
3.2.3. Vistes SQL	56
4. Eines tecnològiques emprades	58
5. Arquitectura i instal·lació de la Solució MEVA-tool	58
5.1. Instal·lació de l'Aplicació web MEVA	59
5.2. Instal·lació de la Base de Dades	59

II·lustracions

II·lustració 1: Representació de l'estructura i continguts de la memòria.....	3
II·lustració 2: Continguts de l'apartat "Introducció"	8
II·lustració 3: Continguts de l'apartat "Descripció Funcional"	12
II·lustració 4: Imatge de l'índex d'Utilitats de l'Aplicació MEVA executant-se en un navegador Web.....	13
II·lustració 5: Pantalla per a la càrrega de nous qüestionaris al servidor.....	14
II·lustració 6: Pantalla per a la inicialització d'un nou qüestionari.....	15
II·lustració 7: pantalla "Test Iniciat" (URL al qüestionari)	16
II·lustració 8: Pantalla inicial de la resolució d'un Qüestionari. Dades de l'alumne.	17
II·lustració 9: Pregunta d'un Qüestionari tipus "Resposta Múltiple"	18
II·lustració 10: Pregunta d' un Qüestionari del tipus "Resposta Única"	19
II·lustració 11: II·lustració 12: Pregunta del Qüestionari tipus "Cert o Fals"	19
II·lustració 13: Tipus Sí o No	20
II·lustració 14: Pantalla per a la generació de dades i càlcul de freqüències.....	21
II·lustració 15: Pantalla informativa, prèvia a la generació de dades i càlcul de freqüències	22
II·lustració 16: Pantalla informativa sobre les darreres freqüències generades.....	22
II·lustració 17: Portada del Llibre de resultats globals	¡Error! Marcador no definido.
II·lustració 18: Pestanya "Tallers estudiats"	¡Error! Marcador no definido.
II·lustració 19: Pestanya "CPPs existents"	¡Error! Marcador no definido.
II·lustració 20: Pestanya corresponent a la Taula CPP1.....	¡Error! Marcador no definido.
II·lustració 21: Pestanya corresponent a la taula CPP2 (Freqüències absolutes PRIMERA ronda)	¡Error! Marcador no definido.
II·lustració 22: Pestanya corresponent a la taula CPP3 (Freqüències absolutes SEGONA ronda)	¡Error! Marcador no definido.
II·lustració 23: Pestanya corresponent a la taula CPP5.....	¡Error! Marcador no definido.
II·lustració 24: Pestanya corresponent a la taula CPP6 (D.R.P. CatPes CONCEPTES)	¡Error! Marcador no definido.
II·lustració 25: Pestanya corresponent a la taula CPP6 (D.R.P. CatPes PROCESSOS)	¡Error! Marcador no definido.
II·lustració 26: Pestanya corresponent a la taula CPP6 (D.R.P. CatPes PRINCIPIS)	¡Error! Marcador no definido.
II·lustració 27: Pestanya corresponent al resum de diferències per categoria ontologia i categoria de pes	¡Error! Marcador no definido.
II·lustració 28:	¡Error! Marcador no definido.
II·lustració 29: Pestanya corresponent a les conclusions finals	¡Error! Marcador no definido.
II·lustració 30: Continguts de l'apartat "Model d'Informació"	48
II·lustració 31: Vocabulari del Model de Dades (Entitats i taules mestres ordenades alfabèticament)	49

Il·lustració 32: Taules d'Interrelació N:M instanciades.....	51
Il·lustració 33: Submodel de dades per a la "Inicialització d'un qüestionari".....	52
Il·lustració 34: Submodel de dades per a la "Recollida de Respostes"	53
Il·lustració 35: Submodel corresponent a la "Generació de dades per a l'obtenció d'un informe"	54
Il·lustració 36: Diagrama conceptual corresponent a l'Esquema d'un Qüestionari	55
Il·lustració 37: Fragment del qüestionari "El repte de l'aigua a Menorca" en format XML	55
Il·lustració 38: Fragment del qüestionari "Un lloc" en format XML	56
Il·lustració 39: Eines tecnològiques emprades per a la construcció de la Solució MEVA-tool	60
Il·lustració 40: Taula de productes software utilitzats en la confecció de l'Aplicació web MEVA	61
Il·lustració 41: arquitectura tecnològica de l'Aplicació web MEVA	61
Il·lustració 42: Continguts de l'apartat "Instal·lació de l'aplicació MEVA"	58
Il·lustració 43: arquitectura conceptual de la Solució MEVA-tool	59

Sigles i Acrònims

BI	Business Intelligence
CatOnt	Categories Ontològiques
CatPes	Categories per Pes
CD-ROM	Compact Disc-Read Only Memory
CPP	Concepte, Procés, Principi
ESO	Ensenyament Secundari Obligatori
HTML	Hypertext Markup Language
JAXB	Java XML Binding
JDBC	Java Data Binding Controller
MEVA	Metodologia per a la Valoració de l'Aprenentatge Advancing Open Standards for Information
OASIS	Society
OR	o en anglès, operador lògic "Suma lògica"
SGBDR	Sistema Gestor de Bases de Dades Relacionals
SQL	Structured Query Language
UAB	Universitat Autònoma de Barcelona
W3C	World Wide Web
WAR	Web Archive Resource (fitxer d'aplicació web)
XML	eXtensible Markup Language
XOR	resta lògica
XSD	XML Schema Definition

1. Introducció

La metodologia MEVA (Metodologia per a la Valoració de l'Aprenentatge) proposa l'elaboració i passació d'una sèrie de qüestionaris el plantejament dels quals és atípic pel que fa a què es mesura i com es mesura.

A diferència d'un qüestionari tradicional on es fan preguntes, se'n marca una resposta (o varies) de correcta i en funció de si el passant (un estudiant, posem per cas) l'encerta o no s'acumulen punts, es sumen i es dona una nota aritmètica, MEVA intenta copsar i mesurar quins coneixements formen part de l'estructura cognitiva de l'estudiant o no, com hi estan ancorats, quines relacions mantenen entre ells fins i tot.

Aquests coneixements, que poden ser representants de forma abstracta, es redueixen a tres (quatre) tipus: conceptes, processos, principis (i fets, que en són les instàncies dels tres anteriors). D'aquí que, en parlar d'aquests tres tipus de coneixement, en general, al·ludim sovint a "CPPs" (Conceptes, Processos, Principis).

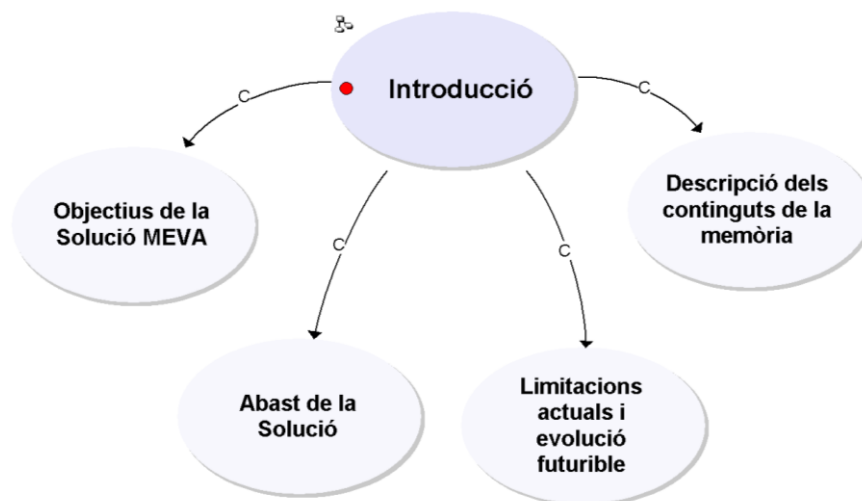
No és l'objectiu d'aquest document el descriure ara en què consisteixen les premisses cognitives i pedagògiques que hi ha darrere d'aquest plantejament. Podeu però referir-vos a la bibliografia apuntada al final i en altres documents del present treball per aprofundir-hi.

En intentar posar a prova la metodologia MEVA, de seguida es posà de manifest que la passació dels qüestionaris, la recollida de dades a partir de les respostes dels qüestionaris i, sobretot el tractament més bàsic d'aquestes dades suposaria una tasca descomunal si no s'arribava a algun grau d'automatització.

De fet, els primers qüestionaris realitzats a prop d'un centenar d'estudiants es realitzaren de forma absolutament manual i demostraren que el seu tractament manual resultava materialment inasumible a mig-llarg termini.

D'aquí que es decidí elaborar una solució informàtica que facilités en la mesura dels possibles les tasques més feixugues, que facilités l'elaboració i interpretació dels resultats obtinguts a partir de la metodologia MEVA i que ens ajudés a retroalimentar i corregir la pròpia metodologia.

Aquest document presenta un primer **prototipus** d'aquesta solució informàtica composta entre altres coses d'una aplicació per a realitzar els qüestionaris, per part dels estudiants, i d'una facilitat per a generar automàticament els informes de resultats.



Il·lustració 2: Continguts de l'apartat "Introducció"

1.1. Objectius de la Solució

En parlar de solució fem en realitat referència a diverses peces informàtiques orquestrades entre elles de manera que, en el seu conjunt, "solucionen" una sèrie de problemes amb els quals en hem anat trobat durant l'elaboració de la metodologia MEVA.

En essència es tracta de tres peces fonamentals la relació i utilitat de les quals són les següents:

1. Un programari web que, entre altres utilitats, mostra les preguntes dels qüestionaris als estudiants, en recull les respostes, les processa i les emmagatzema en una base de dades. A aquesta aplicació web l'hem denominada l'Aplicació MEVA. La forma natural d'usar-la habitualment hauria de ser a través d'Internet. Però podria instal·lar-se en una xarxa local amb molta facilitat.
2. La base de dades de l'aplicació MEVA es recolza en un Model d'Informació propi. Aquest model d'informació és un mapa d'entitats i interrelacions (és a dir relacions entre les entitats) que permeten traslladar els aspectes substantius de la metodologia a una implementació informàtica. Com diem, aquest model d'informació ha estat implementat en dos instruments complementaris, primer en l'esmentada base de dades, on es preserven i gestionen totes les dades, i després en un esquema o "plantilla" que serveix per a confeccionar nous qüestionaris o per a validar-ne la sintaxi i l'estructura.
3. Un Llibre de fulls de càlcul Excel que extreu dades de la base de dades de l'aplicació MEVA i les mostra en forma de taules i de gràfics.

Així doncs, els objectius de la solució informàtica que s'ha desenvolupat són:

- Facilitar la preparació dels qüestionaris
- Automatitzar la passació dels qüestionaris
- Produir mostres filtrades dels resultats i presentar-ne els resultats de cara a facilitar-ne al màxim la seva anàlisi i interpretació.

1.2. Abast de la Solució

La premissa bàsica que ha dirigit la confecció de la solució informàtica ha estat "automatitzar la feina més feixuga", concretament la recollida de dades, el seu tractament i la seva presentació de cara a anàlisi i interpretació.

Des d'aquesta perspectiva s'ha considerat que quedaven fora d'abast de la solució aspectes que en desenvolupaments professionals es poden veure com fonamentals, com ara:

- Control d'accessos via usuari i contrasenya
- Entorns d'usuari personalitzats i dinàmics en funció dels rols d'usuaris
- Entorns de manteniments de la pròpia aplicació (pantalles per a donar d'alta, modificar i suprimir centres escolars, organitzadors, agents, etc.).

És per això que, en introduir la solució informàtica hem afirmat que cal considerar la present solució com un mer prototip la validesa del qual és, eminentment, provar la metodologia i facilitar la generació i presentació de les dades.

1.3. Limitacions actuals i evolució futura

Entre les limitacions rellevants actuals de la solució es compten les següents:

- Els usuaris han de conèixer les adreces web de les utilitats a les quals volen accedir. No existeix un mecanisme de navegació que permeti a cada tipus (o rol) d'usuari anar allà on pot/ha d'anar. Tot i així, es donen certes facilitats que estan documentades.
- No es controla qui usa l'aplicació i com l'usa. És a dir, no hi ha un control d'accessos ni es duen a terme anotacions sobre quines accions han executat els usuaris (logging).
- Com ja s'ha dit, no s'han desenvolupat utilitats de manteniment de les dades mestres (usuaris, rols, centres, organitzadors, cursos, grups, etc.).
- Actualment no s'estan validant els camps de determinats formularis, ni a nivell sintàctic ni a nivell semàntic.
- Actualment, cada vegada que generen dades per a la seva anàlisi aquestes dades es superposen a les anteriors. La qual cosa no vol dir que es perdin les dades originals, sinó simplement que els informes cal guardar-los manualment per no perdre'n les vistes generades (en altres paraules, s'han de fer estàtics els informes Exceles, versionar-los i guardar-los manualment).
- En pujar qüestionaris al servidor no se'n fa cap validació de format o de continguts.

De voler usar aquest prototip en un entorn de producció real caldria desenvolupar, al menys, les següents funcionalitats:

- Seguretat: accés i autorització als continguts controlades per usuari i contrasenya.
- Tants entorns de manteniment com entitats clau existeixen al domini de problema:
- Manteniment d'usuaris
- Manteniment d'agents i rols
- Manteniment de qüestionaris
- Manteniment d'organitzadors
- Manteniment de Centres
- Manteniment de cursos i grups
- Implementar la validació exhaustiva de tots els formularis, tant des de la seva vessant sintàctica com semàntica.
- Altres esmentats a l'apartat anterior (com ara un subsistema d'anotacions sistèmiques).
- Generar informes XML amb les dades i vincular els informes Excel als XML en lloc de a la base de dades.
- Desenvolupar un manteniment d'informes.
- Desenvolupar la validació de qüestionaris en temps de càrrega al servidor.
- Front-end:
- Estètica: caldria presentar els formularis i els continguts amb una presentació més contextualitzada amb el tipus de destinatari i de continguts (inserir imatges més infantils o juvenils en les preguntes dels qüestionaris, per exemple).
- Usabilitat: l'accés als qüestionaris des dels ordinadors dels aprenents caldria simplificar-los de manera que els usuaris no hagin de teclejar URLs complexes, ja fos mitjançant enllaços al qüestionari des de l'escriptori del Sistema Operatiu o perquè l'educador disposa d'alguna eina que els injecta el qüestionari dins el navegador automàticament, o alguna altra solució de facilitació de l'accés.
- Reporting (o BI):
- Al llibre de fulls de càlcul, la primera pestanya no mostra els filtres en base als quals s'ha generat la informació. Aquesta prestació caldria programar-la dins l'aplicació web MEVA. Ara mateix no ho està de programada, de manera que la persona estableix els filtres per a la generació de freqüències des de l'aplicació web MEVA ha de comunicar a aquell que visualitzarà els resultats des del Llibre de fulls de càlcul quins han estat els criteris pels quals s'han filtrat els qüestionaris.
- En programar la prestació comentada en el punt anterior, la possibilitat de mostrar aquesta informació de filtrat podria/caldria també mostrar-la en la pantalla de l'Aplicació web MEVA que proporciona una vista HTML de les freqüències absolutes i relatives del darrer informe generat (enllaç "Generació de Freqüències Absolutes" de l'Índex d'Utilitats de l'Aplicació web MEVA).
- Si bé l'Excel de Microsoft és una eina molt potent i versàtil, hem arribat a la conclusió

que hagués estat més adient haver usat eines web de programari lliure i haver integrat el reporting amb l'Aplicació web MEVA. Hem estat estudiant les solucions informàtiques disponibles per a aquesta tasca. Si mai es fa evolucionar el present project cap a un producte professional, recomanem l'ús de Pentaho¹ com a solució idònia per a aquesta tasca.

- Model de dades: El Llibre de fulls de càlcul Excel ha fet evolucionar el llenguatge relatiu a les diferents taules que mostren informació, mentre que les taules del Model de Dades implementat en el SGBDR no s'ha paral·lelitzat amb aquestes noves nomenclatures. Així, per exemple, l'Excel parla de la taula CPP6 la informació de la qual surt de vistes que treballen sobre la taula CPP_2_i_3. Caldria fer un esforç per fer coherent la nominalització de les taules entre l'Excel i el Model de Dades de l'Aplicació web MEVA. Tot i que si mai s'opta per renderitzar els resultats en formats HTML des de la pròpia Aplicació web MEVA (com comentaven en el punt anterior), això deixaria de tenir sentit, és clar.

1.4. Continguts de la present memòria

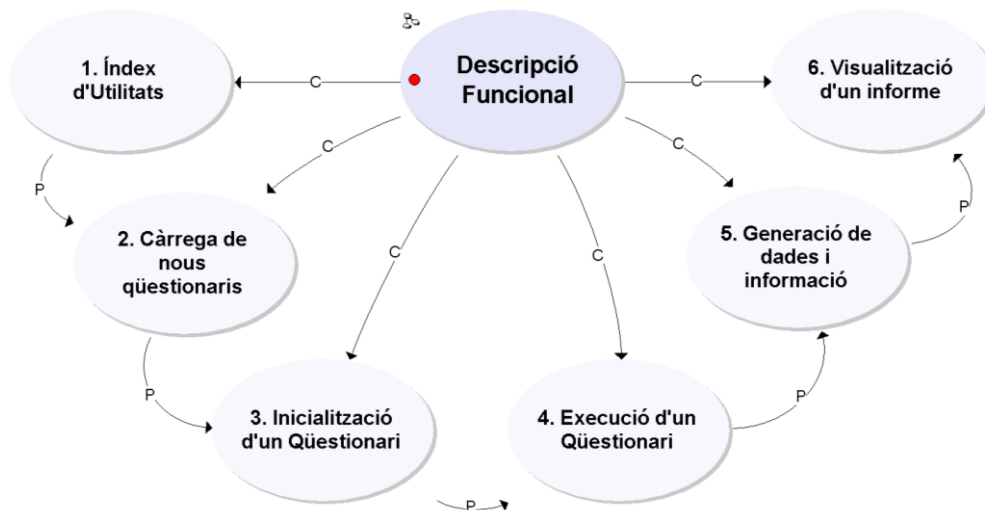
Tot seguit es descriuen els següents aspectes de la solució informàtica:

- En primer lloc es descriu en què consisteix l'Aplicació web MEVA i com usar-la.
- A continuació es donen uns pocs apunts sobre la configuració conceptual del model de dades que s'ha dissenyat per a la implementació de la base de dades.
- Finalment s'esmenta de forma resumida com es presenten les dades de cara a facilitar-ne la seva anàlisi i a extreure'n conclusions.

¹ <http://www.pentaho.com/>

2. Descripció funcional

La següent il·lustració mostra una seqüència lògica de com es podria procedir a elaborar, carregar, inicialitzar i executar un qüestionari, així com a generar-ne les dades necessàries per a la visualització d'un primer informe.



Il·lustració 3: Continguts de l'apartat "Descripció Funcional"

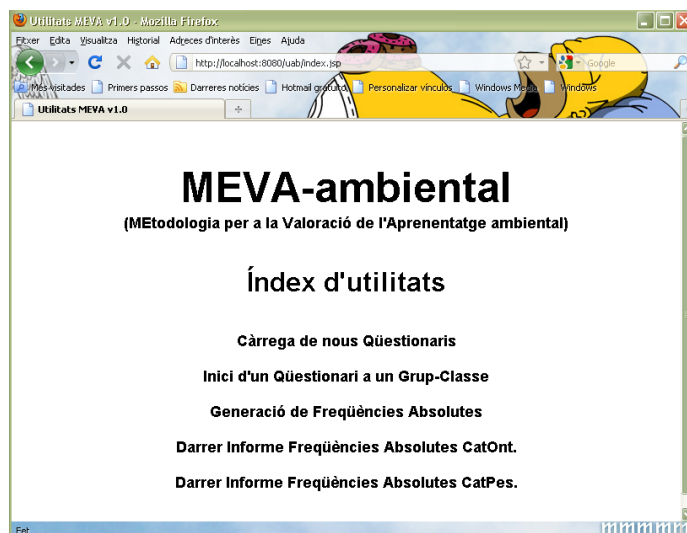
Vegem, punt per punt, en què consisteixen aquestes passes.

2.1. Índex d'utilitats de l'Aplicació Web MEVA

L'índex d'utilitats és un menú bàsic a partir del qual diferents actors poden executar les operacions més bàsiques de l'Aplicació MEVA.

Per tal de poder accedir a aquest índex cal obrir un navegador web² i introduir-hi la següent URL: <http://uab.meva.cat/index.jsp>.

² L'aplicació MEVA ha estat provada amb èxit a IE, FireFox i Chrome.



Il·lustració 4: Imatge de l'índex d'Utilitats de l'Aplicació MEVA executant-se en un navegador Web

Aquest índex mostra les següents opcions:

1. **Càrrega de nous qüestionaris.** Enllaça amb la utilitat que permet “pujar” al servidor els qüestionaris que es volen fer passar als estudiants. Com veurem aquests qüestionaris són fitxers de baix pes en format XML que contenen les preguntes, respostes i metadades necessàries perquè l'aplicació meva mostri les preguntes i respostes i permeti navegar entre elles.
2. **Inici d'un qüestionari a un grup classe.** Enllaça amb la utilitat que permet especificar que un determinat grup-classe d'un determinat centra iniciarà un qüestionari previ o posterior a la realització d'un taller.
3. **Generació de Freqüències.** Enllaça amb la utilitat que, a partir de les respostes donades pels estudiants durant l'execució dels qüestionaris comptar la quantitat de CPPs existents tant als enunciats com a les respostes i decidir la seva inclusió com a dada pertinent en una freqüència absoluta. Calcula també el nombre d'estudiants que han contestat els qüestionaris i en produeix les corresponents freqüències relatives.
4. **Darrer Informe de Freqüències (CatOnt).** Enllaça amb la utilitat que permet filtrar i mostrar les dades corresponents a la darrera generació de dades ordenades per Categories Ontològiques.
5. **Darrer Informe de Freqüències (CatPes).** Enllaça amb la utilitat que permet filtrar i mostrar les dades corresponents a la darrera generació de dades ordenades per Categories de Pes.

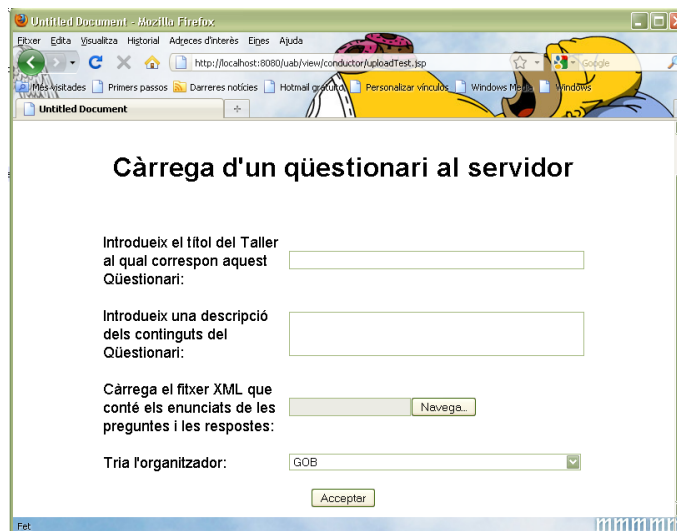
Tot seguit es descriuen una per una les utilitats a les que estan enllaçades les entrades d'aquest índex.

