

# **Model estàndard pel disseny i avaluació de resultats de les propostes educatives a les institucions museístiques.**

## **Treball Final de Màster**

**Autor:** Josep Bosch Bonacasa

**Directora treball:** Dra. Glòria Munilla Cabrillana

**Màster en Gestió cultural: Orientació acadèmica i de recerca.**  
**Universitat Oberta de Catalunya (UOC)**  
**Universitat de Girona (UdG)**  
**Universitat de les Illes Balears (UIB)**



**Títol:**

Model estàndard pel disseny i avaluació de resultats de les propostes educatives a les institucions museístiques.

**Resum:**

L'educació és una de les tasques importants que desenvolupen les institucions museístiques. S'ha detectat la necessitat de disposar d'eines que permetin analitzar d'una manera estàndard els resultats educatius reals de les diferents propostes. Aquest treball té com a objectiu la cerca d'aquest estàndard.

Per això, el projecte, analitza i aprofundeix en els conceptes que haurien de permetre una gestió integral de les propostes educatives; del disseny, a l'avaluació dels resultats educatius reals. S'hi defineixen els conceptes que són claus per assolir una perspectiva general que ens permeti aquest anàlisi transversal. De tots aquests conceptes, en destaquem els plantejaments que permeten gestionar de manera eficient tot allò relacionat amb el temps i l'espai. També destaquem, que l'estructura conceptual, que arrela en els processos cognitius, permet gestionar diferents nivells d'aprofundiment en els nostres anàlisis .

Els conceptes han permès desenvolupar un prototipus de programa informàtic. Aquesta implementació ha servit, sobretot, per a comprovar que l'estructura conceptual és robusta. Finalment, un cop implementat el prototipus, s'han realitzat diverses proves en una institució museística. Un museu, és l'àmbit idoni per estudiar els processos educatius. Amb aquestes proves, s'ha comprovat que l'estructura conceptual inclou els principals conceptes relacionats amb el procés educatiu i que, per tant , l'objectiu de disposar d'una eina estàndard per avaluar-lo d'una manera integral és més proper.

**Paraules clau:**

Educació, comunicació, avaluació, públic, museu,

## Índex:

Portada.....	Pàg. 1
Títol, resum i paraules clau.....	Pàg. 2
Índex del treball.....	Pàg. 3
1.Introducció.....	Pàg. 4
2.Objectius i justificació.....	Pàg. 4
3.Marc teòric i estat de la qüestió.....	Pàg. 5
4.Metodologia.....	Pàg. 8
5.Rekurs, estímul, impressió, idea i acció.....	Pàg. 12
5.1. Tipus significant i definició textual estàndard.....	Pàg. 13
5.2. Rekurs.....	Pàg. 15
5.3. Estímul.....	Pàg. 21
5.4. Impressió i idea.....	Pàg. 23
5.5. Acció.....	Pàg. 24
6.Atenció, consciència i memòria.....	Pàg. 25
7.Estructura de dades.....	Pàg. 26
7.1. La unitat bàsica de l'estructura.....	Pàg. 26
7.2. Síntesi i anàlisi.....	Pàg. 30
7.3. Convergència d'estímuls.....	Pàg. 31
7.4. Estímuls com a patrons.....	Pàg. 32
7.5. Creativitat, noves idees, imaginació.....	Pàg. 33
7.6. Avantatges i inconvenients relatius als conceptes adoptats.....	Pàg. 34
8.El temps.....	Pàg. 36
9. L'espai.....	Pàg. 40
10.Característiques físiques.....	Pàg. 42
11.Estructures cognitives.....	Pàg. 42
12.Avaluacions.....	Pàg. 45
12.1 Mètodes d'avaluació.....	Pàg. 46
13.Implementació del prototipus.....	Pàg. 49
14.Explotació de les dades.....	Pàg. 49
15. Estudi de cas. Museu del cinema.....	Pàg. 51
16.Treball de camp.....	Pàg. 52
16.1.Proves tipus 1.Proves de funcionament general.....	Pàg. 53
16.2. Proves tipus 2. Proves de seqüències espai-temps.....	Pàg. 53
16.3.Proves tipus 3. Proves avaluació.....	Pàg. 55
17.Resultats i aportacions.....	Pàg. 60
18.Conclusions.....	Pàg. 61
19. Referències.....	Pàg. 63
19.1.Bibliografia.....	Pàg. 63
19.2.Webgrafia.....	Pàg. 64
20. Annexos.....	Pàg. 65
20.1 Annex 1. Prototipus programa informàtic.....