2.2. Càrrega d'un nou qüestionari

Aquesta pantalla va adreçada al responsable de confeccionar qüestionaris i de nodrir l'Aplicació

MEVA amb nous qüestionaris.

Típicament aquesta persona hauria de ser un responsable que treballa per a l'organitzador del Taller (i que conegui bé com editar i validar els qüestionaris abans de pujar-los al servidor).



Il·lustració 5: Pantalla per a la càrrega de nous qüestionaris al servidor

Es tracta d'una pantalla i desenvolupament web que permet triar un fitxer XML ubicat en un mitjà d'emmagatzematge local, com ara un disc dur d'un portàtil, un CD-ROM o qualsevol altre dispositiu, i transferir-lo al servidor remot on està allotjada l'Aplicació MEVA.

Si us fixeu en la imatge de la il·lustració anterior, veureu que s'hi demanen les següents dades:

- El títol del taller al qual correspon el qüestionari. És important que s'introdueixi un nom suficientment explícit que permeti identificar els qüestionaris i la seva relació amb el taller.
- Tanmateix fóra d'allò més convenient que cada qüestionari fos descrit mínimament. Típicament s'hi pot descriure quins continguts tracta, o fins i tot si és llarg o no, etc.
- El camp i botó "navega" serveix per a cercar el fitxer XML local que conté el qüestionari.
- Finalment, el camp "Tria l'organitzador" és una llista desplegable que permet escollir l'organització responsable del taller i del qüestionari.

2.3. Inicialització d'un nou qüestionari

Un cop s'ha "pujat" un o més qüestionaris aleshores podem començar a pensar de fer-los servir en un grup-classe o més.

La primera cosa que ha cal fer és "declarar" que s'ha iniciat la passació d'un qüestionari corresponent a un taller per part d'un grup-classe.

La metodologia MEVA estableix que el mateix qüestionari cal passar-lo dues vegades, una

abans de la realització del taller i una altra vegada després.

És gràcies a aquesta pantalla que es pot introduir aquesta informació dins la base de dades de l'Aplicació a efectes de després poder relacionar les dades resultants de la passació dels qüestionaris, per part dels estudiants, amb les condicions en que es desenvolupa aquesta passació. D'aquí que les dades que s'acumulen en la Base de Dades relatives a aquesta pantalla han estat batejades en realitat com a "metadades", ja que són dades sobre les dades resultants dels qüestionaris³.

Il·lustració 6: Pantalla per a la inicialització d'un nou qüestionari

La informació que sol·licita aquesta pantalla és la següent:

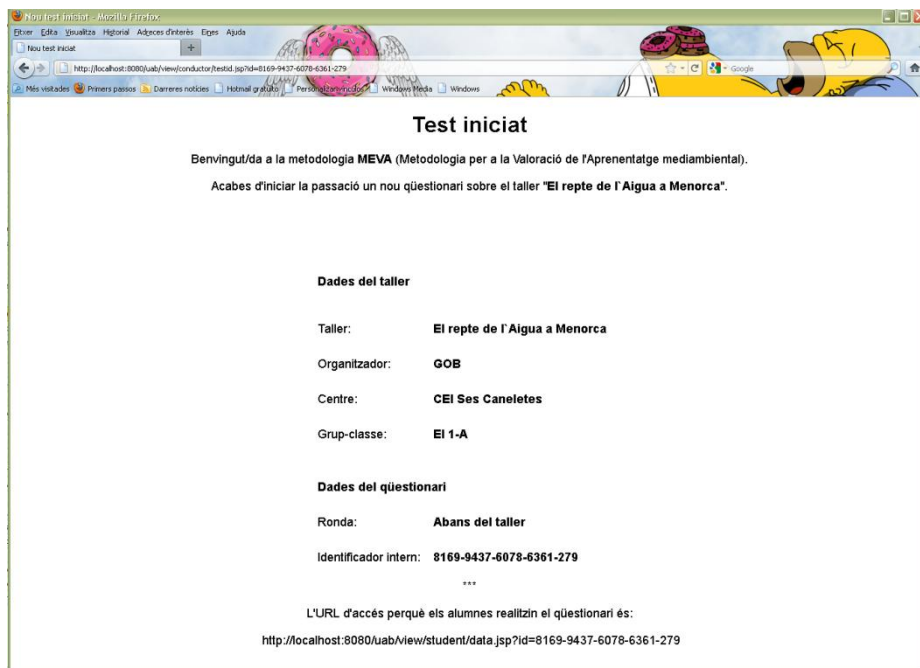
- Nom del qüestionari. Es tracta d'una llista que mostra els qüestionaris pujats al servidor.
- Ronda: Prèvia al taller o posterior.
- On s'ha fet el taller. Lloc on s'ha dut a terme el taller.
- Centre. Centre escolar o educatiu on s'està duent a terme el taller i els qüestionaris.
- Curs i grup classe.
- Mestre, Educador i dinamitzador. S'hi esperen els noms de cadascun d'ells.

En aquesta pantalla es dona la possibilitat de triar si, durant la passació de les preguntes del qüestionari, l'estudiant tindrà o no la possibilitat de retrocedir entre preguntes. Per omissió es denega aquesta possibilitat, però si la persona que està iniciant el qüestionari amb aquesta utilitat fa click amb el ratolí sobre la darrera frase o la caixa que aquesta té a la dreta aleshores habilitarà la possibilitat de retrocedir entre preguntes.

En completar aquesta pantalla, l'usuari es redirigit a una altra pantalla on es fa un resum de tota la informació introduïda i, a més, se li proporciona un enllaç per tal que pugui anar directament a executar el qüestionari. Òbviament, qui ha introduït la informació, l'educador normalment, no té interès en respondre el qüestionari. Però sí pot tenir interès en copiar

³ Més endavant veureu que existeix una taula denominada "metadades_dels_qüestionaris_realitzats", precisament per això. Aquesta taula conté totes les dades recollides a partir d'aquesta pantalla, a més d'altres metadades necessàries.

l'URL que s'hi presenta per tal de crear enllaços al qüestionari des dels ordinadors dels aprenents, per tal de facilitar-los l'accés al mateix sense haver d'obligar-los a escriure adreces web complexes. La següent imatge mostra una captura d'aquesta pantalla.



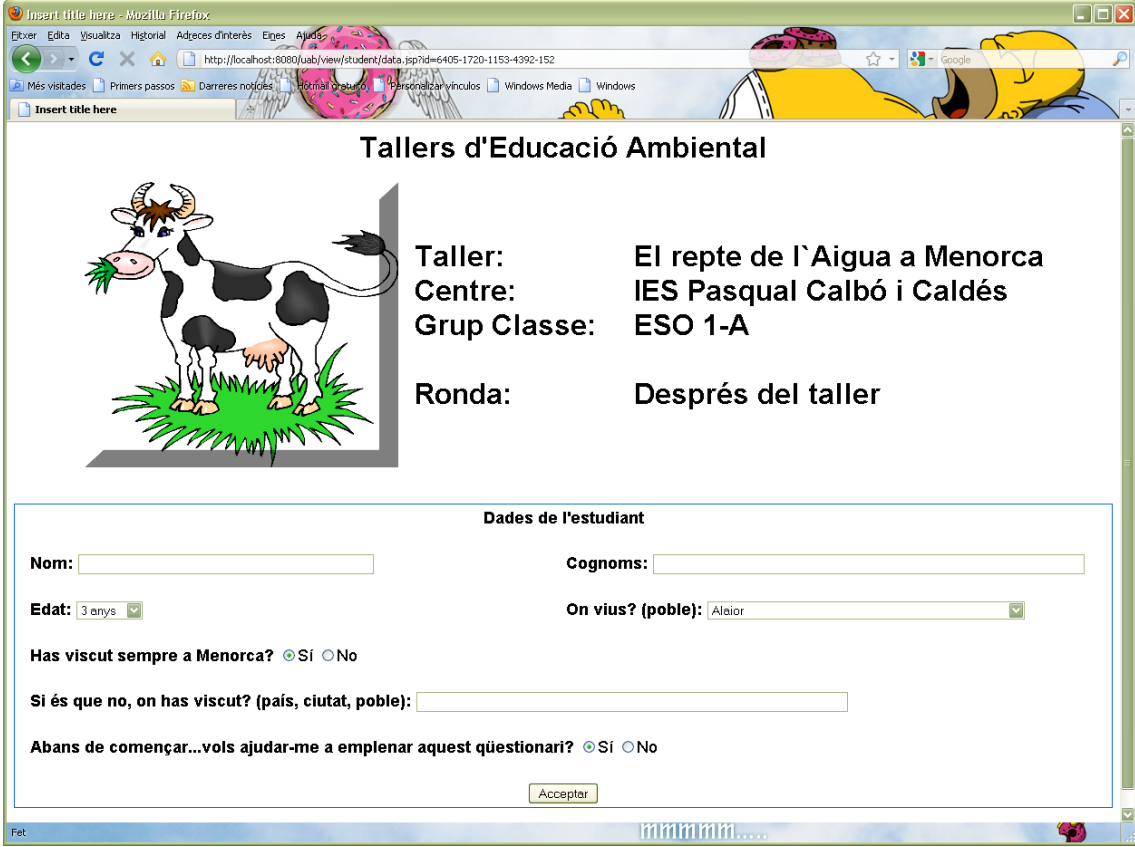
Il·lustració 7: pantalla "Test Iniciat" (URL al qüestionari)

2.4. Execució d'un qüestionari

Des de l'URL que mostra la pantalla "Test Iniciat" (a l'exemple de la il·lustració aquesta URL és "<http://localhost:8080/uab/view/student/data.jsp?id=8169-9437-6078-6361-279>") l'aprenent pot accedir a respondre el qüestionari, des del seu propi ordinador.

L'Aplicació Web MEVA està preparada perquè múltiples usuaris puguin treballar simultàniament el mateix qüestionari des de múltiples llocs. No hi ha cap límit d'usuaris simultanis. Fins i tot, un mateix aprenent podria estar realitzant dos o més qüestionaris alhora des de dos o més navegadors oberts alhora.

La següent pantalla mostra la primera pantalla amb que es troba l'aprenent en accedir a l'URL esmentada al principi d'aquest apartat. Aquesta pantalla sol·licita dades bàsiques de l'aprenent a efectes de controlar qui és, a quin grup pertany i quin qüestionari està realitzant.



Tallers d'Educació Ambiental

Taller: El repte de l'Aigua a Menorca
Centre: IES Pasqual Calbó i Caldés
Grup Classe: ESO 1-A
Ronda: Després del taller

Dades de l'estudiant

Nom: **Cognoms:**

Edat: 3 anys **On vius? (poble):** Alaior

Has viscut sempre a Menorca? ☒ Sí ☐ No

Si és que no, on has viscut? (país, ciutat, poble):

Abans de començar...vols ajudar-me a emplenar aquest qüestionari? ☒ Sí ☐ No

Il·lustració 8: Pantalla inicial de la resolució d'un Qüestionari. Dades de l'alumne.

En completar la pantalla de dades personals, l'aprenent és conduït al que comunament es denomina un "player" o dispositiu "reproductor". Aquest reproductor és sempre una única pantalla que té per objectiu mostrar, una per una, totes les preguntes del qüestionari.

El reproductor és capaç de reconèixer el tipus de pregunta que li arriba i de modificar el seu propi comportament en funció d'aquest tipus. En aquesta versió de l'Aplicació web MEVA només s'han programat :

- Preguntes de control (Una única resposta possible, però no es comptabilitza la resposta com a CPP).
- Una única resposta possible sobre n possibilitats (la resposta correcta es comptabilitza com a CPP après).
- Resposta múltiple. Més d'una resposta alhora és possible. Cada resposta correcta augmenta el cúmul de freqüències absolutes.
- Una única resposta possible de tipus SI/NO (la resposta correcta es comptabilitza com a CPP après).
- Una única resposta possible de tipus CERT/FALS (la resposta correcta es comptabilitza com a CPP après).
- Relació entre CPPs. És del tipus resposat múltiple, però l'utilitzem per mesurar si l'aprenent estableix vincles correctes entre diferents CPPs, és a dir, per veure si subsumeix correctament estructures completes de coneixements.

Les següents il·lustracions mostren captures de pantalles d'algunes d'aquestes tipologies de

preguntes.

El reproductor va informant sobre com interactuar amb la pantalla en funció del tipus de pregunta. Així, per exemple, en el cas de respostes múltiples, l'aprenent pot clicar el ratolí bé sobre la casella bé sobre l'enunciat de la resposta (que en passar per sobre d'ell canvia de color). I així ho s'informa a peu de pantalla.

En el cas d'una única pregunta, en clicar la resposta l'aprenent és conduït automàticament a la següent pregunta.

The screenshot shows a Mozilla Firefox browser window displaying a web application. The address bar shows a local URL. The page content includes a question in Catalan about water problems in Menorca, a list of seven options with checkboxes, and a 'Pregunta següent >>' button. The browser's status bar at the bottom shows 'javascript:void(0);'.

(Pregunta Nº 4 de 72)

De la següent llista marca els dos principals problemes que existeixen amb l'aigua a Menorca:

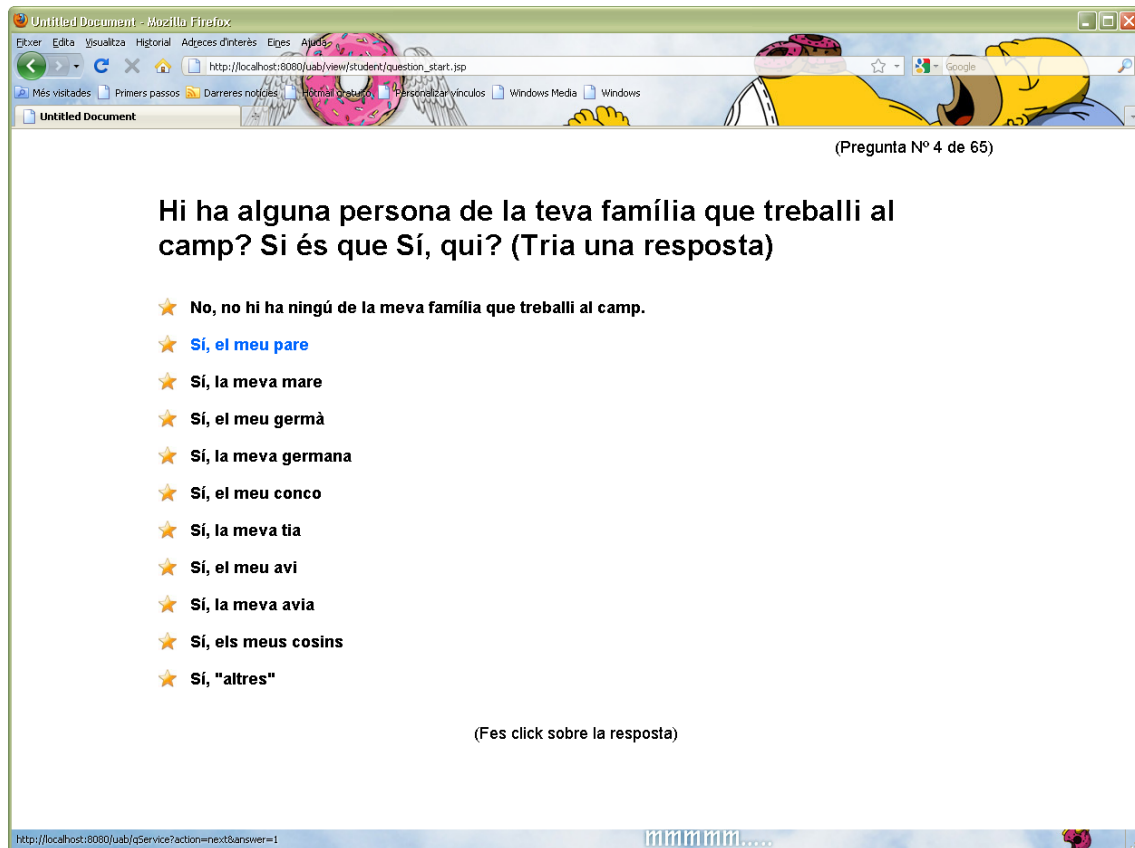
- ☐ L'aigua és massa cara.
- ☐ L'aigua és massa barata.
- ☐ La manca d'aigua per l'evaporació excessiva.
- ☐ La manca d'aigua per la sobreexplotació.
- ☐ La manca d'aigua per la disminució de les pluges.
- ☐ La contaminació per abocaments de residus urbans.
- ☐ La contaminació per abocaments de tòxics als rius.
- ☐ La contaminació per l'abús d'adobs orgànics i l'ús d'adobs químics.
- ☐ No ho sé, no contesto

(Marca les caselles corresponents a respostes correctes i prem el botó "Pregunta següent")

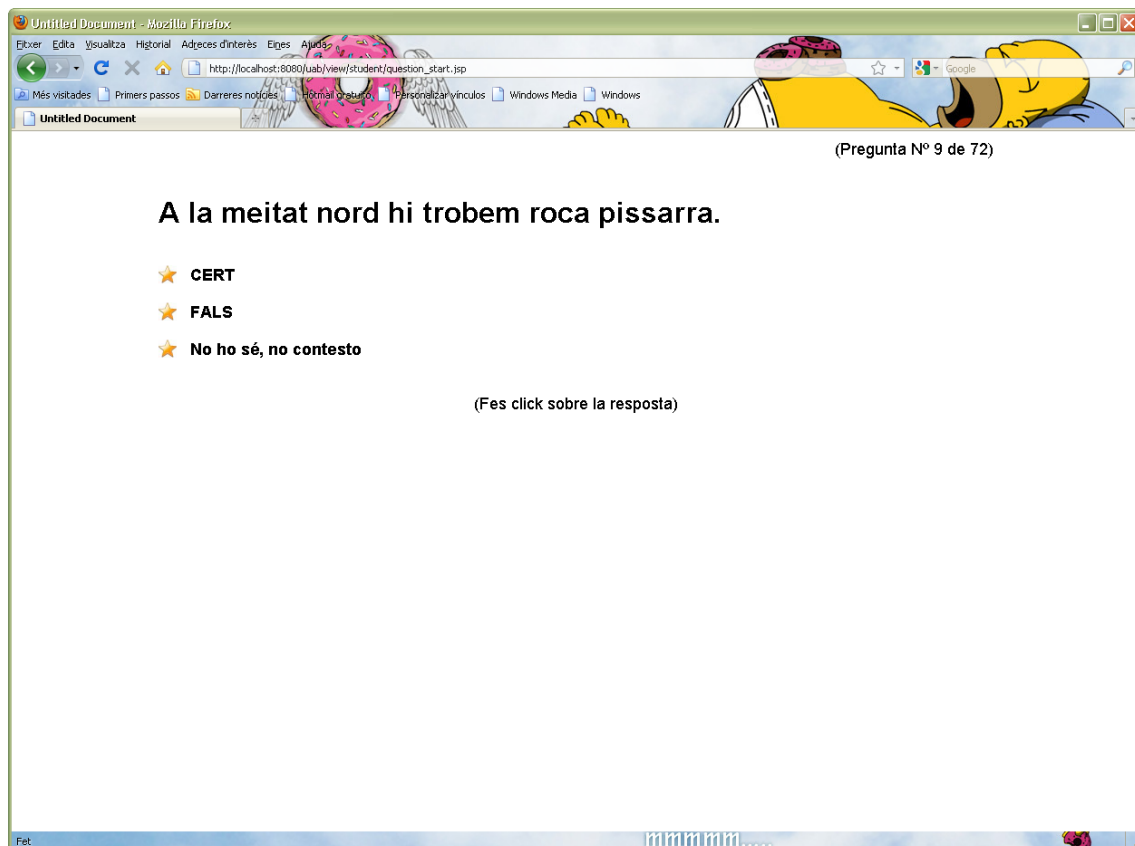
Pregunta següent >>

II-lustració 9: Pregunta d'un Qüestionari tipus "Resposta Múltiple"

Totes les preguntes, siguin del tipus que siguin, tenen una darrera opció "No ho sé, no contesto". En cas d'escollir aquesta opció la resposta, òbviament, no es compta com a correcta. En el cas de múltiples respostes, en activar aquesta casella es desactiven totes les altres caselles que haguessin pogut marcar-se. I al contrari, en activar una casella diferent a l'opció "No ho sé, no contesto" aleshores aquesta darrera opció es desactiva automàticament.



Il·lustració 10: Pregunta d' un Qüestionari del tipus "Resposta Única"



Il·lustració 11: Il·lustració 12: Pregunta del Qüestionari tipus "Cert o Fals"



Creus que es poden solucionar els problemes de contaminació i falta d'aigua que tenim a Menorca?

★ SÍ

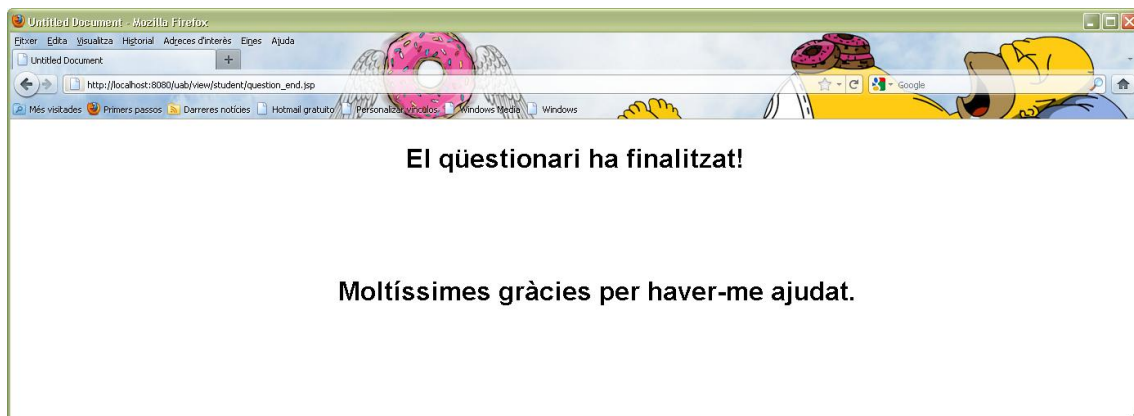
★ NO

(Fes click sobre la resposta)



Il·lustració 13: Tipus Sí o No

En finalitzar l'execució del qüestionari se n'informa a l'aprenent i se li agraeix la seva col·laboració, tal i com es mostra a la següent il·lustració. És només quan s'ha finalitzat el test que les dades es carreguen a la base de dades. D'aquesta manera garantim no "contaminar" la mostra amb qüestionaris a mig fer que podrien esbiaixar el tractament de dades.



2.5. Generació de freqüències

Aquesta utilitat té per objectiu calcular les freqüències que es necessitaran per a realitzar l'anàlisi de resultats i per a visualitzar-los des del Llibre de fulls de càlcul (l'Excel). Per tal de procedir-hi el que fa l'Aplicació web MEVA és:

1. Sol·licitar els criteris sobre els quals filtrar totes les dades recollides a través de l'execució dels qüestionaris (veure primera il·lustració a continuació). Els filtres actualment programats són els següents (només s'admet l'operació lògica "i", producte lògic⁴):

⁴ Ara per ara no veiem sentit a implementar suma o la diferencia lògiques (OR i XOR).

- a. Un taller o de tots els tallers iniciats, més
 - b. Un Grup-classe determinat o tots els grups classes que han fet qüestionaris d'un taller, més
 - c. Un Centre educatiu terminat o tots els Centres on s'han realitzat qüestionaris, més
 - d. Un interval de dates concret o tots els qüestionaris realitzats, independentment de la data.
2. Fer un recompte de quines respostes s'han contestat correctament per a aquells qüestionaris que han estat seleccionats a través dels filtres de l'apartat anterior (veure segona i tercera il·lustracions a continuació).

Generació de Freqüències Absolutes

Aquesta pantalla ofereix la possibilitat de seleccionar una mostra de qüestionaris ja contestats en base a una sèrie de criteris bàsics i, a

Utilitat: partir de la mostra, comptar els CPPs de les respostes "brutes" (taula "CPP_0" de la Base de Dades) i acumular-ne les freqüències absolutes i relatives de les dues rondes de qüestionaris.

Taller: tots

Grup-Classe: tots

Centre: tots

Filtres:

Interval de dates: Des del dia: / / Fins el dia: / /

II-il·lustració 14: Pantalla per a la generació de dades i càlcul de freqüències

A la següent imatge es pot veure el moment previ a la generació de les freqüències. Amb aquest pas el dinamitzador o analista pot comprovar que ha fet el "filtratge" desitjat de les dades. Si tot és correcte només cal apretar a "acceptar" i les freqüències absolutes i relatives es calculen automàticament.



Resultats de les Filles Aplicats

Heu seleccionat els següents filtres:

Taller: Tots
Curs: Tots
Grup: Tots
Centre: Tots

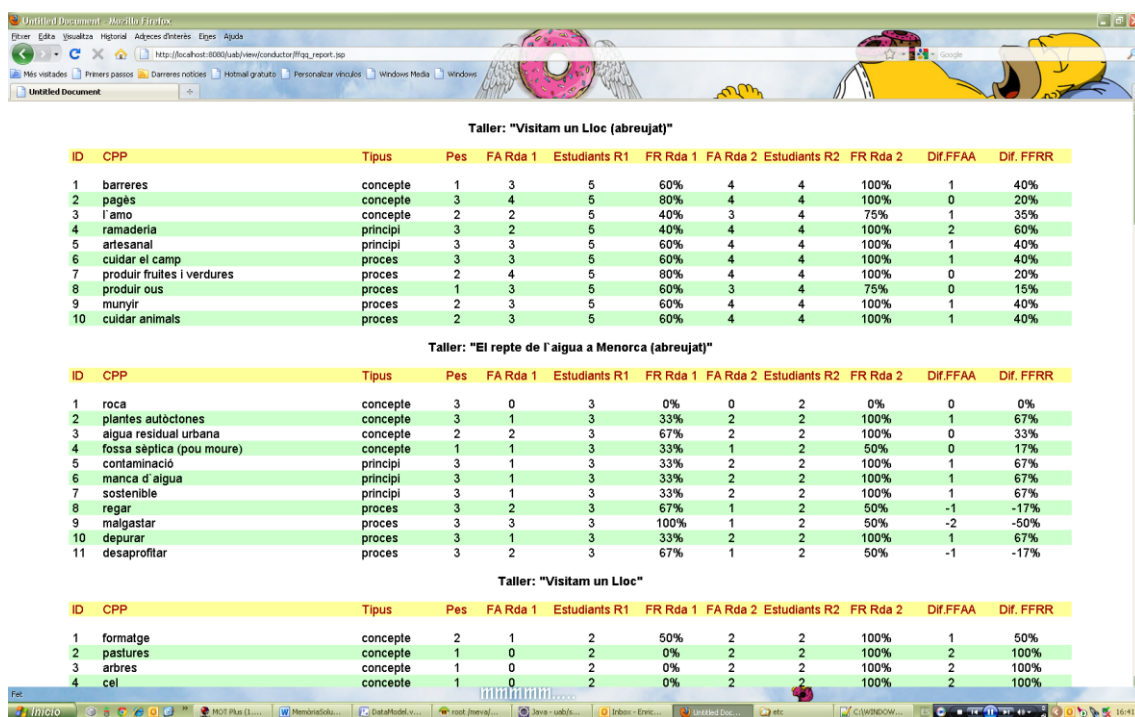
Resultats:

ID Questionari	Centre	Data i hora inici	Ronda	Taller	Organitzador	Grup/Classe	Fel Educador
8536-0173-9493-9927-216	CEI Ses Canalelles	2011-04-29 12:14:58.0	1	Visitam un Lloc (abreujat)	GOB	EI 1/A	Si Charly
6724-6254-3533-6380-592	CEI Ses Canalelles	2011-04-29 12:31:16.0	2	Visitam un Lloc (abreujat)	GOB	EI 1/A	Si Charly
5442-7069-7995-9865-443	CEI Ses Canalelles	2011-04-29 12:38:13.0	1	El repte de l'aigua a Menorca (abreujat)	GOB	EI 1/A	Si Charly
8134-8139-6594-0794-782	CEI Ses Canalelles	2011-04-29 12:43:14.0	2	El repte de l'aigua a Menorca (abreujat)	GOB	EI 1/A	Si
8938-1798-6697-5008-456	Col·legi La Salle Mád	2011-04-30 20:34:56.0	1	Visitam un Lloc	GOB	EP 3/A	Si Montse i Eva del GOB
6298-2742-1111-6355-624	Col·legi La Salle Mád	2011-04-30 21:36:18.0	2	Visitam un Lloc	GOB	EP 3/A	Si Montse i Eva del GOB
5386-0060-6332-1825-512	IES Pasqual Calbó i Calbós	2011-04-30 18:39:14.0	1	El repte de l'aigua a Menorca	GOB	ESO 1/A	Si Montse GOB
6405-1720-1153-4392-152	IES Pasqual Calbó i Calbós	2011-04-30 19:19:22.0	2	El repte de l'aigua a Menorca	GOB	ESO 1/A	Si Montse GOB

(8 qüestionaris realitzats corresponen als criteris seleccionats)

Calcular Freqüències

Il·lustració 15: Pantalla informativa, prèvia a la generació de dades i càlcul de freqüències



Taller: "Visitam un Lloc (abreujat)"

ID	CPP	Tipus	Pes	FA Rda 1	Estudiants R1	FR Rda 1	FA Rda 2	Estudiants R2	FR Rda 2	Dif.FFAA	Dif.FFRR
1	barreres	concepte	1	3	5	60%	4	4	100%	1	40%
2	pagès	concepte	3	4	5	80%	4	4	100%	0	20%
3	l'amo	concepte	2	2	5	40%	3	4	75%	1	35%
4	ramaderia	principi	3	2	5	40%	4	4	100%	2	60%
5	artesanal	principi	3	3	5	60%	4	4	100%	1	40%
6	cuidar el camp	proces	3	3	5	60%	4	4	100%	1	40%
7	produir fruites i verdures	proces	2	4	5	80%	4	4	100%	0	20%
8	produir ous	proces	1	3	5	60%	3	4	75%	0	15%
9	munyir	proces	2	3	5	60%	4	4	100%	1	40%
10	cuidar animals	proces	2	3	5	60%	4	4	100%	1	40%

Taller: "El repte de l'aigua a Menorca (abreujat)"

ID	CPP	Tipus	Pes	FA Rda 1	Estudiants R1	FR Rda 1	FA Rda 2	Estudiants R2	FR Rda 2	Dif.FFAA	Dif.FFRR
1	roca	concepte	3	0	3	0%	0	2	0%	0	0%
2	plantes autòctones	concepte	3	1	3	33%	2	2	100%	1	67%
3	aigua residual urbana	concepte	2	2	3	67%	2	2	100%	0	33%
4	fossa sèptica (pou moure)	concepte	1	1	3	33%	1	2	50%	0	17%
5	contaminació	principi	3	1	3	33%	2	2	100%	1	67%
6	manca d'aigua	principi	3	1	3	33%	2	2	100%	1	67%
7	sostenible	principi	3	1	3	33%	2	2	100%	1	67%
8	regar	proces	3	2	3	67%	1	2	50%	-1	-17%
9	malgastar	proces	3	3	3	100%	1	2	50%	-2	-50%
10	depurar	proces	3	1	3	33%	2	2	100%	1	67%
11	desaprofitar	proces	3	2	3	67%	1	2	50%	-1	-17%

Taller: "Visitam un Lloc"

ID	CPP	Tipus	Pes	FA Rda 1	Estudiants R1	FR Rda 1	FA Rda 2	Estudiants R2	FR Rda 2	Dif.FFAA	Dif.FFRR
1	formatge	concepte	2	1	2	50%	2	2	100%	1	50%
2	pastures	concepte	1	0	2	0%	2	2	100%	2	100%
3	arbres	concepte	1	0	2	0%	2	2	100%	2	100%
4	cei	concepte	1	0	2	0%	2	2	100%	2	100%

Il·lustració 16: Pantalla informativa sobre les darreres freqüències generades

2.6. Visualització d'un informe. "Llibre Excel 2007"

El "Llibre Excel 2007" és la "pantalla" sobre la que nosaltres podem veure i interpretar les dades a mesura que la base de dades es va enriquint amb el temps. Aquest muntatge ens permet fer l'anàlisi per Categoria Ontològica, per Categoria de Pes i el creuament d'aquestes dues categoritzacions. La finalitat d'aquest muntatge, el qual es correspon amb les vuit fases descrites a la "metodologia", és el de calcular l'increment de coneixement (el nostre indicador de qualitat de l'educació) i mostrar els resultats d'una manera clara i entenedora. De fet, aquest indicador tindrà un valor numèric "en percentatge", i es podrà representar gràficament amb les "aranyes grupals" i les "línies de tendència" que proposem.

Tot i que l'estructura és força complexa i el volum de dades és molt gran, aquest "Llibre" està pensat per a poder-lo consultar sense haver d'intervenir, en altres paraules, aquesta proposta tracta les dades de forma automàtica i ofereix uns resultats explícits per a ser interpretats i poder elaborar amb facilitat un informe sobre la qualitat de l'aprenentatge de l'exercici educatiu analitzat.

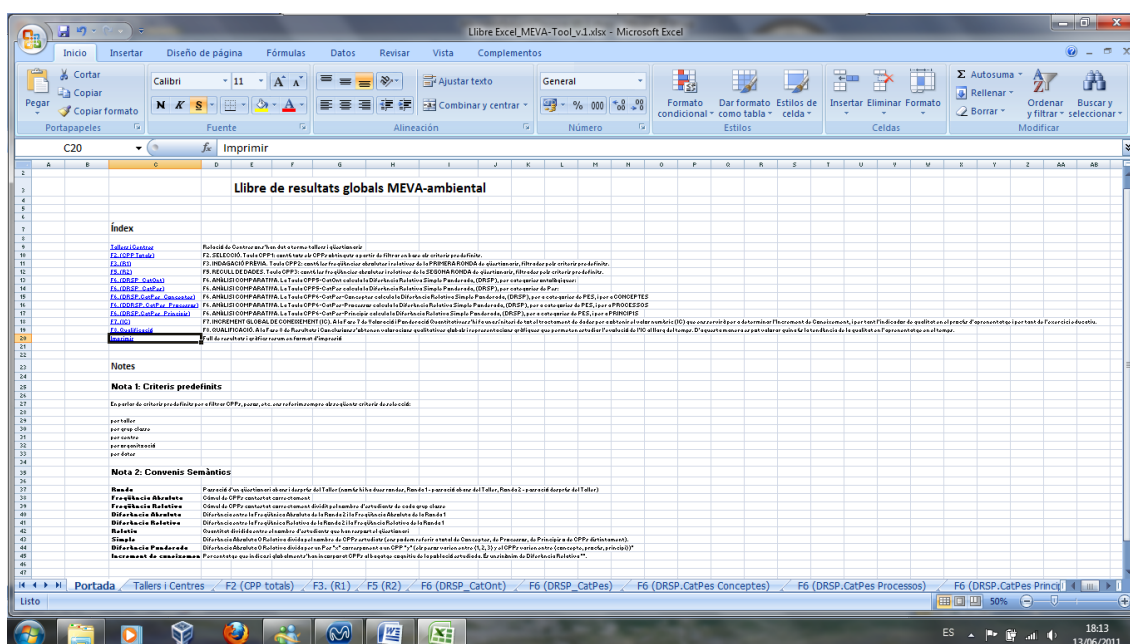
En aquest apartat no només es descriuran totes les parts o "pestanyes" del "Llibre Excel 2007", sinó que es comentarà com valorar i interpretar les dades representades numèricament i gràficament.

Totes les graelles i gràfics que formen aquest "Llibre" estan interrelacionats entre ells i connectats a la base de dades a través de "vistes SQL". D'aquesta manera en el moment que premem el boto "actualitzar dades" totes les graelles van a cercar la informació de la base de dades.

Aquest llibre està format per tretze "pestanyes" o "fulls de càlcul", totes elles dedicades:

- al tractament progressiu de les dades en funció de la fase analítica en que ens trobem;
- a la interpretació dels resultats obtinguts; o
- a la facilitació de l'ús d'aquest mateix document.

Precisament a la primera "pestanya" ens serveix com un "menú d'inici" des del que es pot arribar a qualsevol part del "Llibre". En aquesta mateixa "Portada" s'hi fa esmena dels "criteris predefinits" amb els que es pot fer el tractament de dades i es recorden els "convenis semàntics" per a que qualsevol persona en pugui entendre el contingut.



II-lustració 17: Portada del Llibre de resultats Globals

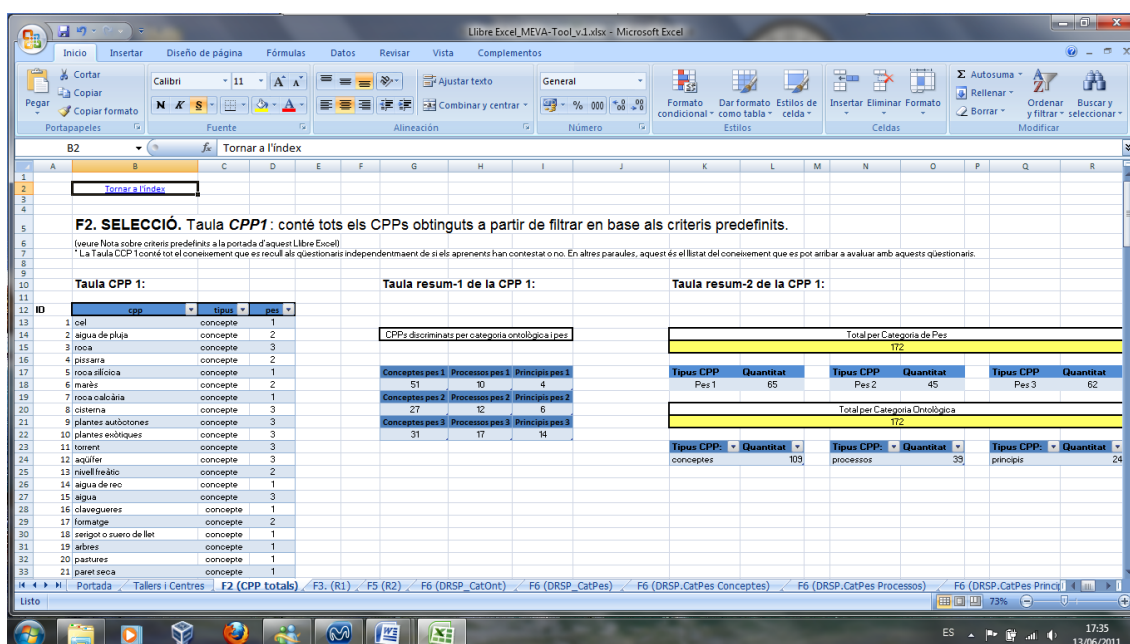
A continuació podeu apreciar amb més detall les diferents parts del “Llibre” a les que es pot arribar a partir de l’”Index d’inici” que es pot veure a la següent imatge:

Índex	
Tallers i Centres	Relació de Centres on s'han dut a terme tallers i qüestionaris
F2. (CPP Totals)	F2. SELECCIÓ. Taula CPP1: conté tots els CPPs obtinguts a partir de filtrar en base als criteris predefinits
F3. (R1)	F3. INDAGACIÓ PRÈVIA. Taula CPP2: conté les freqüències absolutes i relatives de la PRIMERA RONDA
F5. (R2)	F5. RECUILL DE DADES. Taula CPP3: conté les freqüències absolutes i relatives de la SEGONA RONDA
F6. (DRSP CatOnt)	F6. ANÀLISI COMPARATIVA. La Taula CPP5-CatOnt calcula la Diferència Relativa Simple Ponderada, (D
F6. (DRSP CatPes)	F6. ANÀLISI COMPARATIVA. La Taula CPP5-CatPes calcula la Diferència Relativa Simple Ponderada, (D
F6. (DRSP CatPes Conceptes)	F6. ANÀLISI COMPARATIVA. La Taula CPP6-CatPes-Conceptes calcula la Diferència Relativa Simple Pon
F6. (DRSP CatPes Processos)	F6. ANÀLISI COMPARATIVA. La Taula CPP6-CatPes-Processos calcula la Diferència Relativa Simple Pon
F6. (DRSP CatPes Principis)	F6. ANÀLISI COMPARATIVA. La Taula CPP6-CatPes-Principis calcula la Diferència Relativa Simple Ponderada
F7. (IC)	F7. INCREMENT GLOBAL DE CONEIXEMENT (IC). A la Fase 7 de Valoració i Ponderació Quantitatives s'
F8. Qualificació	F8. QUALIFICACIÓ. A la Fase 8 de Resultats i Conclusions s'obtenen valoracions qualitatives globals i r
Imprimir	Full de resultats i gràfics resum en format d'impressió

II-lustració 18: Detall de la pestanya "Portada"

La segona pestanya anomenada “Tallers i Centres”, ens mostra la relació de centres educatius i tallers en els que s'hi ha dut a terme els tallers ambientals. D'aquesta manera, amb aquesta pestanya podem saber quines dades estem tractant en cada moment.

Aquesta taula ens dona informació sobre: el nom del centre, el taller, descripció del taller, qui l'ha organitzat, curs escolar i grup, qui ha estat l'educador responsable, la data i hora en que s'han fet les diferents passacions (primera o segona ronda).



II-lustració 20: Pestanya "F2 Selecció", conté la Taula CPP1 amb tots els CPPs

Taula resum-1 de la CPP 1:

CPPs discriminats per categoria ontològica i pes		
Conceptes pes 1	Processos pes 1	Principis pes 1
51	10	4
Conceptes pes 2	Processos pes 2	Principis pes 2
27	12	6
Conceptes pes 3	Processos pes 3	Principis pes 3
31	17	14

Taula resum-2 de la CPP 1:

Total per Categoria de Pes					
172					
Tipus CPP	Quantitat	Tipus CPP	Quantitat	Tipus CPP	Quantitat
Pes 1	65	Pes 2	45	Pes 3	62
Total per Categoria Ontològica					
172					
Tipus CPP:	Quantitat	Tipus CPP:	Quantitat	Tipus CPP:	Quantitat
conceptes	109	processos	39	principis	24

II-lustració 21: Detall de la pestanya "F2 Selecció". Taules resum de la CPP1

La Taula CPP2 que es torba a la pestanya "F3. (R1)", coincideix amb la "Fase 3: Indagació prèvia", a la qual s'hi recull la informació extreta a partir de la PRIMERA RONDA amb els Qüestionari – 1. En aquest cas els CPPs s'organitzen per categoria ontològica, on la primera columna és de "Conceptes", a la segona hi trobem "processos" i a la tercera "Principis".

II-lustració 22: Pestanya "F3 (R1)". Taula CPP2 (Freqüències de la PRIMERA ronda)

A continuació podem veure amb més detall una secció de la Taula CPP2, en ella hi veiem la disposició de la informació, en aquest cas "ID" o "Identificador", "Pes", "Freqüència Absoluta", "Nombre d'estudiants", "Freqüència Relativa", i el "nom del Taller" al que correspon cada CPP. Recordem que la "Freq. Abs" és el recompte de vegades que s'ha respost un determinat CPP, i la "Freq. Rel." és la "Freq. Abs." Dividit entre el nombre d'estudiants que han fet aquell qüestionari.

F3. INDAGACIÓ PRÈVIA. Taula CPP2: conté les freqüències absolutes i relatives						
(veure Nota sobre criteris predefinitos a la portada d'aquest Llibre Excel)						
ID	Nom	Pes	Freq. Abs.	Q. Estudiants	Freq. Rel.	Taller
1	adobs orgànics (fems d'animal)	3	0	2	0%	El repte de l'Aigua a Menorca
2	adobs químics	3	0	2	0%	El repte de l'Aigua a Menorca
3	aigua	3	1	2	50%	El repte de l'Aigua a Menorca
4	aigua	3	1	2	50%	Visitam un Lloc
5	aigua de mar	2	1	2	50%	El repte de l'Aigua a Menorca
6	aigua de pluja	2	0	2	0%	El repte de l'Aigua a Menorca
7	aigua de rec	1	2	2	100%	El repte de l'Aigua a Menorca

II-lustració 23: Detall de la pestanya "F3 (R1)". Detalls de la taula CPP2

Seguint amb la coherència de "les fases de la metodologia" la següent pestanya "F5 (R2)" es correspon a la "Fase 5: Recull de dades". En aquesta hi podem trobar les dades recollides a partir del segon qüestionari, o el que és el mateix, la SEGONA RONDA.

Tal i com es descriu a la Metodologia, la "Fase 4: d'Observació", no es pot modelitzar ni automatitzar ja que es tracta d'anar a veure què passa en el taller, i a més, a la llarga tendim a

obviar-la. Per aquest motiu hem passat de la "Fase 3" a la "Fase 5" en el "Llibre Excel".

F5. RECUIL DE DADES. Taula CPP3: conté les freqüències absolutes i relatives de la SEGONA RONDA de qüestionaris, filtrades pels criteris predifinitos.

Taula CPP3 (Frequències SEGONA ronda)

Concepte	Fase	Frecuència	Frecuència Relativa	Frecuència Relativa Ponderada	Frecuència Relativa Ponderada (Dif. Rel)
1. Informació sobre el projecte	1	1	1	1	1
2. Informació sobre el projecte	2	1	1	1	1
3. Informació sobre el projecte	3	1	1	1	1
4. Informació sobre el projecte	4	1	1	1	1
5. Informació sobre el projecte	5	1	1	1	1
6. Informació sobre el projecte	6	1	1	1	1
7. Informació sobre el projecte	7	1	1	1	1
8. Informació sobre el projecte	8	1	1	1	1
9. Informació sobre el projecte	9	1	1	1	1
10. Informació sobre el projecte	10	1	1	1	1
11. Informació sobre el projecte	11	1	1	1	1
12. Informació sobre el projecte	12	1	1	1	1
13. Informació sobre el projecte	13	1	1	1	1
14. Informació sobre el projecte	14	1	1	1	1
15. Informació sobre el projecte	15	1	1	1	1
16. Informació sobre el projecte	16	1	1	1	1
17. Informació sobre el projecte	17	1	1	1	1
18. Informació sobre el projecte	18	1	1	1	1
19. Informació sobre el projecte	19	1	1	1	1
20. Informació sobre el projecte	20	1	1	1	1
21. Informació sobre el projecte	21	1	1	1	1
22. Informació sobre el projecte	22	1	1	1	1
23. Informació sobre el projecte	23	1	1	1	1
24. Informació sobre el projecte	24	1	1	1	1
25. Informació sobre el projecte	25	1	1	1	1
26. Informació sobre el projecte	26	1	1	1	1
27. Informació sobre el projecte	27	1	1	1	1
28. Informació sobre el projecte	28	1	1	1	1
29. Informació sobre el projecte	29	1	1	1	1
30. Informació sobre el projecte	30	1	1	1	1
31. Informació sobre el projecte	31	1	1	1	1
32. Informació sobre el projecte	32	1	1	1	1
33. Informació sobre el projecte	33	1	1	1	1
34. Informació sobre el projecte	34	1	1	1	1
35. Informació sobre el projecte	35	1	1	1	1
36. Informació sobre el projecte	36	1	1	1	1
37. Informació sobre el projecte	37	1	1	1	1
38. Informació sobre el projecte	38	1	1	1	1
39. Informació sobre el projecte	39	1	1	1	1
40. Informació sobre el projecte	40	1	1	1	1
41. Informació sobre el projecte	41	1	1	1	1
42. Informació sobre el projecte	42	1	1	1	1
43. Informació sobre el projecte	43	1	1	1	1
44. Informació sobre el projecte	44	1	1	1	1
45. Informació sobre el projecte	45	1	1	1	1
46. Informació sobre el projecte	46	1	1	1	1
47. Informació sobre el projecte	47	1	1	1	1
48. Informació sobre el projecte	48	1	1	1	1
49. Informació sobre el projecte	49	1	1	1	1
50. Informació sobre el projecte	50	1	1	1	1

Il·lustració 24: Pestanya "F5 (R2)". Taula CPP3 (Frequències SEGONA ronda)

A continuació hi trobem cinc "fulls de càlcul" corresponents a la "Fase 6: d'anàlisi comparativa" de la Metodologia, en aquests el que s'hi fa és calcular les diferències entre la segona i la primera ronda, ponderar-les i relativitzar-les per diferents criteris. Per aquest motiu diem que aquestes "pestanyes" serveixen par a calcular la DRSP (Diferència Relativa Simple Ponderada), element que equiparem a l'increment de coneixement, i que més endavant ens servirà per a trobar l'Increment de Coneixement Global, l'IC Global.

A aquesta pestanya li dem "F6 (DRSP_CatOnt)", perquè calcula la DRSP a partir de l'anàlisi per categoria ontològica.

F6. ANÀLISI COMPARATIVA. Taula CPP5: calcula la Diferència Relativa Simple Ponderada (DRSP) per categoria ontològica.

Taula CPP5 (Anàlisi per categoria ontològica)

Concepte	Fase	Frecuència	Frecuència Relativa	Frecuència Relativa Ponderada	Frecuència Relativa Ponderada (Dif. Rel)
1. Informació sobre el projecte	1	1	1	1	1
2. Informació sobre el projecte	2	1	1	1	1
3. Informació sobre el projecte	3	1	1	1	1
4. Informació sobre el projecte	4	1	1	1	1
5. Informació sobre el projecte	5	1	1	1	1
6. Informació sobre el projecte	6	1	1	1	1
7. Informació sobre el projecte	7	1	1	1	1
8. Informació sobre el projecte	8	1	1	1	1
9. Informació sobre el projecte	9	1	1	1	1
10. Informació sobre el projecte	10	1	1	1	1
11. Informació sobre el projecte	11	1	1	1	1
12. Informació sobre el projecte	12	1	1	1	1
13. Informació sobre el projecte	13	1	1	1	1
14. Informació sobre el projecte	14	1	1	1	1
15. Informació sobre el projecte	15	1	1	1	1
16. Informació sobre el projecte	16	1	1	1	1
17. Informació sobre el projecte	17	1	1	1	1
18. Informació sobre el projecte	18	1	1	1	1
19. Informació sobre el projecte	19	1	1	1	1
20. Informació sobre el projecte	20	1	1	1	1
21. Informació sobre el projecte	21	1	1	1	1
22. Informació sobre el projecte	22	1	1	1	1
23. Informació sobre el projecte	23	1	1	1	1
24. Informació sobre el projecte	24	1	1	1	1
25. Informació sobre el projecte	25	1	1	1	1
26. Informació sobre el projecte	26	1	1	1	1
27. Informació sobre el projecte	27	1	1	1	1
28. Informació sobre el projecte	28	1	1	1	1
29. Informació sobre el projecte	29	1	1	1	1
30. Informació sobre el projecte	30	1	1	1	1
31. Informació sobre el projecte	31	1	1	1	1
32. Informació sobre el projecte	32	1	1	1	1
33. Informació sobre el projecte	33	1	1	1	1
34. Informació sobre el projecte	34	1	1	1	1
35. Informació sobre el projecte	35	1	1	1	1
36. Informació sobre el projecte	36	1	1	1	1
37. Informació sobre el projecte	37	1	1	1	1
38. Informació sobre el projecte	38	1	1	1	1
39. Informació sobre el projecte	39	1	1	1	1
40. Informació sobre el projecte	40	1	1	1	1
41. Informació sobre el projecte	41	1	1	1	1
42. Informació sobre el projecte	42	1	1	1	1
43. Informació sobre el projecte	43	1	1	1	1
44. Informació sobre el projecte	44	1	1	1	1
45. Informació sobre el projecte	45	1	1	1	1
46. Informació sobre el projecte	46	1	1	1	1
47. Informació sobre el projecte	47	1	1	1	1
48. Informació sobre el projecte	48	1	1	1	1
49. Informació sobre el projecte	49	1	1	1	1
50. Informació sobre el projecte	50	1	1	1	1

Il·lustració 25: Pestanya "F6 (DRSP_CatOnt)". Taula CPP5 (Anàlisi per categoria ontològica)

Aquest és un fragment en el que s'hi pot veure com es representen els valors de les "Dif.Rel",

els de "Dif. Abs", "Dif. Rel Ponderada" i "Dif. Abs. Ponderada".

Quan podem, el que estem fent és multiplicar el valor de la Freqüència pel factor multiplicador corresponent a cada Pes.

Recordem que els pesos assignats poden ser 1, 2 o 3, i els factors multiplicadors són 1/6, 2/6 i 3/6 respectivament.

AV30	AB	AC	AD	AE
33				
34	Diferències			
35	Dif.Absol.	Dif.Rel.	Dif. Abs. Ponderada	Dif. Rel. Ponderada
36	1,00	50%	0,50	25,00%
37	1,00	50%	0,50	25,00%
38	1,00	50%	0,17	8,33%
39	1,00	50%	0,50	25,00%
40	0,00	0%	0,00	0,00%
41	0,00	0%	0,00	0,00%
42	1,00	40%	0,33	13,33%
43	1,00	40%	0,50	20,00%
44	1,00	50%	0,50	25,00%
45	0,00	0%	0,00	0,00%
46	-1,00	-50%	-0,50	-25,00%
47	1,00	67%	0,50	33,33%
48	1,00	50%	0,50	25,00%
49	-1,00	-17%	-0,50	-8,33%
50	-1,00	-50%	-0,50	-25,00%

Il·lustració 26: Detall de la pestanya "F6 (DRSP_CatOnt)". (Càlcul de les diferències absolutes i relatives ponderades)

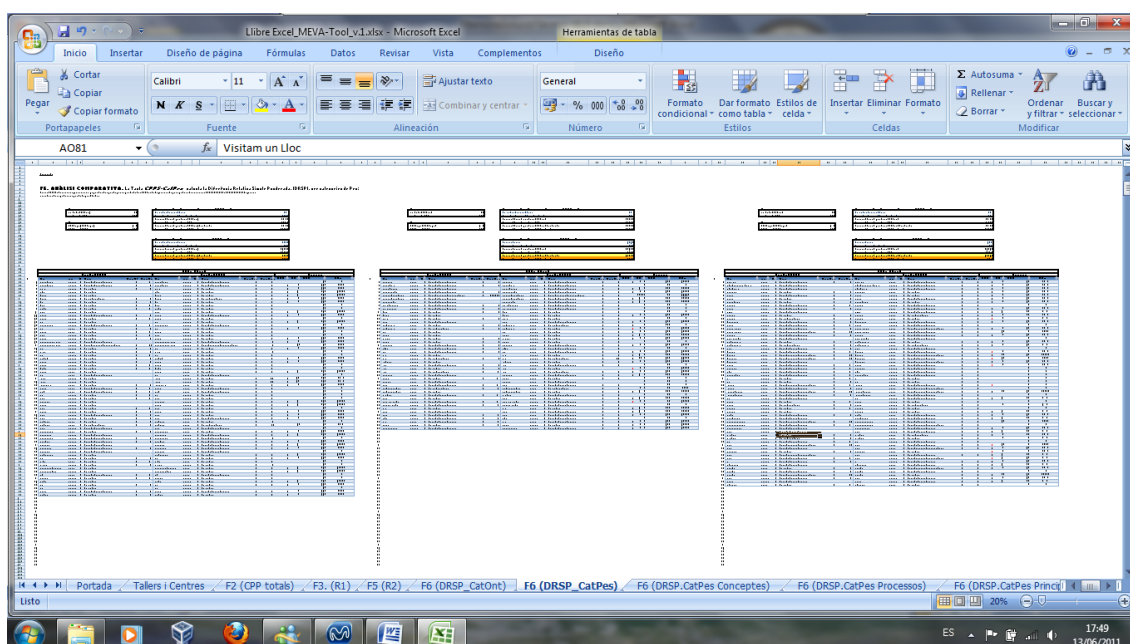
Tots aquests càlculs de Freqüències es recullen en els requadres de la mateixa pestanya, els quals es mostren ampliats a la imatge que hi ha a continuació. Tal i com es pot apreciar nosaltres fem molts càlculs, però per a calcular l'IC Global ens centrem exclusivament en els valors marcats en groc i en taronja. Els quals recuperarem més endavant.

La interpretació de la "Diferència Relativa Simple (sobre tots els CPPs) Ponderada" (marcat en taronja) és que l'increment de coneixement de principis respecte el total de principis i tenint en compte el pes (amb la ponderació), ha estat d'un 1,84%.

Càlculs a partir de la diferència absoluta per a Principis			
Sumatori de les Diferències Absolutes			16,00
Sumatori de les Diferències Absolutes Ponderades			6,33
Diferència Absoluta Simple (sobre tots els Principis)			66,67%
Diferència Absoluta Simple (sobre tots els CPPs)			9,30%
Diferència Absoluta Simple (sobre tots els Principis) Ponderada			26,39%
Diferència Absoluta Simple (sobre tots els CPPs) Ponderada			3,68%
Càlculs a partir de la diferència relativa per a Principis			
Diferència Relativa			8,00
Diferència Relativa Ponderada			3,17
Diferència Relativa Simple (sobre tots els Principis)			33,33%
Diferència Relativa Simple (sobre tots els CPPs)			4,65%
Diferència Relativa Simple (sobre tots els Principis) Ponderada			13,19%
Diferència Relativa Simple (sobre tots els CPPs) Ponderada			1,84%

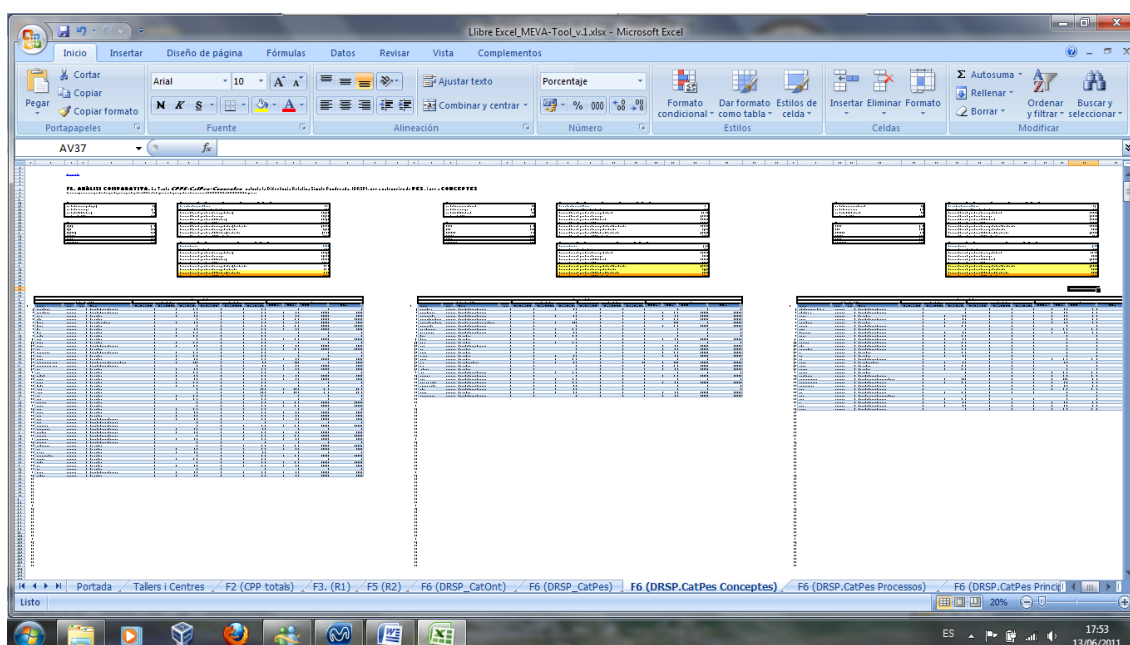
Il·lustració 27: Detall de la pestanya "F6 (DRSP_CatOnt)". Sumatori de diferències relatives i absolutes

A continuació es pot veure la pestanya "F6" corresponent a l'anàlisi per categoria de pes. Aquest "full de càlcul" té la mateixa estructura que la "F6" per categoria ontològica, però en aquest cas agrupa els resultats en "CPPs de Pes = 1", "CPPs de Pes = 2" i CPPs de Pes = 3".



II·lustració 28: Pestanya "F6 (DRSP_CatPes)". Taula CPP5-CatPes (Anàlisi per categoria de pes)

Les tres pestanyes que venen a continuació fan una anàlisi tenint en compte les dues categoritzacions (tipus i importància) o el que és el mateix (ontologia i pes). És a dir, fan el tractament de dades (càlcul de diferències de Freqüències) d'una manera més acurada. Per això diferenciem tres taules CPP6, (CPP6-CatPes-Conceptes, CPP6-CatPes-Processos i CPP6-CatPes-Principis).



II·lustració 29: Pestanya "F6 (DRSP.CatPes_Conceptes)". Taula CPP6-CatPes-Conceptes (Anàlisi dels conceptes per pesos separats)

A les graelles de la imatge "Pestanya F6 (DRSP.CatPes.Conceptes)" es fa una anàlisi de tots els Conceptes, a l'esquerra els de Pes = 1, al centre, els de Pes = 2 i a la dreta, els de Pes = 3. A continuació podeu apreciar com s'estructura cada taula. A l'esquerra s'hi expliquen les dades sobre el CPP (ID, nom, tipus, pes, taller) a la segona columna s'hi recullen dels freqüències de

la PRIMERA RONDA, a la tercera columna s'hi troben les Freqüències de la SEGONA RONDA, i a la quarta i última columna s'hi calcula la Freqüència per cada CPP (Absoluta, Relativa, Ponderant i Sense Ponderar).

Conceptes - Pes 1											
Dades sobre el CPP			Ronda 1		Ronda 2		Diferències				
cpp	tipus	pes	Estudiants R1	Freq. Abs. R1	Estudiants R2	Freq. Abs. R2	Dif. Absol.	Dif. Rel.	Dif. Abs. Ponderada	Dif. Rel.	
42	aigua de rec	concepte	1	1	2	2	1	100%	0	0%	0.00%
43	aigua dolça	concepte	1	1	2	2	1	100%	0	0%	0.00%
44	animals	concepte	1	1	2	2	1	100%	0	0%	0.00%
45	arbres	concepte	1	1	2	2	1	100%	0	0%	0.00%
46	baneres	concepte	1	1	2	2	1	100%	0	0%	0.00%
47	baranes	concepte	1	1	2	2	1	100%	0	0%	0.00%
48	be	concepte	1	1	2	2	1	100%	0	0%	0.00%
49	bou	concepte	1	1	2	2	1	100%	0	0%	0.00%
50	cabra	concepte	1	1	2	2	1	100%	0	0%	0.00%
51	cases	concepte	1	1	2	2	1	100%	0	0%	0.00%
52	cavall	concepte	1	1	2	2	1	100%	0	0%	0.00%
53	cavall	concepte	1	1	2	2	1	100%	0	0%	0.00%
54	cel	concepte	1	1	2	2	1	100%	0	0%	0.00%
55	clavagueres	concepte	1	1	2	2	1	100%	0	0%	0.00%
56	corral	concepte	1	1	2	2	1	100%	0	0%	0.00%
57	faratge	concepte	1	1	2	2	1	100%	0	0%	0.00%
58	fossa sèptica (pou moure)	concepte	1	1	2	2	1	100%	0	0%	0.00%
59	fossa sèptica (pou moure)	concepte	1	1	2	2	1	100%	0	0%	0.00%
60	fruita	concepte	1	1	2	2	1	100%	0	0%	0.00%
61	gal	concepte	1	1	2	2	1	100%	0	0%	0.00%
62	gal d'indi	concepte	1	1	2	2	1	100%	0	0%	0.00%
63	gallina	concepte	1	1	2	2	1	100%	0	0%	0.00%
64	granja	concepte	1	1	2	2	1	100%	0	0%	0.00%
65	herba	concepte	1	1	2	2	1	100%	0	0%	0.00%
66	marina	concepte	1	1	2	2	1	100%	0	0%	0.00%
67	marina	concepte	1	1	2	2	1	100%	0	0%	0.00%
68	ous	concepte	1	1	2	2	1	100%	0	0%	0.00%
69	palla	concepte	1	1	2	2	1	100%	0	0%	0.00%
70	paret seca	concepte	1	1	2	2	1	100%	0	0%	0.00%
71	pastures	concepte	1	1	2	2	1	100%	0	0%	0.00%
72	pinso	concepte	1	1	2	2	1	100%	0	0%	0.00%
73	pinso	concepte	1	1	2	2	1	100%	0	0%	0.00%

II-lustració 30: Detall de la pestanya "F6 (DRSP.CatPes_Conceptes)". (Taula per a conceptes de Pes 1)

Per a poder relativitzar els resultats cal conèixer el total sobre el que es vol comparar. Per exemple, el sumatori de diferències sobre els Conceptes de Pes = 1, es pot analitzar en relació al total de:

- Conceptes de Pes = 1,
- Conceptes,
- CPPs de Pes =1, i
- CPPs.

Per aquest motiu en aquest mateix "full de càlcul" hi ha una petita graella com la que es veu a continuació:

Quantitats totals	
nombre de conceptes de pes 1:	51
nombre de conceptes:	109
nombre de CPPs de Pes =1:	65
nombre total de CPPs:	172
Proporcions	
C-1 /C-1	100%
C-1 /C	47%
C-1/CCP-1	78%
C-1/CCP	30%
C/CPP	63%
CPP-1/CPP	38%

II-lustració 31: Detall de la pestanya "F6 (DRSP.CatPes_Conceptes)". (Quantitats totals de conceptes i proporcions)

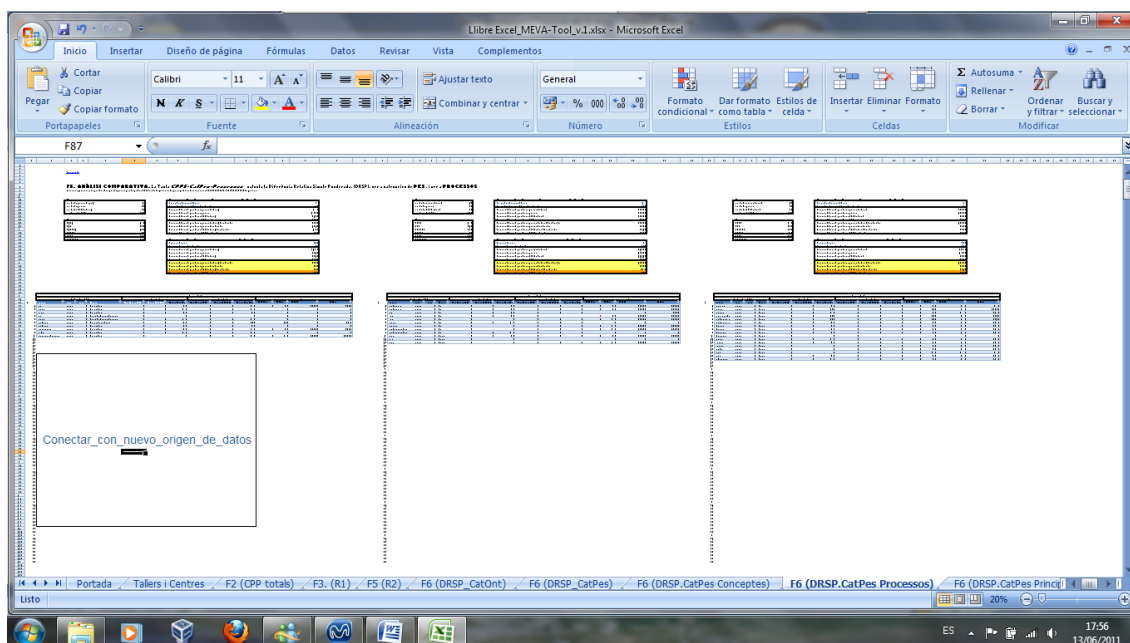
Tot i poder fer molts càlculs, nosaltres ens centrarem en la relativització de la DRSP sobre el total de CPPs de Pes = 1 (marcat de color groc), i amb la DRSP sobre el total de CPPs (marcat de color taronja).

Càlculs a partir de la diferència absoluta per a Conceptes de Pes = 1	
Sumatori de les Diferències Absolutes	47,00
Sumatori de les Diferències Absolutes Ponderades	7,83
Diferència Absoluta Simple (sobre tots els Conceptes de Pes = 1)	92,16%
Diferència Absoluta Simple (sobre tots els Conceptes)	43,12%
Diferència Absoluta Simple (sobre tots els CPPs de Pes = 1)	72,31%
Diferència Absoluta Simple (sobre tots els CPPs)	27,33%
Diferència Absoluta Simple (sobre tots els Conceptes de Pes = 1) Ponderada	15,36%
Diferència Absoluta Simple (sobre tots els Conceptes) Ponderada	7,19%
Diferència Absoluta Simple (sobre tots els CPPs de Pes = 1) Ponderada	12,05%
Diferència Absoluta Simple (sobre tots els CPPs) Ponderada	4,55%
Càlculs a partir de la diferència relativa per a Conceptes de Pes = 1	
Diferència Relativa	23,57
Diferència Relativa Ponderada	3,93
Diferència Relativa Simple (sobre tots els Conceptes de Pes = 1)	46,21%
Diferència Relativa Simple (sobre tots els Conceptes)	21,62%
Diferència Relativa Simple (sobre tots els CPPs de Pes = 1)	36,26%
Diferència Relativa Simple (sobre tots els CPPs)	13,70%
Diferència Relativa Simple (sobre tots els Conceptes de Pes = 1) Ponderada	7,70%
Diferència Relativa Simple (sobre tots els Conceptes) Ponderada	3,60%
Diferència Relativa Simple (sobre tots els CPPs de Pes = 1) Ponderada	6,04%
Diferència Relativa Simple (sobre tots els CPPs) Ponderada	2,28%

II-il·lustració 32: Detall de la pestanya "F6 (DRSP.CatPes_Conceptes)". Càlculs a partir de les freqüències relatives i absolutes

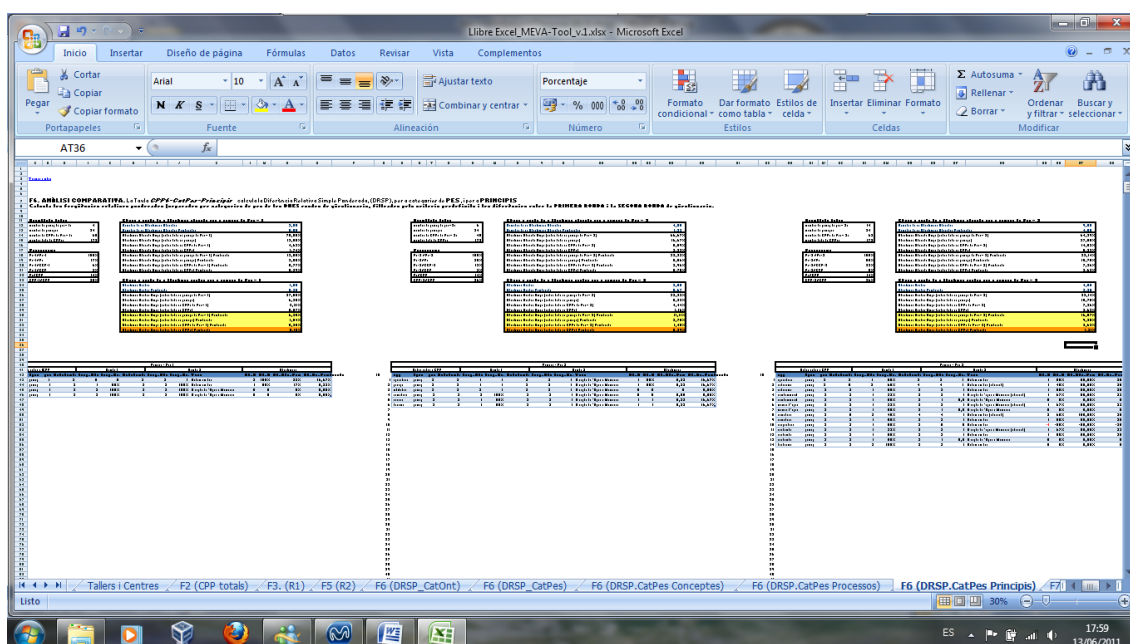
Tot això per cada tipus de CPP, i de cada pes. En total: 3 tipus de CPP x 3 pesos = 9 valors (que recollirem més endavant, i que ens servirà per a calcular l'IC Global).

A continuació seguim amb l'anàlisi creuat pels processos:



II-il·lustració 33: Pestanya "F6 (DRSP.CatPes_Processos)". Taula CPP6-CatPes-Processos (Ànàlisi dels Processos per pesos separats)

I el mateix pels principis:



II-lustració 34: Pestanya "F6 (DRSP.CatPes_Principis)". Taula CPP6-CatPes-Principis (Ànàlisi dels Principis per pesos separats)

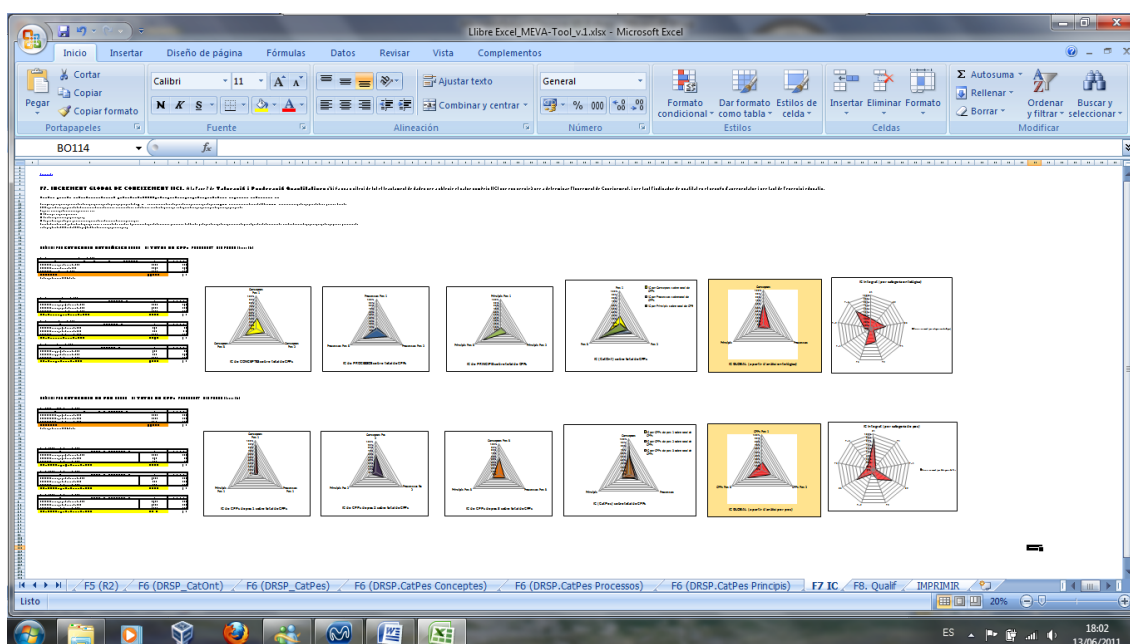
Tota aquesta informació es resumeix i recull a la "Fase 7" de la Metodologia que coincideix amb la pestanya "F7 IC". En aquest cas es recuperen els IC que s'havien calculat als fulls de càlcul de la "Fase 6" i se n'extreu l'IC Global, el qual serà l'indicador final de qualitat dels exercicis educatius analitzats.

En els següents gràfics s'aprecia el que els estudiants han après respecte el que haguessin pogut aprendre. En primer lloc se'n fa una anàlisi detallada per cada categoria ontològica i de pes; en segon lloc se'n fa una anàlisi sobre el total de CPPs; i en tercer lloc se'n fa una anàlisi global agrupant les dades i comparant-les amb el total de CPPs. D'aquesta darrera agrupació de dades i valoració sobre el total de coneixement se n'extreu l'IC (Increment de Coneixement), l'indicador que ens permet saber quant han après respecte el que haguessin pogut aprendre.

D'aquesta manera es poden valorar tres aspectes fonamentals:

- A- Si han après molt o poc respecte el total,
- B- Què han après (si conceptes, processos i principis) i
- C- Si el que han après és de gran importància o no segons els objectius de l'activitat educativa (gràcies als pesos).

Totes les dades són Relatives, Simples i Ponderades per aproximar-nos al màxim a la realitat (Dades marcades amb groc i taronja a les taules d'origen). Ara bé, si interessés comparar els resultats amb els Absoluts, No simples, No ponderats, es podria fer ja que a les taules d'origen es disposa de les dades necessàries. Només caldria trobar el factor de proporció per a poder equiparar i comparar els resultats sobre cada grup (Total de CPPs; Total de CPPs de pes (1, 2 o 3); i Total de (conceptes, processos o principis).



II-lustració 35: Pestanya "F7 IC". Taula resum dels IC i gràfics

A continuació es mostra en detall la taula que recull els IC calculats a partir de l'anàlisi ontològica. On el sumatori d'IC per cada categoria (marcats en groc) serveixen per a determinar l'IC Global (marcat en taronja), que en aquest cas és de 11'67%.

ANÀLISI PER CATEGORIA ONTOLÒGICA SOBRE EL TOTAL DE CPPs PONDERANT ELS PES		
Anàlisi de (conceptes, processos o principis) sobre el total de CPPs.		
Increment del coneixement global per Categoria Ontològica (SDRSP Cat. Ont.)	IC	Sobre 100%
(SDRSPT Conceptes) sobre el total de CPPs	7,42%	64%
(SDRSPT Processos) sobre el total de CPPs	2,41%	21%
(SDRSPT Principis) sobre el total de CPPs	1,84%	16%
IC GLOBAL	11,67%	100%
* dades a partir de les taules (DRSP_CatOnt)		
Anàlisi de conceptes sobre el total de CPPs		
Increment total del coneixement per a conceptes (SDRSP Cat. Ont.)	IC	Sobre 100%
SDRSPT Conceptes (pes 1) sobre el total de CPPs	2,28%	31%
SDRSPT Conceptes (pes 2) sobre el total de CPPs	1,97%	27%
SDRSPT Conceptes (pes 3) sobre el total de CPPs	3,16%	43%
IC de Conceptes sobre total de CPPs	7,42%	100%
Anàlisi de processos sobre el total de CPPs		
Increment total del coneixement per a processos (SDRSP Cat. Ont.)	IC	Sobre 100%
SDRSPT Processos (pes 1) sobre el total de CPPs	0,21%	9%
SDRSPT Processos (pes 2) sobre el total de CPPs	0,97%	40%
SDRSPT Processos (pes 3) sobre el total de CPPs	1,23%	51%
IC de Processos sobre total de CPPs	2,41%	100%
Anàlisi de principis sobre el total de CPPs		
Increment total del coneixement per a principis (SDRSP Cat. Ont.)	IC	Sobre 100%
SDRSPT Principis (pes 1) sobre el total de CPPs	0,15%	8%
SDRSPT Principis (pes 2) sobre el total de CPPs	0,39%	21%
SDRSPT Principis (pes 3) sobre el total de CPPs	1,31%	71%
IC de Principis sobre total de CPPs	1,84%	100%

II-lustració 36: Detall de la pestanya "F7 IC". (Graells resum de l'IC per Categoria ontològica)

En aquesta mateixa pestanya de la "Fase 7", es representen els resultats en aranyes grupal o

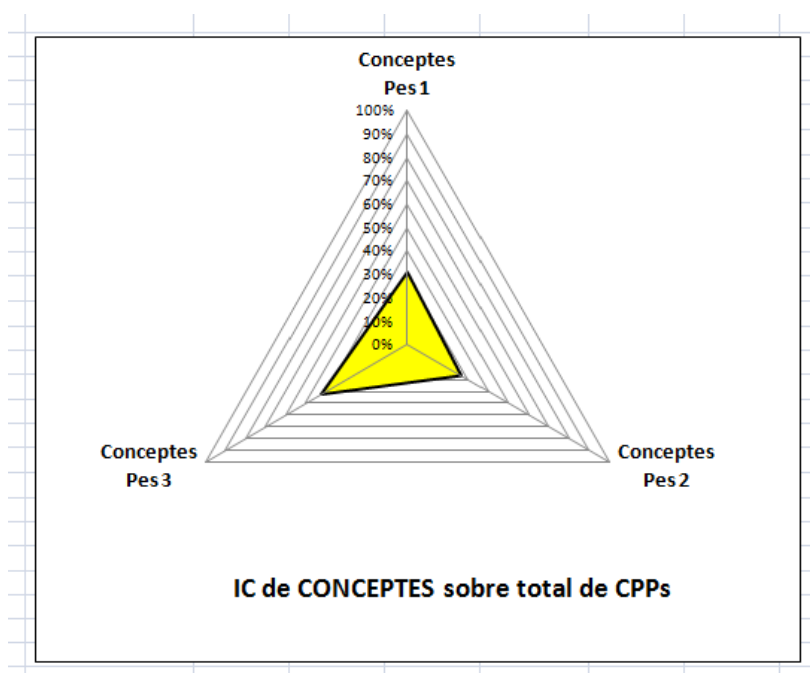
faldilles de cobertura. Aquestes estan dimensionades sobre tres eixos que van del 0% d'increment de coneixement, a 100% d'increment de coneixement.

Els tres primers corresponen a la "Graella resum per l'anàlisi per Categoria ontològica".

El primer, el qual marca la superfície en "groc" es refereix a l'Increment de Coneixement sobre conceptes. I tal i com es pot veure en el gràfic, l'eix superior correspon als Conceptes de Pes = 1, l'eix de la dreta als Conceptes de Pes = 2, i l'eix de l'esquerra als Conceptes de Pes = 3.

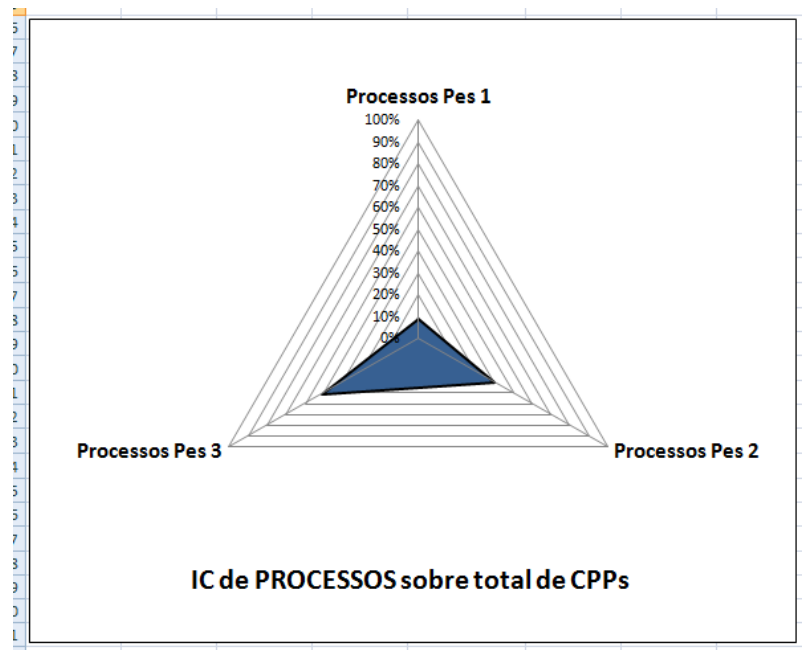
En aquest cas es pot veure com hi ha un IC del 30% aproximadament per a Conceptes de Pes = 1 i Pes = 2; i en canvi l'IC per a Conceptes de Pes = 3 és superior al 40%.

La forma del triangle resultant d'unir els tres vèrtex determinarà què aprenen majoritàriament, si han après molt o poc, i si ho han fet de forma equilibrada o proporcional segons els valors marcats en els eixos.



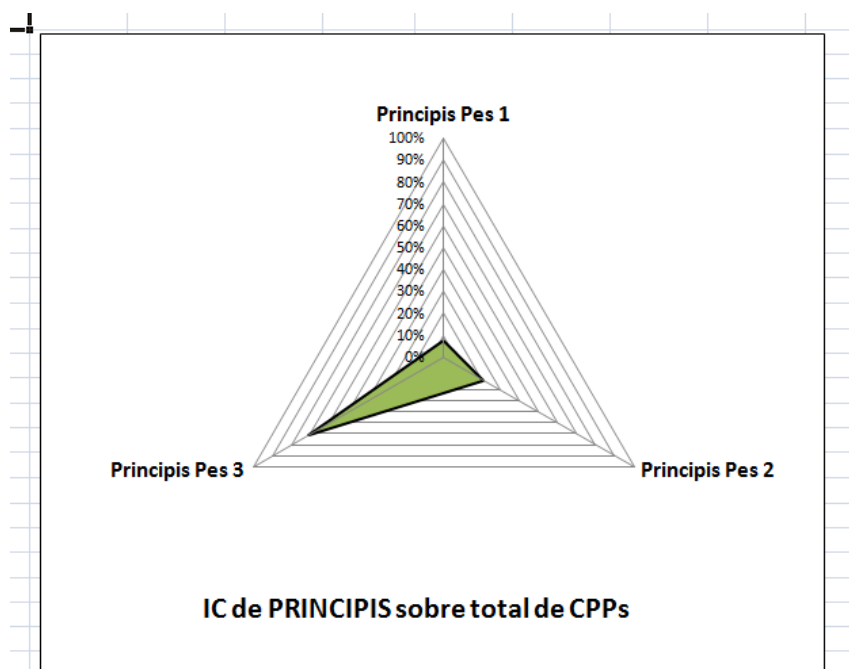
Il·lustració 37: Detall de la Pestanya "F7 IC". (Aranyes grupals sobre l'anàlisi per Categoria ontològica - Conceptes)

Aquest mateix estudi també es pot fer pels processos (marcat amb blau). En aquest cas hi ha una clara diferència entre els processos de cada pes. L'IC és molt major per a processos de pes = 3, i és pràcticament nul per a processos de Pes = 1. La interpretació a nivell pedagògic podria ser que en aquest cas s'ha après molts més processos " importants" (de pes = 3), que processos "poc rellevants" (de pes = 1).



Il·lustració 38: Detall de la pestanya "F7 IC". (Aranyes grupals sobre l'anàlisi per Categoria ontològica - Processos)

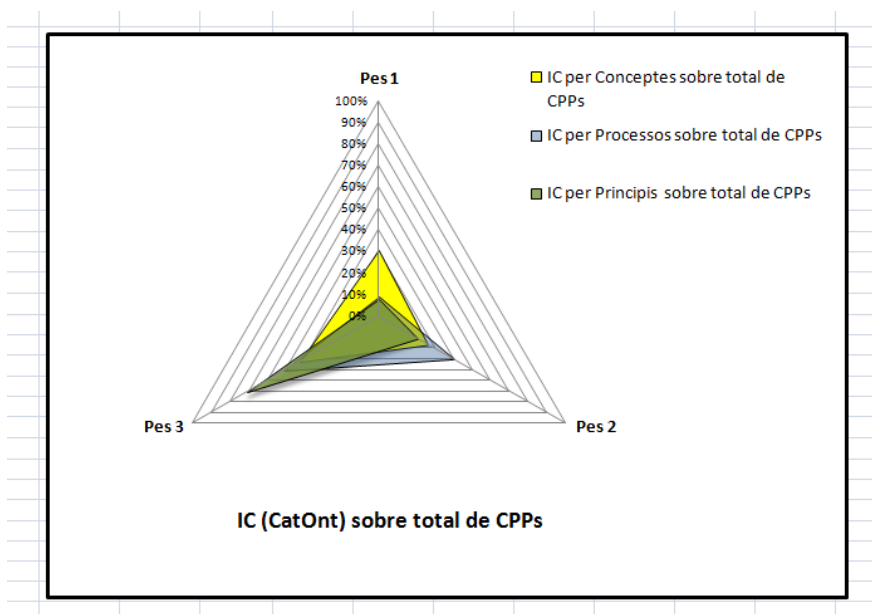
En el cas dels principis (triangle marcat en verd), es veu una clara tendència a prendre principis de pes = 3. Fet molt interessant des de la perspectiva pedagògica ambiental, ja que els principis són aquelles unitats de coneixement que "regulen" molts processos i encara més conceptes dins l'estructura cognitiva. És a dir, el fet d'ancorar un nou principi té un gran efecte de reestructuració en el mapa de coneixement de l'aprenent, i si a més, aquest és "de Pes = 3" (el que és el mateix que "important", des de la perspectiva ambiental), els efectes sobre l'estructuració del coneixement, i per tant de la consciència de l'aprenent seran molt importants. Per exemple, si estem parlant d'un principi com "Responsable" (de molt pes i de gran cobertura o influència sobre la resta d'unitats de coneixement), el fet de que l'hagin après, i per tant incorporat dins la seva estructura cognitiva, comporta un canvi de conducta general cap a la "Responsabilitat", en aquest cas ambiental. I des del punt de vista educatiu, aquest és el major èxit que es pot esperar.



Il·lustració 39: Detall de la pestanya "F7 IC". (Aranyes grupals sobre l'anàlisi per Categoria ontològica - Principis)

A continuació es mostra un gràfic que no fa més que superposar l'anàlisi per les tres categories ontològiques (IC per Conceptes, per Processos i per Principis) sobre els mateixos eixos.

En aquest cas es pot intuir una clara tendència dels "tres triangles" en allargar-se cap al costat del "Pes = 3".



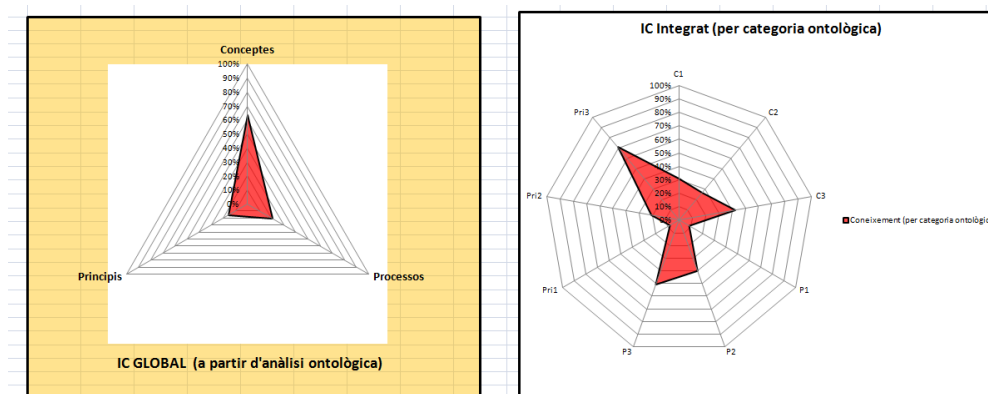
Il·lustració 40: Detall de la pestanya "F7 IC". (Superposició dels IC per Categoria ontològica)

Els dos gràfics que hi ha a continuació són la síntesi de l'anàlisi per Categoria ontològica. El primer ho representa sobre tres eixos, cada un amb un tipus de CPP (Concepte, Procés o Principi) i el segon (de la dreta) fa el mateix però sobre mantenint l'anàlisi combinada entre la Categorització ontològica i de pes. Per aquest motiu hi ha un eix per cada sub-categoria (C1 que vol dir conceptes de pes = 1; C2 per conceptes de pes = 2; C3 per conceptes de pes 3; P1

per processos de pes 1... i Pri3 per Principis de pes =3), en total nou eixos.

En aquest cas, l'IC per Categoria Ontològica sobre 3 eixos ens mostra clarament que 'increment de coneixement per conceptes és molt superior a la de processos i principis, i que alhora, la de processos és lleugerament superior a la de principis. Aquests resultats s'aproximen molt a la realitat, ja que la relació entre C-P-P no és de 1:1. On per cada principi après han d'aprendre diversos processos i encara més conceptes.

Pel que fa a l'"estrella" de nou eixos, no es pot definir un patró clar, però sí que es pot veure que les tres "potes" més llargues es corresponen a CPPs de Pes = 3. Fet que coincideix amb els resultats dels gràfics anteriors, els quals tendien cap als CPPs de Pes = 3. Pedagògicament aquest fet és molt interessant, perquè podem dir la major part del que han après és "important" o "rellevant" segons els objectius dels tallers educatius, en aquest cas "ambientals".



Il·lustració 41: Detall de la pestanya "F7". (Aranyes grupals resum sobre l'anàlisi per Categoria ontològica)

A continuació es mostra la mateixa estructura de "graella" i "gràfics" que fins ara. Amb la diferència que en aquest cas l'anàlisi es fa per categoria de pesos. Per aquest motiu no ens estendrem en descriure en què consisteix cada gràfic.

A la següent graella s'hi recullen els IC per cada Pes (en groc) a partir dels que es calcula l'IC Global (en taronja).

Com podeu comprovar, tot i partir d'anàlisis diferents, hem arribat al mateix valor d'IC Global, 11,67%. Aquesta és una manera de comprovar la coherència metodològica i testear la metodologia per a identificar-hi errors de càlcul.

ANÀLISI PER CATEGORIA DE PES SOBRE EL TOTAL DE CPPs PONDERANT ELS PESOS (ta

Anàlisi CPPs (de pes 1, 2 i 3) sobre el total de CPPs

Increment del coneixement per Categoria de Pes (SDRSP Cat. Pes)	IC	Sobre 100%
SDRSPT CPPs de pes 1 sobre el total de CPPs	2,64%	23%
SDRSPT CPPs de pes 2 sobre el total de CPPs	3,33%	29%
SDRSPT CPPs de pes 3 sobre el total de CPPs	5,70%	49%
IC GLOBAL	11,67%	100%

* dades a partir de les taules (DRSP_CatPes)

Anàlisi de CPPs de pes 1 sobre el total de CPPs

Increment total del coneixement per a CPPs de Pes 1 (SDRSP CatPes.)	IC	Sobre 100%
SDRSPT Conceptes (pes 1) sobre el total de CPPs	2,28%	87%
SDRSPT Processos (pes 1) sobre el total de CPPs	0,21%	8%
SDRSPT Principis (pes 1) sobre el total de CPPs	0,15%	6%
IC de CPPs de pes 1 sobre total de CPPs	2,64%	100%

Anàlisi de CPPs de pes 2 sobre el total de CPPs

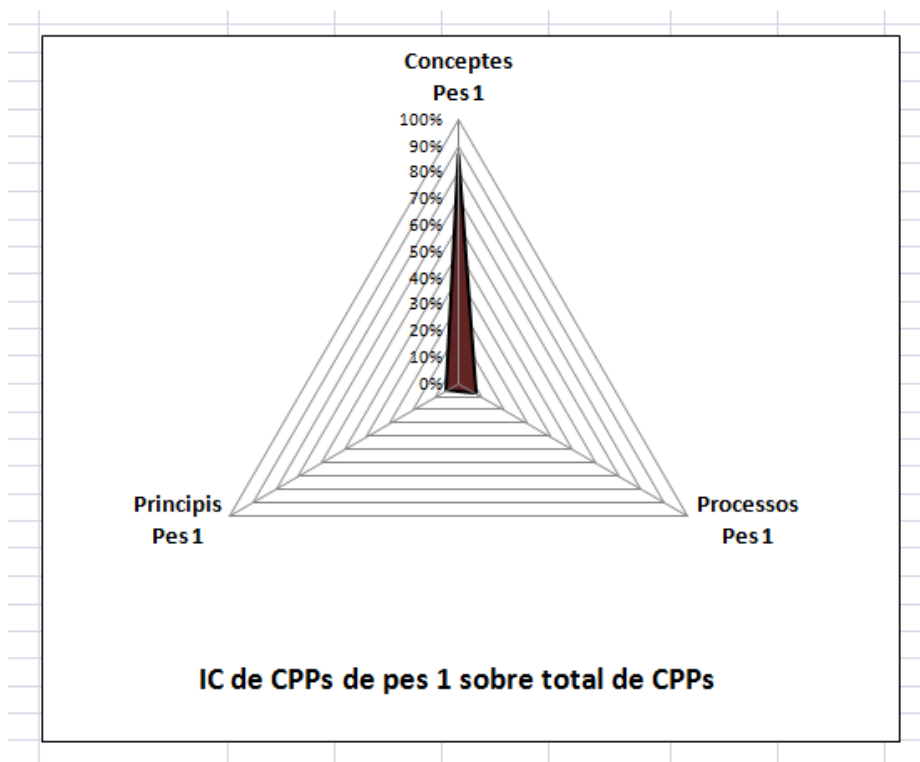
Increment total del coneixement per a CPPs de Pes 2 (SDRSP CatPes.)	IC	Sobre 100%
SDRSPT Conceptes (pes 2) sobre el total de CPPs	1,97%	59%
SDRSPT Processos (pes 2) sobre el total de CPPs	0,97%	29%
SDRSPT Principis (pes 2) sobre el total de CPPs	0,39%	12%
IC de CPPs de pes 2 sobre total de CPPs	3,33%	100%

Anàlisi de CPPs de pes 3 sobre el total de CPPs

Increment total del coneixement per a CPPs de Pes 3 (SDRSP CatPes.)	IC	Sobre 100%
SDRSPT Conceptes (pes 3) sobre el total de CPPs	3,16%	55%
SDRSPT Processos (pes 3) sobre el total de CPPs	1,23%	22%
SDRSPT Principis (pes 3) sobre el total de CPPs	1,31%	23%
IC de CPPs de pes 3 sobre total de CPPs	5,70%	100%

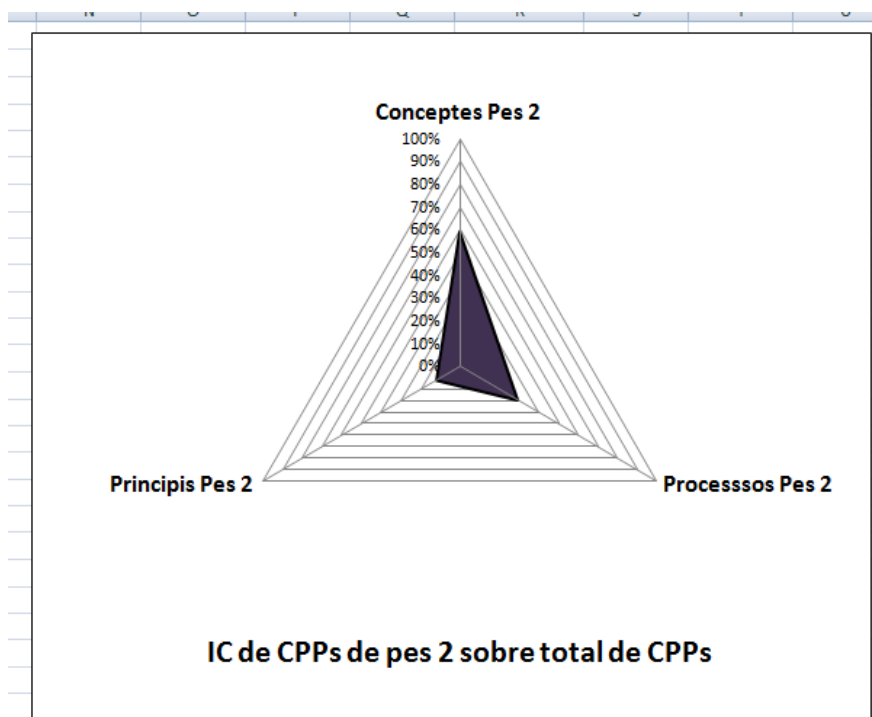
II-Il·lustració 42: Detall de la pestanya "F7". (Graells resum de l'IC per Categoria de Pes)

En aquest cas es veu clarament que d'entre els CPP de Pes = 1, l'IC major és pels conceptes. Aquest fet és raonable partint de que per cada Procés après s'han d'atendre molts Conceptes, i per cada Principi, encara més.



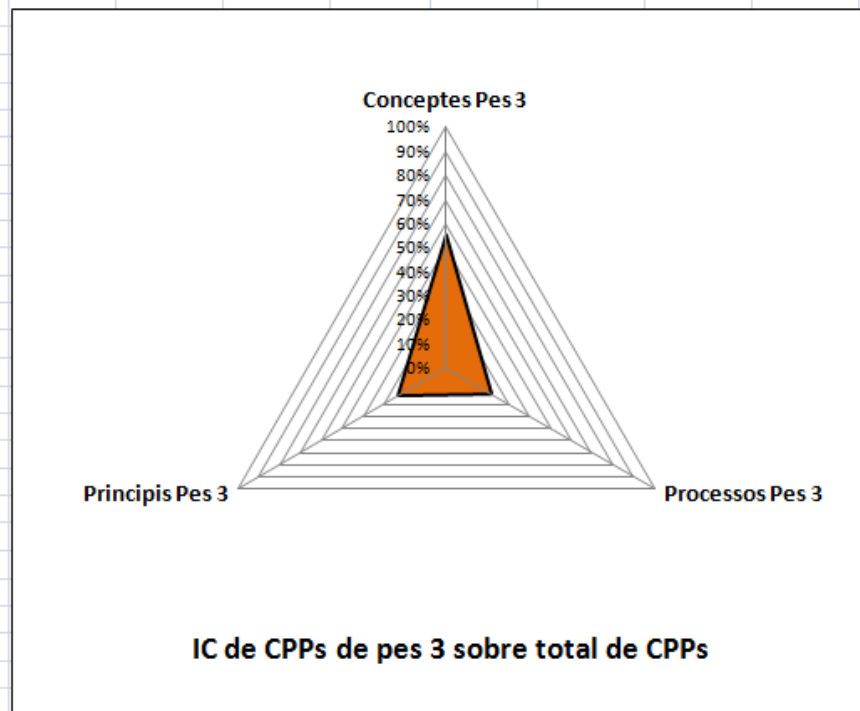
Il·lustració 43: Detall de la pestanya "F7 IC". (Aranyes grupals sobre l'anàlisi per Categoria Pes – CPPs de Pes = 1)

Sobre els CPPs de pes = 2 podem destacar que respecta la “proporcionalitat” en l’aprenentatge que comentaven anteriorment, la qual diu que la relació entre conceptes, processos i principis no és de 1:1:1, sinó que per cada Principi s’han d’aprendre diversos Processos i molts Conceptes.



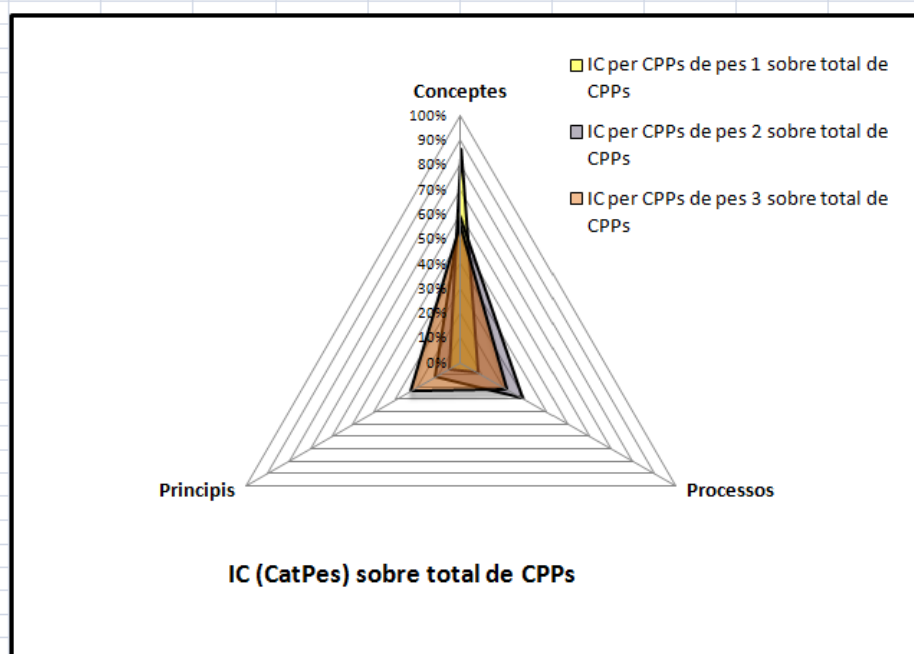
Il·lustració 44: Detall de la pestanya "F7 IC". (Aranyes grupals sobre l'anàlisi per Categoria de Pes – CPPs de Pes = 2)

Sobre els CPPs de pes 3 es manté que s'han après molts més Conceptes que Processos i Principis, però la diferència entre aquests dos últims no és tant rellevant.



Il·lustració 45: Detall de la pestanya "F7 IC". (Aranyes grupals sobre l'anàlisi per Categoria Pes – CPPs de Pes = 3)

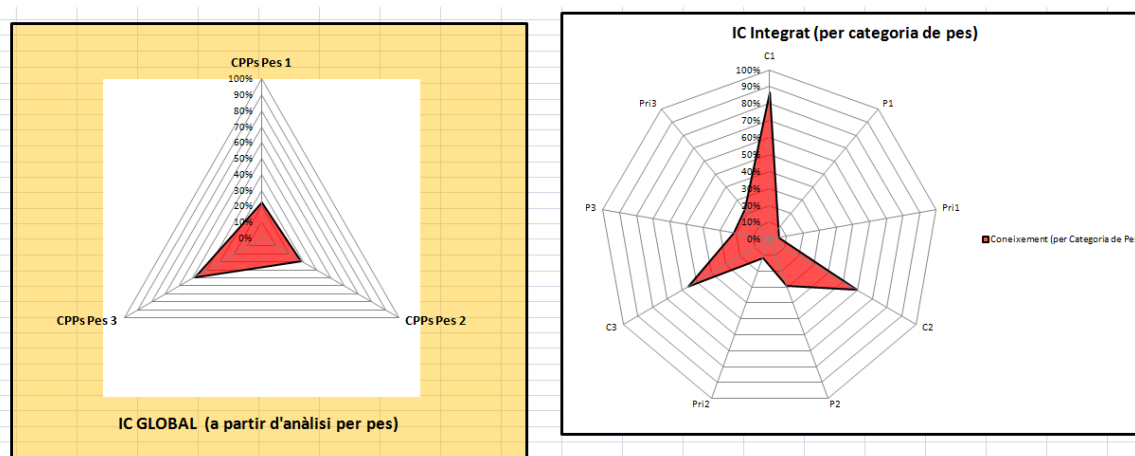
En el següent gràfic s'hi han superposat els diferents "triangles" d'Increment de Coneixement per a cada categoria de pes. I tal i com ha sortit en el gràfic resum per categoria ontològica, podem destacar la clara tendència de l'IC cap als Conceptes. És a dir, que clarament han après més Conceptes que Processos i Principis.



Il·lustració 46: Detall de la pestanya "F7 IC". (Superposició dels IC per Categoria de Pes)

Tal i com s'ha comentat a quan parlàvem de l'anàlisi ontològic, en aquest cas, els resultats finals també es representen sobre dos gràfics. Un de tres eixos i l'altre de nou. En aquest cas a partir del primer gràfic (esquerra) podem dir que majoritàriament han après CPPs de Pes = 3, en segon lloc CPPs de Pes = 2 i en tercer lloc CPPs de Pes = 1. Això és directament proporcional al nivell de "rellevància" i per tant podríem dir que han après el que "com a educadors ambientals" hem considerat més rellevant.

En aquest cas, l'"estel" o "aranya" té tres potes ben definides, les quals coincideixen amb els Conceptes de Pes = 1 (C1), els Conceptes de Pes = 2 (C2) i els Conceptes de Pes = 3 (C3). Fet que coincideix amb els resultats dels gràfics "resum" de l'anàlisi per categoria ontològica, on es veia clarament que l'IC pels Conceptes era molt major que qualsevol altre tipus CPP.



Il·lustració 47: Detall de la pestanya "F7 IC". (Aranyes grupals resum sobre l'anàlisi per Categoria de Pes)

Coincidint amb la vuitena fase de la Metodologia, al "Llibre Excel" hi trobem la pestanya "F8 Qualif.", en la qual es recullen els valors dels Sumatoris de DRSP (que és el mateix que l'increment de Coneixement o l'IC) per les dues anàlisis (CatOnt i CatPes), i se'n calcula l'IC Global, atribuint-li una qualificació no numèrica per a facilitar-ne la interpretació. Aquesta qualificació és fixada a partir de la graella "estandardització de les qualificacions", i es va modificant automàticament en funció del valor de l'IC. Aquests canvis venen donats depenent del rang en el que es situï l'IC. En aquest cas hem fixat cinc qualificacions (deficient, suficient, bo, molt bo, excel·lent).

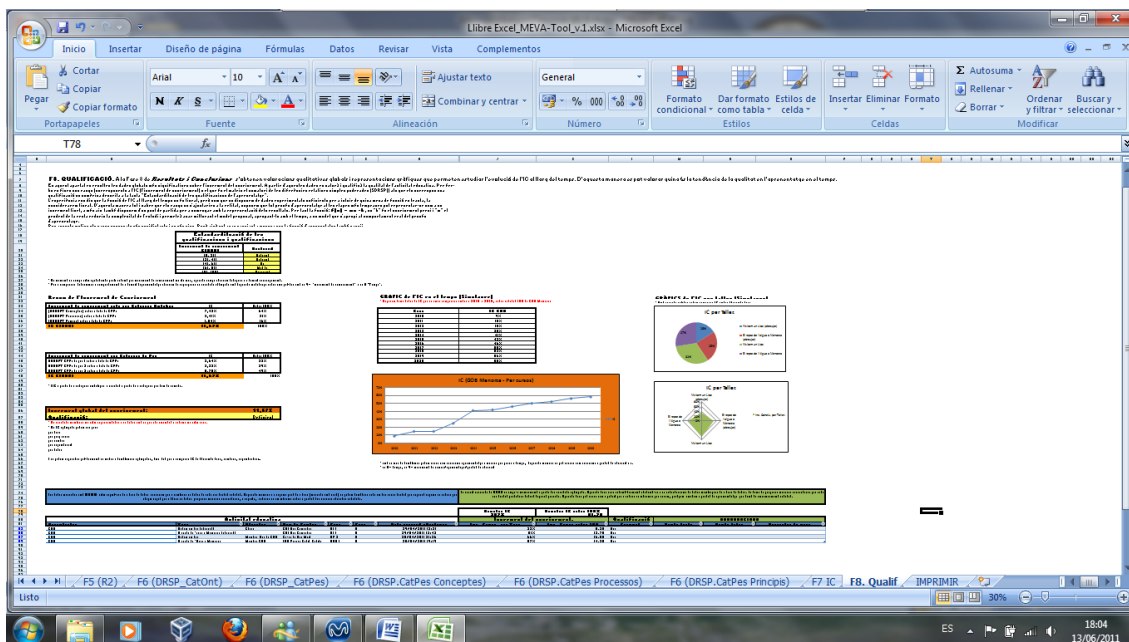
Aquestes qualificacions van canviant automàticament ja que hem lligat els valors de l'IC a les qualificacions a través d'una "fórmula lògica" que l'Excel sap interpretar.

A la "Fase 8 de Resultats i Conclusions" s'obtenen valoracions qualitatives globals i representacions gràfiques que permeten estudiar l'evolució de l'IC al llarg del temps, les quals es podran representar gràficament donant lloc a "línees de tendència de l'IC en el temps". D'aquesta manera es pot valorar quina és la tendència de la qualitat en l'aprenentatge en el temps.

L'experiència ens diu que la funció de l'IC al llarg del temps no és lineal, però com que no disposem de dades experimentals suficients per a intuir de quina mena de funció es tracta, la

considerarem lineal. D'aquesta manera tot i saber que els rangs no s'ajustarien a la realitat, suposem que tot procés d'aprenentatge al les etapes més tempranes pot representar-se com a un increment lineal, a més així també disposem d'un punt de partida per a començar amb la representació dels resultats. Per tant la funció: $f(x) = mx + b$, on "b" és el coneixement previ i "m" el pendent de la recta. Això redueix la complexitat de l'estudi i permetrà anar millorant el model proposat, apropant-lo amb el temps i l'experiència, a un model que s'apropi al comportament real del procés d'aprenentatge.

Per aquests motius els rangs proposats són equidistants i en són cinc. Però això pot anar canviant a mesura que la funció d'aprenentatge també canvia.



Il·lustració 48: Pestanya "F8 Qualif.". (Qualificacions finals, IC Global, taula de resultats i propostes de millora, representacions gràfiques...)

Aquesta és la "Taula d'estandardització de les qualificacions". En ella s'hi fixen els rangs per a determinar quina qualificació correspon a un valor determinat de IC. D'aquesta manera, qualsevol persona podria interpretar els resultats numèrics de l'IC, ja que estarien "traduïts" a paraules.

Estandardització de les qualificacions finals	
Increment del coneixement GLOBAL	Qualificació
[0, 21)	Deficient
[21, 41)	Suficient
[41, 61)	Bo
[61, 81)	Molt bo
[81, 100]	Excel·lent

Il·lustració 49: Detall de la pestanya "F8 Qualif.". (Taula d'estandardització de les qualificacions)

A continuació es mostra clarament que els resultats de l'IC calculats a partir de les dues

categoritzacions són el mateix. I també es pot veure la "cel.la" en la que s'assigna una qualificació a l'IC numèric, que en aquest cas és de l'11'68 % i se'l considera "Deficient".

La **fórmula** que fa possible l'automatització d'aquesta assignació a partir qualificacions marcades a la "Taula d'estandardització" és:

=SI((\$D\$56*100)>=81;"Excel·lent";SI((\$D\$56*100)>=61;"Moltbo";SI((\$D\$56*100)>=41;"Bo";SI((\$D\$56*100)>=21;"Suficient";SI((\$D\$56*100)>=0;"Deficient";"")))))

Resum de l'Increment de Coneixement		
Increment del coneixement global per Categoria Ontològica	IC	Sobre 100%
(SDRSPT Conceptes) sobre el total de CPPs	7,42%	64%
(SDRSPT Processos) sobre el total de CPPs	2,41%	21%
(SDRSPT Principis) sobre el total de CPPs	1,84%	16%
IC GLOBAL	11,67%	100%
Increment del coneixement per Categoria de Pes	IC	Sobre 100%
SDRSPT CPPs de pes 1 sobre el total de CPPs	2,64%	23%
SDRSPT CPPs de pes 2 sobre el total de CPPs	3,33%	29%
SDRSPT CPPs de pes 3 sobre el total de CPPs	5,70%	49%
IC GLOBAL	11,67%	100%
* L'IC a partir de la categoria ontològica i el calculat a partir de la categoria pes han de coincidir.		
Increment global del coneixement:		11,67%
Qualificació:		Deficient
* Els resultats numèrics no són representatius ja les dades amb les que s'ha alimentat el sistema no són reals.		
* Els IC optinguts poden ser per:		

Il·lustració 50: Detall de la pestanya "F8 Qualif." (Graells IC Global i qualificació final)

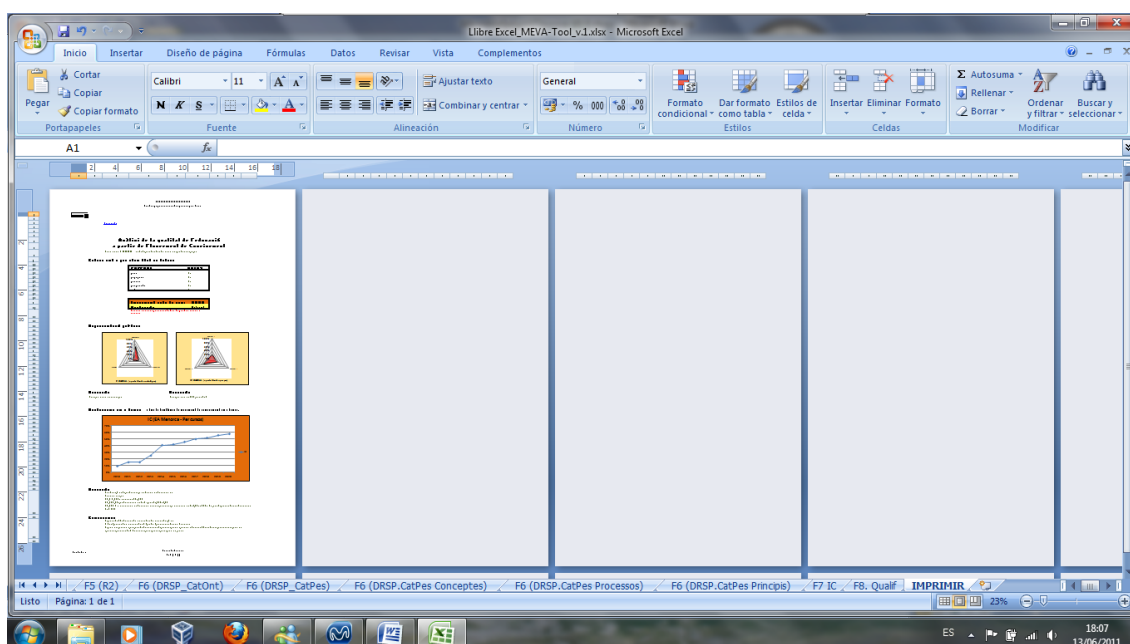
En aquest mateix "full de càlcul" de la "Fase 8" hi proposem models de gràfics i graells per a representar-hi els resultats en el temps, poder-los comparar entre si i determinar: "mancances", punts forts" i fer "propostes de millora".

Com que queda fora d'abast recopilar dades en el temps, ens hem inventat un seguit de dades que ens han permès:

- representar una línia de tendència de l'IC entre els anys 2010 i 2020 (gràfic ataronjat) que simularia l'IC Global pel GOB per cada any o curs escolar;
- representar un gràfic "de sectors" circular, que compara l'IC per quatre tallers diferents, d'aquesta manera es pot quantificar i comparar l'"èxit educatiu" de cada taller,
- . representar una faldilla de cobertura també per tallers, per centres, organitzadors, anys...

Qualsevol d'aquestes representacions es poden fer a partir dels "filtres" o "criteris predefinits" a partir dels que s'hagi fet l'anàlisi de les dades. D'aquesta manera l'analista podria comparar l'IC entre diferents:

- organitzadors (de tallers ambientals);
- tallers d'un mateix organitzador;
- centres que han fet el mateix taller; o
- balanços o ICs corresponents a períodes de temps coneguts (cursos escolars, trimestres...)



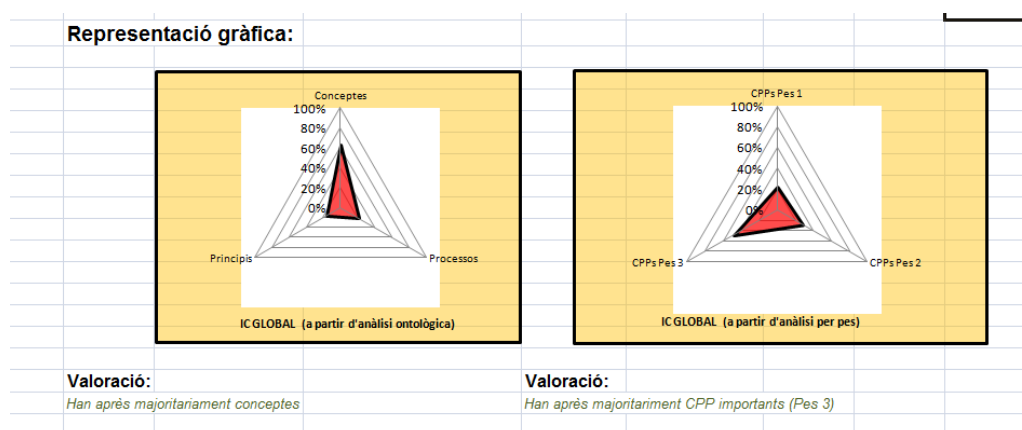
II-lustració 53: Pestanya "IMPRIMIR". Model d'informe per imprimir

En aquest INFORME hi diferenciem tres parts. A la primera part correspon hi posaríem els criteris o "filtres" que s'ha fet servir per a produir les freqüències i elaborar l'anàlisi.

Anàlisi de la qualitat de l'educació a partir de l'Increment de Coneixement Global (IC)	
<i>*Els valors marcats amb VERD són dades que s'han d'introduir manualment a partir dels resultats optinguts.</i>	
Criteris amb el que s'han filtat les dades:	
CRITERI	QUIN?
* per taller	Tots
* per grup classe	Tots
* per centre	Tots
* per organitzador	Tots
* per dates	Tots
Increment global del coneixement: 11,67%	
Qualificació: Deficient	
<i>* Els resultats numèrics no són representatius ja les dades amb les que s'ha alimentat el sistema no són reals.</i>	

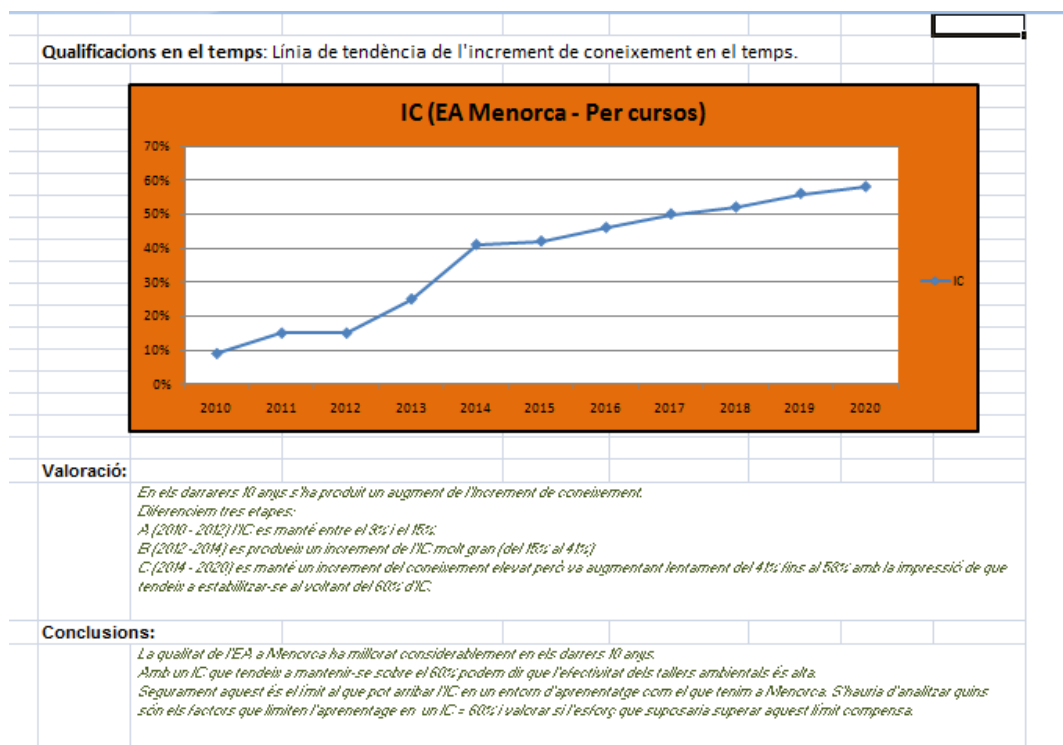
II-lustració 54: Detall de la pestanya "IMPRIMIR". (Criteris de filtratge i IC Global)

A la segona part hi hauria els dos gràfics resum sobre cada tipus de Categorització. D'aquesta manera es pot veure ràpidament què han après majoritàriament (si Conceptes, processo o principis), i si el que ha après és importat (de Pes 1, 2 o 3). I just a sota de cada gràfic hi hauria un espai per a que l'analista o dinamitzador en fes una valoració.



II-lustració 55: Detall de la pestanya "IMPRIMIR". (Gràfics i valoracions sobre l'anàlisi ontològica i per categoria de pesos)

I a la tercera part del "model d'informe" hi afegiríem un gràfic com aquest, una "línea de tendència" per analitzar-ne el comportament i finalment concloure amb un apartat de "Conclusions".



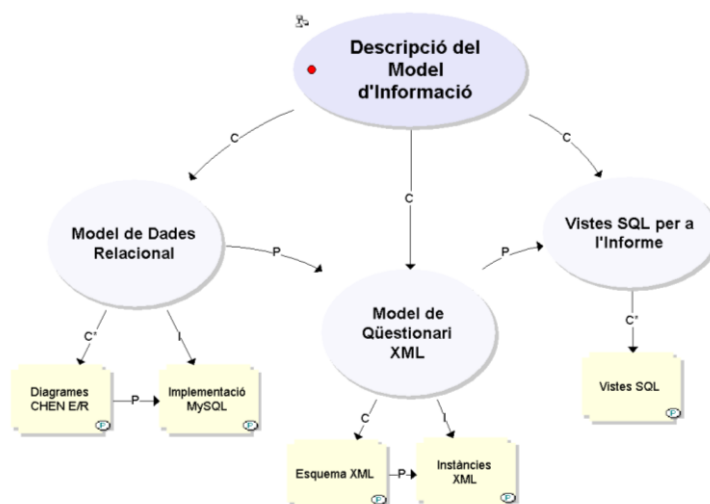
II-lustració 56: Detall de la pestanya "IMPRIMIR". (Línia de tendència de l'IC en el temps, valoracions i conclusions finals)

3. Model d'informació

En parlar de Model d'Informació ens referim al conjunt global d'entitats, interrelacions entre les entitats i restriccions aplicables a les interrelacions que fa servir la MEVA-tool (la solució en el seu conjunt).

Aquest conjunt global pot veure's també com un agregat de tres "artefactes" (o instruments) diferents:

- 1) Un Model de Dades Relacional format per taules (o relacions) SQL, i que dóna suport a les funcionalitats bàsiques de l'Aplicació web MEVA; La Base de Dades de l'Aplicació web MEVA ha estat implementada i construïda sobre aquest Model de Dades.
- 2) Un Esquema W3C XML sobre el qual s'ha dissenyat el format dels qüestionaris. Les instàncies XML que s'elaboren sobre aquest Esquema són les dades concretes corresponents a un qüestionari. Tal i com dèiem a l'apartat "Càrrega d'un nou qüestionari", aquestes instàncies (o documents XML) són importades dins la Base de Dades. El Reproductor de preguntes (el Player, en dèiem més a dalt) obté totes les dades relatives al qüestionari d'aquest fitxer carregat en Base de Dades (les preguntes en elles mateixes, de quins tipus són, quines respostes són correctes i quines no).
- 3) Un grup de consultes SQL sobre determinades taules del Model de Dades Relacional que mostren una vista parcial, filtrada per criteris específics, de les dades que es mostren al Llibre Excel.



II·lustració 57: Continguts de l'apartat "Model d'Informació"

3.1. Model de dades relacional

El Model de Dades Relacional està compost per un vocabulari de 15 entitats (taules d'entitat) i una sintaxi de quatre grans interrelacions (taules amb dues o més interrelacions, o interrelacions N:M. A diferència d'aquestes darreres, una interrelació forta-dèbil entre dues taules, interrelacions 1:N, no genera una tercera taula sinó que l'identificador de l'entitat forta es propaga a l'entitat dèbil (2) (3)). Tot seguit es mostren i comenten aquestes entitats i

interrelacions.

3.1.1. Vocabulari

agent	centre	curs	CPP_0	CPP_1
CPP_2_i_3	estudiant	grup	organitzador	pregunta
repositori	resposta	taller	tipusagent	tipusCPP

Il·lustració 58: Vocabulari del Model de Dades (Entitats i taules mestres ordenades alfabèticament)

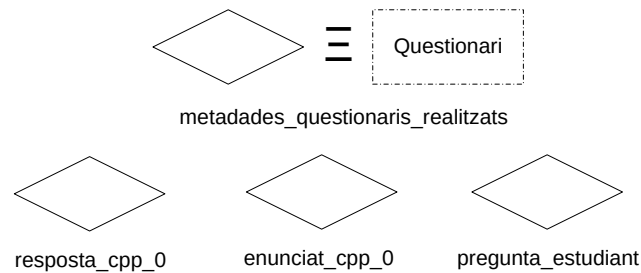
El vocabulari del Model de Dades Relacionals sobre el qual s'ha construït l'Aplicació web MEVA està conformat per les següents entitats (tot i que a l' il·lustració de dalt estan ordenades alfabèticament, a continuació les llistem i descrivim en funció de la seva proximitat semàntica):

Entitat	Descripció
Agent	Conté les dades personals dels educadors, dinamitzadors, passants i, en general de tots els agents que parametritzen els tallers i configuren els qüestionaris. S'ha decidit que les dades sobre actors com ara l'estudiant o agents externs com ara els organitzadors són mantingudes com a entitats diferenciades, degut al paper especial que juguen en el domini de negoci.
Tipusagent	Taula mestra tipificadora dels agents. El seu identificador es propaga a les instàncies d'agent (interrelació 1:N entre TipusAgent i Agent).
Estudiant	Dades dels aprenents que han realitzat els tallers i que executen qüestionaris sobre aquests tallers.
Organitzadors	Dades (nom i descripció) dels organismes que organitzen tallers (el GOB o el Consell Insular, per exemple).
Centre	Conté les dades relatives a tots els centres educatius de Menorca on es duen a terme els tallers i on s'executen els qüestionaris.
Curs	Noms i descripcions dels cursos que realitzen els tallers, com ara Primer d'ESO, Primer de Batxillerat, etc.
Grup	Grup classe d'un curs, com ara 1er. ESO-Grup A. Identifica diferents grups d'alumnes que fan el mateix curs.
CPP_0	Taula que recull totes les respostes encertades de tots els qüestionaris que s'han respost.
CPP_1	Taula que recull tots els CPPs existents per a la MEVA-tool. Es carreguen en aquesta taula durant el procés de càrrega d'un nou qüestionari. Tots els CPPs marcats com a tals dins l'XML del qüestionari que es carrega s'acumulen en la taula CPP_1.
TipusCPP	Tipifica els CPPs com a concepte, procés, principi, relació o fet (exemple, traça o sentència, respectivament). La versió actual de la

	MEVA-tool (tant l'Aplicació web, com el Llibre Excel) només fan servir els tres primers.
CPP_2 i 3	Acumula les freqüències absolutes i relatives de les respostes encertades dels qüestionaris realitzats. Aquestes dades són produïdes per la utilitat "Generar Freqüències" (veure apartat " Índex d'utilitats de l'Aplicació web MEVA ").
Pregunta	Recull totes les preguntes contestades per tots els alumnes que han contestat un qüestionari. L'Aplicació web MEVA l'usa com a entitat transitiva, per a arribar al qüestionari concret que conté CPPs dins dels enunciats, entre altres coses. Existeix una relació 1:N entre aquesta taula i la següent (Respostes).
Respostes	Recull totes les respostes contestades per tots els alumnes que han contestat un qüestionari. A través d'aquesta taula es pot arribar a saber quin alumne ha contestat què. De manera que es podria fer servir per analitzar la progressió d'un alumne concret. L'Aplicació web MEVA l'usa com a entitat transitiva, per a arribar al qüestionari concret que conté CPPs dins dels enunciats, entre altres coses. Tota resposta conté l'identificador de la pregunta a la qual pertany (Interrelació 1:N, Identificador de la taula Pregunta propagat a les respostes).
Repositori	Conté el codi binari, en hexadecimal, dels fitxers XML on es defineixen els qüestionaris carregats. Es podria usar també per a emmagatzemar les imatges i altres tipus de fitxers. En aquesta primera versió de l'Aplicació web MEVA només emmagatzema els XMLs dels qüestionaris. Les imatges i altres tipus de fitxers es gestionen des del File System del Sistema Operatiu.
Taller	Conté el nom i la descripció dels tallers donats d'alta en l'Aplicació web MEVA.

3.1.2. Interrelacions

Com ja hem dit, les interrelacions són taules que uneixen dues o més entitats fortes. De vegades, en fer aquests vincles, una interrelació es configura ella mateixa com una entitat forta. Això és el que ha passat en aquest Model de Dades a l'hora d'interrelacionar entitats com ara Taller, Agent, Centre, Grup-Classe. En aquest cas concret es configura una entitat virtual que identifica específicament cada qüestionari inicialitzat. D'aquí que l'hàgim denominada `metadades_questionaris_realitzats`, ja que conté els identificadors de les tuples (o registres) d'aquelles entitats que contenen la informació clau per identificar un qüestionari concret.



II-l·lustració 59: Taules d'Interrelació N:M instanciades

La següent taula descriu sintèticament aquestes quatre interrelacions. Més endavant, en examinar els submodels de dades concrets que donen solució a parts específiques de l'Aplicació web MEVA es veurà millor com funcionen aquestes interrelacions i quines entitats vinculen entre elles, així com les restriccions de cardinalitat aplicades a les interrelacions.

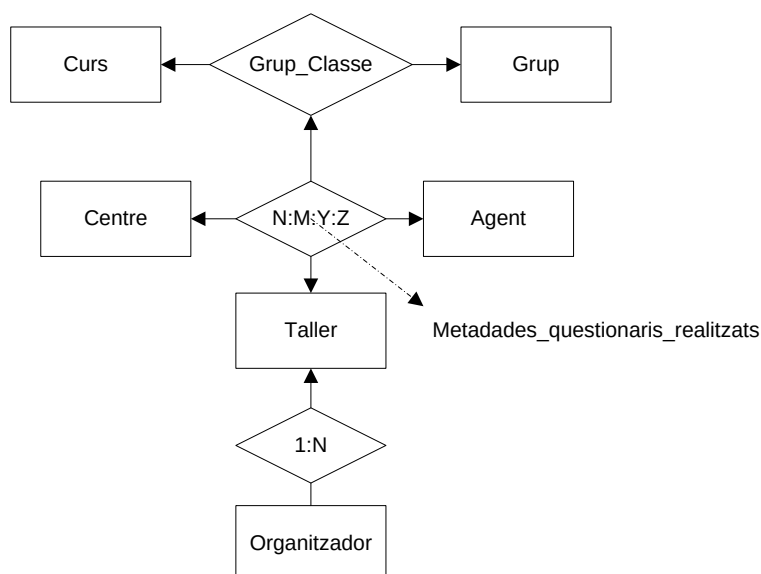
Interrelació	Descripció
Metadades_questionaris_realitzats	Conté tota la informació necessària per acabar identificant un qüestionari inicialitzat. És sobretot a través d'ella que les consultes de les vistes poden arribar a les dades contingudes en les entitats més rellevants del Model de Dades.
Resposta_cpp_0	Vincula tota resposta donada per qualsevol alumne i els CPPs encertats que contenen la resposta (algunes respostes poden contenir un o més d'un CPP).
Enunciat_cpp_0	De la mateixa manera que una resposta pot contenir un o més CPPs, un enunciat també. Aquesta interrelació vincula els enunciats de totes les preguntes de tots els qüestionaris contestats amb els CPPs encertats que pugui haver dins l'enunciat.
Pregunta_estudiant	Vincula tota pregunta resposta amb l'estudiant que l'ha contestada. D'aquesta manera es pot arribar a conèixer qui ha contestat què.

Tot seguit es mostren vistes parcials del Model de Dades Relacional en funció de l'utilitat que de les entitats i interrelacions en fa l'Aplicació web MEVA.

3.1.3. Submodel "Inicialització d'un qüestionari"

Vet aquí quines són les entitats, interrelacions i cardinalitats que intervenen en la utilitat "inicialització d'un qüestionari". Es tracta d'una representació Chen E/R normalitzada on (3) (2):

- Una línia acabada en punta de fletxa indica cardinalitat 0..n, i
- Una línia sense punta indica cardinalitat 1



Il·lustració 60: Submodel de dades per a la "Inicialització d'un qüestionari"

Aquest diagrama Chen, que pot veure's també com un mapa conceptual, pot interpretar-se de la següent manera:

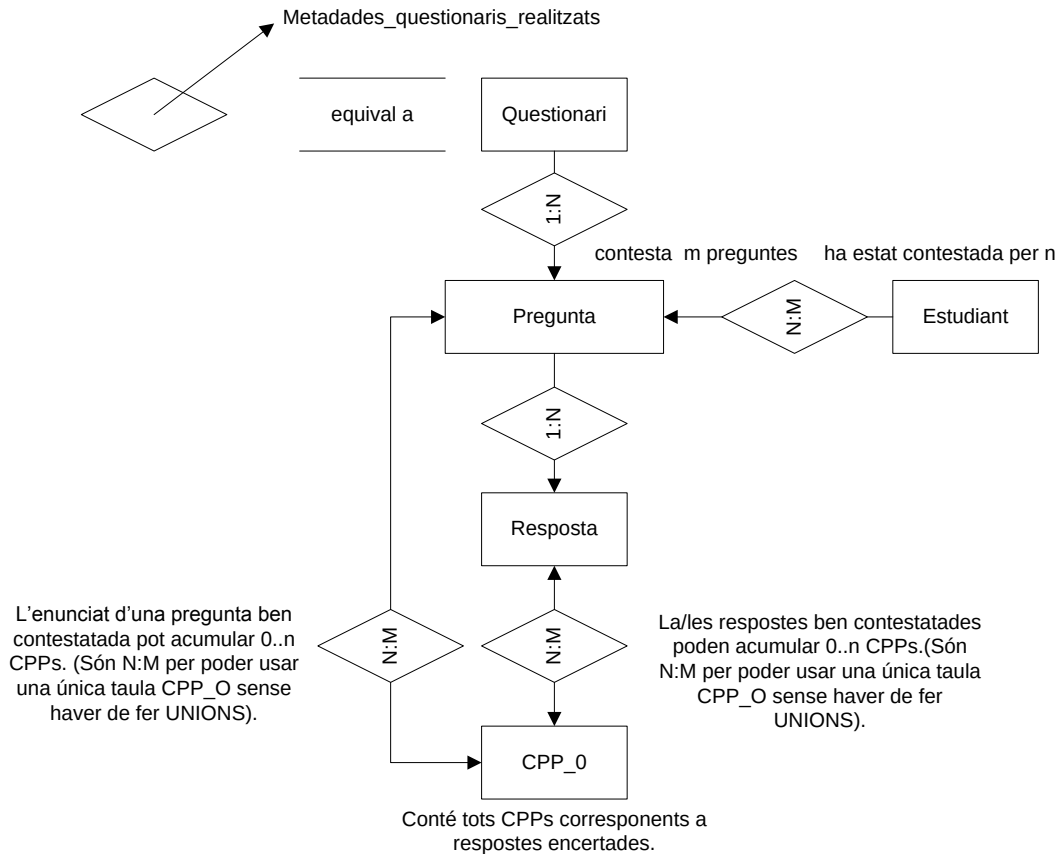
“Un o més grup-classe pertanyents a un curs i a un centre realitzen un o més qüestionaris relatius a tallers preparats, dirigits i dinamitzats per diversos agents (que poden ser la mateixa persona o no). Tot taller ha estat organitzat per un i només un organitzador”.

3.1.4. Submodel “Recollida de respostes”

El següent Submodel dóna suport a la recollida de respostes que un aprenent dóna durant l'execució d'un qüestionari. Observa que algunes de les entitats que hi apareixen són també presents a la resta de submodels. En realitat tot el conjunt d'entitats i interrelacions conformen el que en podem dir l'ontologia del domini. I que un d'aquests Submodels és una vista parcial d'aquesta ontologia. El diagrama Chen corresponent al Submodel “Recollida de respostes” pot interpretar-se de la següent manera:

1. Un qüestionari conté al menys una pregunta, però en general en conté moltes més (n).
2. Tot estudiant respon una o més d'aquestes preguntes, corresponents a un qüestionari concret.
3. Tota pregunta pot tenir associada una o més d'una resposta, depenent del tipus de pregunta (SI/NO, CERT/FALS, Resposta múltiple, etc.).
4. Les respostes encertades contenen CPPs els quals s'acumulen a la taula CPP_0.
5. Els enunciats també poden contenir CPPs declarats⁵. En el cas de respondre bé una pregunta l'enunciat de la qual conté CPPs declarats, aquests CPPs també s'acumulen a la taula CPP_0.

⁵ Veure “tag” CPP més endavant a l'apartat “Esquema W3C XSD”.



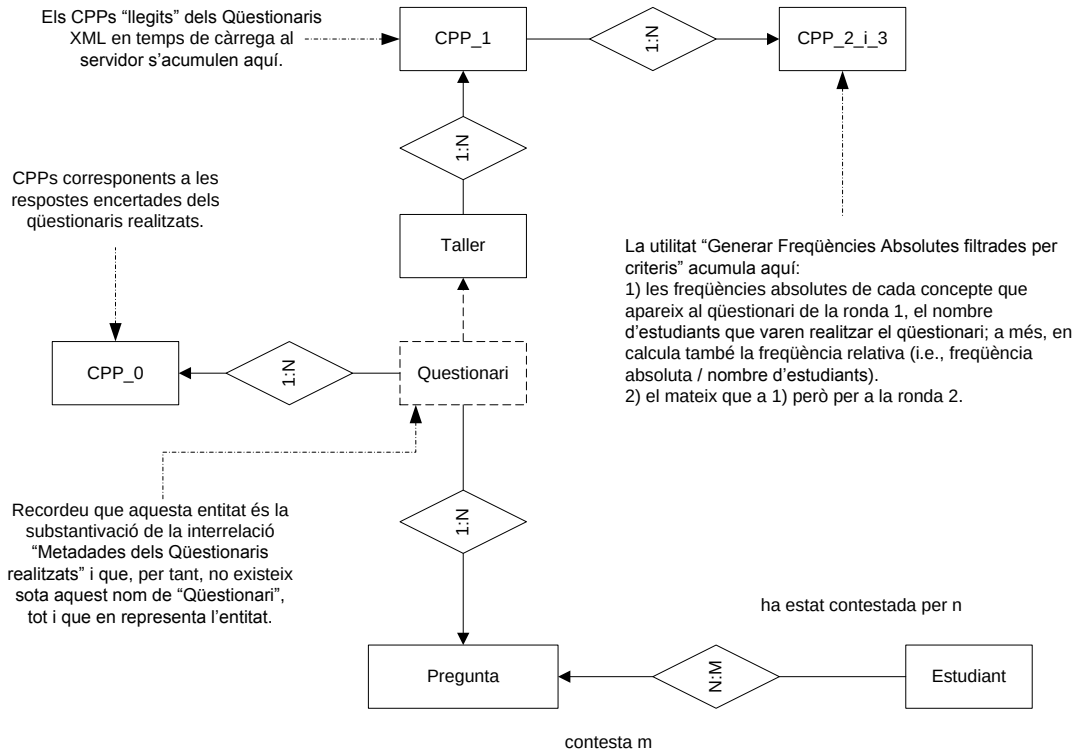
Il·lustració 61: Submodel de dades per a la "Recollida de Respostes"

3.1.5. Submodel "Generació de dades per a l'obtenció d'un informe"

Finalment, el Submodel que dóna suport a la generació de dades i freqüències que permetran després produir consultes (vistes SQL) per a la generació d'informes s'interpreta així:

1. Tots els CPPs existents provenen de la càrrega d'un Taller concret. D'aquí que un CPP tingui associat l'identificador del taller que l'ha aportat al domini.
2. Les dades dels CPPs existents nodreixen la tipologia i pes dels CPPs de les freqüències absolutes i relatives calculades i emmagatzemades a la taula CPP_2_i_3. Un CPP només apareix en una freqüència, i diferents freqüències fan al·lusió a més d'un CPP.
3. Els CPPs de les respostes encertades s'acumulen en la taula CPP_0. Un CPP de la taula CPP_0 identifica el Qüestionari que el contenia. Un Qüestionari respost per un aprenent pot contenir zero, un o més d'un CPP encertats.
4. Tota pregunta del qüestionari ve identificada per l'identificador del qüestionari. Tota pregunta d'un qüestionari contestat ha estat resposta per un estudiant concret. Un estudiant ha respost totes les preguntes d'un qüestionari acabat⁶.

⁶ De fet, l'Aplicació web MEVA no enregistra tota la informació d'aquest Submodel fins que l'alumne passa la darrera pantalla del qüestionari on se'l felicita per haver col·laborat. De manera que si deixa el qüestionari sense acabar i marxa no s'enregistra res, ni les preguntes, ni les respostes, ni tan sols les seves dades personals.



Il·lustració 62: Submodel corresponent a la "Generació de dades per a l'obtenció d'un informe"

3.2. Model de qüestionari XML

Per modelar els qüestionaris es decidí emprar un estàndard àmpliament utilitzat en desenvolupaments Web: esquemes XML (amb extensió XSD) del consorci W3C (World Wide Web).

És sobre aquest esquema que es confeccionen i validen documents XML que contenen tota la informació relativa a un qüestionari.

L'eina emprada per a confeccionar i validar l'Esquema ha estat una "Trial Version" (versió de prova de 30 dies) del producte comercial XMLSpy, de la casa Altova. Per tal d'elaborar l'esquema vàrem procedir seguint aquest mètode:

1. Diagramació conceptual de les entitats i interrelacions en format UML-2
2. Redacció d'una instància buida d'XML mapejant el diagrama conceptual anterior
3. Càrrega de la instància XML a XMLSpy
4. Generació automàtica de l'Esquema des de l'XMLSpy

Per a la redacció de la instància XML ferem servir l'entorn de programació Eclipse 3.5 (Galileo).

3.2.1. Esquema W3C XSD

El següent diagrama mostra les entitats, relacions i restriccions de l'Esquema que dona suport a la confecció i validació de les instàncies XML dels qüestionaris.



1. Un qüestionari correspon a un taller (i només a un), i conté 1 o més preguntes
2. Tot taller té un nom i una descripció
3. Tota pregunta:
 - a. És d'un determinat tipus (CERT/FALS, Resposta múltiple, etc.)
 - b. Té sempre un enunciat, i només un, el qual pot contenir o no un o més CPPs
 - c. Té sempre una o més respostes, les quals poden contenir o no un o més CPPs

Sobre aquest esquema s'elaboren qüestionaris concrets en format XML estàndard W3C. Vet aquí alguns fragments corresponents a dos qüestionaris diferents. Observeru que les instàncies XML que a continuació us mostren respecten l'estructura i restriccions de cardinalitat de l'Esquema mostrat en l'apartat anterior.

Il·lustració 64: Fragment del qüestionari "El repte de l'aigua a Menorca" en format XML

```
<resposta>
<pregunta>
<tipus>RESPOSTA_MULTIPLE</tipus>
<enunciat>
Dins d'un galliner hi trobem:
</enunciat>
<resposta correcta="NO">galls i canaris</resposta>
<resposta correcta="NO">fiamencs i gallines</resposta>
<resposta correcta="SI">
<cpp tipus="concepte" mdl="gall" pes="1">galls</cpp> i gallines</resposta>
<resposta correcta="SI">
<cpp tipus="concepte" mdl="gall d'indi" pes="1">galls d'indi</cpp> i polls</resposta>
<resposta>No ho sé, no contesto</resposta>
</pregunta>
<pregunta>
<tipus>RESPOSTA_MULTIPLE</tipus>
<enunciat>
A l'home que treballa al camp i viu en un lloc li diem:
</enunciat>
<resposta correcta="SI">
<cpp tipus="concepte" pes="3">Pagès</cpp>
</resposta>
<resposta correcta="NO">Jardiner</resposta>
<resposta correcta="SI">
<cpp tipus="concepte" mdl="l'amo" pes="2">L'amo</cpp>
</resposta>
<resposta correcta="NO">Senyor</resposta>
<resposta>No ho sé, no contesto</resposta>
</pregunta>
<pregunta>
<tipus>RESPOSTA_MULTIPLE</tipus>
<enunciat>
A la dona que fa feina a un lloc li diem:
</enunciat>
<resposta correcta="NO">Senyora</resposta>
<resposta correcta="SI">
<cpp tipus="concepte" pes="2">Madona</cpp>
</resposta>
<resposta correcta="SI">
<cpp tipus="concepte" pes="3">Pagesa</cpp>
</resposta>
<resposta correcta="NO">Jardinera</resposta>
<resposta>No ho sé, no contesto</resposta>
</pregunta>
<pregunta>
<tipus>RESPOSTA_MULTIPLE</tipus>
<enunciat>
Per aconseguir fruita i verdura els pagesos han de:
</enunciat>
<resposta correcta="SI">
<cpp tipus="proces" pes="1">Cultivar</cpp>
</resposta>
<resposta correcta="NO">Comprar</resposta>
<resposta correcta="NO">Muntir</resposta>
<resposta correcta="SI">
<cpp tipus="proces" pes="1">Collir</cpp>
</resposta>
<resposta>No ho sé, no contesto</resposta>
</pregunta>
</pregunta>
<tipus>RESPOSTA_MULTIPLE</tipus>
```

II-lustració 65: Fragment del qüestionari "Un lloc" en format XML

Aquestes instàncies de qüestionari “viuen” dins la Base de Dades Relacional que dona suport a l'Aplicació web MEVA en format binari, a la taula “Repositori”. Hi arriben perquè l'usuari que ha confeccionat el qüestionari, redactat-lo amb l'ajut d'una eina editora com Eclipse o XMLSpy, el carrega des de la utilitat “Carregar un nou Qüestionari” de l'Aplicació.

3.2.3. Vistes SQL

Finalment, el Model d'Informació de la solució tecnològica que hem denominat MEVA-tool fa servir “vistes SQL” per a generar les dades que després seran usades pel llibre Excel a l'hora de mostrar les dades i elaborar-ne resultats, gràfiques i conclusions.

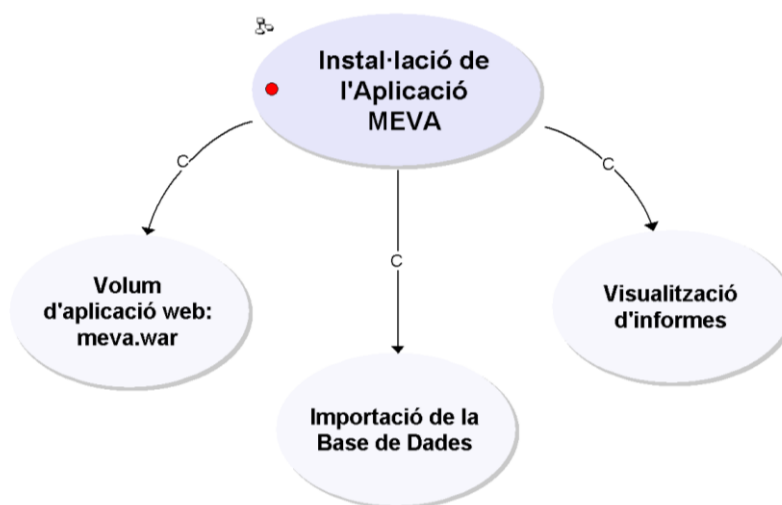
Ha calgut confeccionar una quantitat gens menyspreable d'aquestes vistes (60 vistes), cadascuna de les pestanyes del Llibre Excel fa servir una o més d'aquestes vistes.

A títol d'exemple, el següent paràgraf mostra el codi d'una consulta que genera una d'aquestes vistes:

```
SELECT `c`.`cpp` AS `cpp`,
`c`.`tipus` AS `tipus`,
`c`.`pes` AS `pes`,
`r`.`qEstudiantsR1` AS `Estudiants R1`,
`r`.`freqAbsR1` AS `Freq.Abs.R1`,
`r`.`freqRelR1` AS `Freq.Rel.R1`,
`r`.`qEstudiantsR2` AS `Estudiants R2`,
`r`.`freqAbsR2` AS `Freq.Abs.R2`,
`r`.`freqRelR2` AS `Freq.Rel.R2`,
substr(`t`.`nom`,1,8) AS `Taller`
FROM ((`cpp_2_i_3` `r` join `cpp_1` `c`) join `taller` `t`)
WHERE ((`r`.`idCPP_1` = `c`.`id`) and (`c`.`idTaller` = `t`.`id`) and (`c`.`tipus` = 'concepte') and
(`c`.`pes` = 3))
ORDER BY `c`.`pes`
```



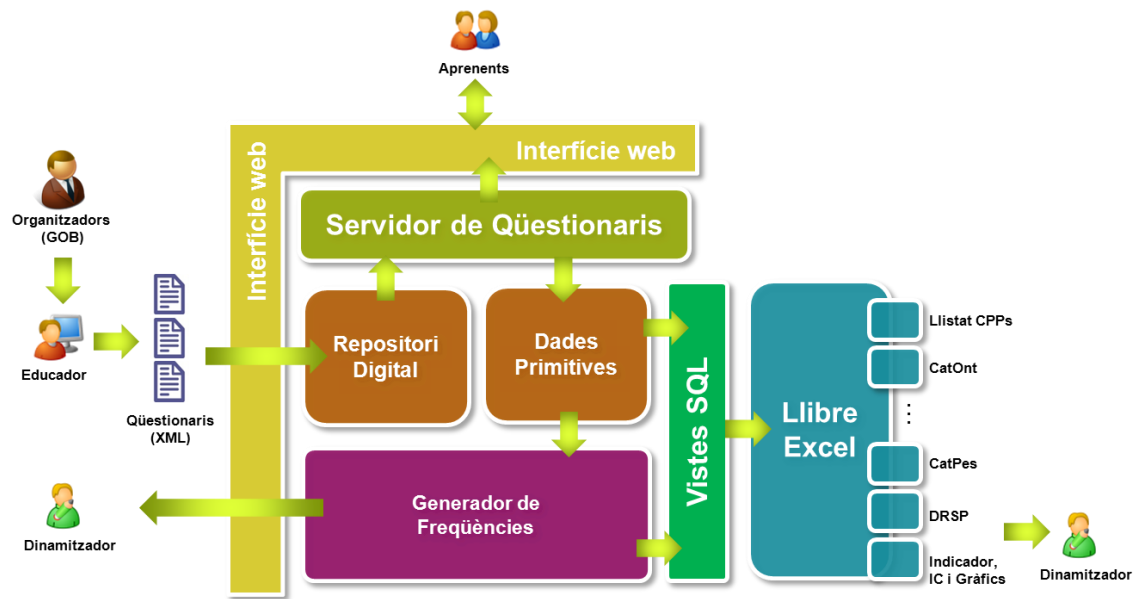

4. Vista conceptual i instal·lació de la Solució MEVA-tool



II-lustració 66: Continguts de l'apartat "Instal·lació de l'aplicació MEVA"

Des d'una perspectiva conceptual, la Solució consta dels següents 7 grans mòduls:

1. **Interfície web:** permet la interacció dels agents amb totes les funcionalitats a través d'un navegador web.
2. **Servidor de qüestionaris:** transforma, formateja i presenta les preguntes dels qüestionaris; recull les respostes i les emmagatzema en base de dades.
3. **Repositori digital:** emmagatzema i gestiona recursos digitals, com ara els fitxers XML dels qüestionaris (SGBDR).
4. **Dades primitives:** el SGBDR emmagatzema les dades recollides dels formularis, així com les dades agregades com ara les freqüències absolutes, i altres informacions del projecte (centres, organitzadors, descripció dels tallers, etc.)
5. **Generador de Freqüències:** lògica de negoci que, a partir de les dades primitives calcula la freqüència absoluta i la relativa d'ocurrències de CPPs en les respostes dels qüestionaris.
6. **Vistes SQL:** consultes SQL que proporcionen els resultats intermedis a presentar.
7. **Llibre Excel:** conjunt de fulls de càlcul que mostren les dades agrupades per centres d'interès d'estudi i per a la presentació de resultats finals. Tota la informació del Llibre s'elabora a partir de les Vistes SQL.



Il·lustració 67: arquitectura conceptual de la Solució MEVA-tool

4.1. Instal·lació de l'Aplicació web MEVA

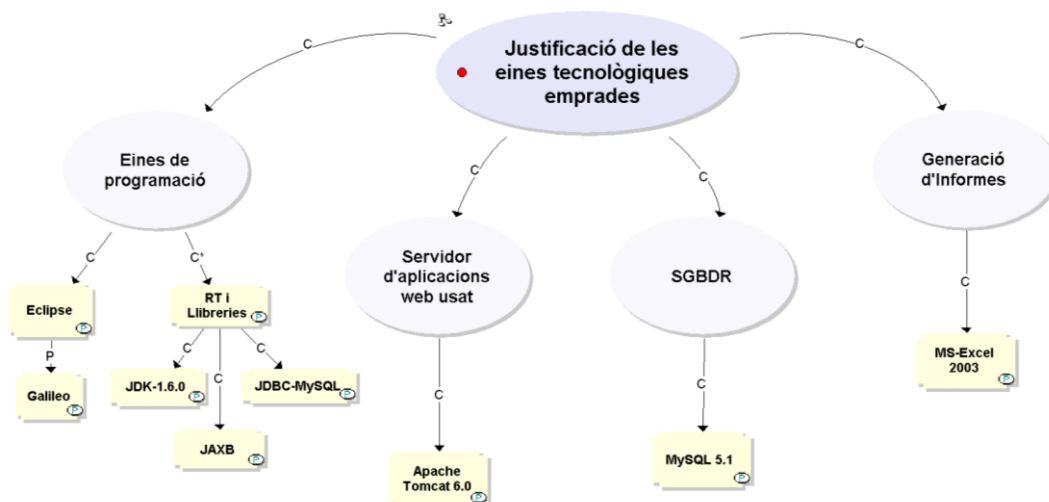
Podeu procedir de la següent manera:

1. Obriu el projecte Java des de l'entorn de programació Eclipse.
2. Exporteu el projecte a un fitxer de tipus WAR
3. Des de l'entorn d'Administració del Tomcat carregueu el fitxer WAR com a nova aplicació del context

4.2. Instal·lació de la Base de Dades

1. Instal·leu MySQL 5.1 o posterior (consulteu les instruccions a la web del producte)
2. Instal·leu HeidiSQL (consulteu les instruccions a la web del producte)
3. Des del HeidiSQL entreu en una nova finestra per a l'edició de consultes
4. Cliqueu el botó dret del ratolí i importeu l'script SQL meva.sql
5. Executeu la consulta.

5. Eines tecnològiques emprades



Il·lustració 68:Eines tecnològiques emprades per a la construcció de la Solució MEVA-tool

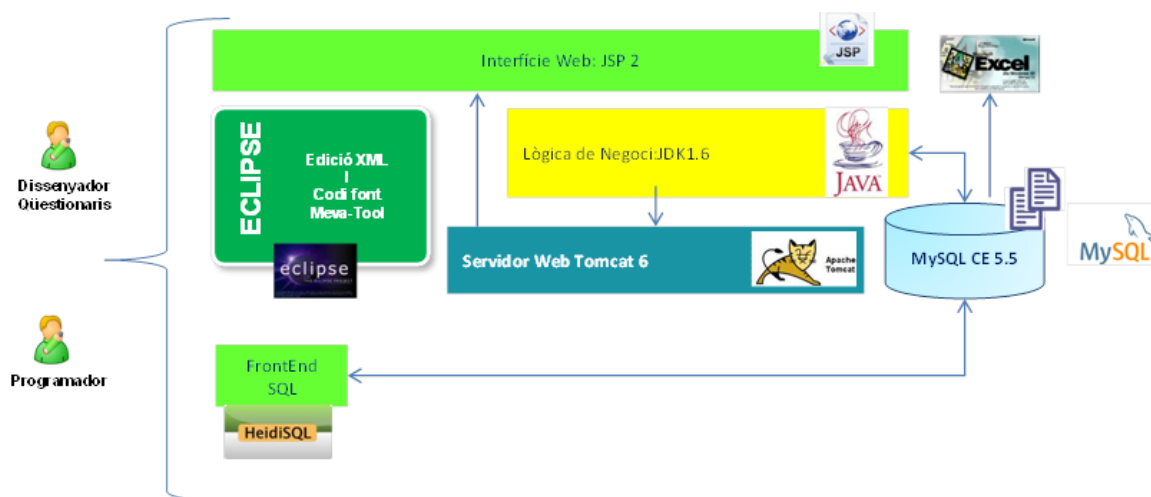
Tret de l'eina comercial XML-Spy (utilitzada molt puntualment per facilitar la generació automàtica de l'Esquema W3C XSD per a la validació dels qüestionaris) i de les eines d'ofimàtica de Microsoft (emprades per a editar la documentació i el reporting de resultats), la resta de programari emprat en la preparació, implementació i desplegament de la solució és lliure i gratuït, disponible tot ell a Internet. Per tant, qui pretengui reutilitzar aquest material o evolucionar-lo no haurà d'adquirir cap llicència d'ús. Tot i que n'haurà de revisar les condicions d'ús establertes als diferents tipus de llicenciament de cada producte. Per tal de facilitar aquesta darrera consulta hem afegit a continuació una taula amb cadascun dels programaris i eines utilitzades, així com l'adreça web on consultar-les i descarregar-les.

Producte	Utilitat	Ubicació a Internet
Tomcat	Servidor d'aplicacions web i de pàgines dinàmiques JSP (programari lliure)	http://tomcat.apache.org/
Eclipse	Entorn de programació Java avançat (programari lliure)	http://www.eclipse.org/
XMLSpy	Editor XML de prestacions avançades (producte comercial de la casa Altova)	http://www.altova.com/xml-editor/
MySQL	Servidor de Bases de Dades Relacionals (programari lliure)	http://www.mysql.com/
HeidiSQL	Frontal Windows per a la gestió de MySQL (programari lliure).	http://www.heidisql.com/
JDK1.6	Kit de programació Java (programari lliure, propietat d'Oracle).	http://www.oracle.com/
JDBC	Bridge Java per a la connexió i gestió de	http://dev.mysql.com/downloads

Mysql	MySQL des de Java (programari lliure).	
JAXB	API de programació JAVA per a la serialització/deserialització JAVA/XML (programari lliure, propietat d'Oracle).	http://www.oracle.com/

II-lustració 69: Taula de productes software utilitzats en la confecció de l'Aplicació web MEVA

La següent imatge mostra les peces tecnològiques que intervenen en l'Aplicació web MEVA i la relació entre elles.



II-lustració 70: arquitectura tecnològica de l'Aplicació web MEVA

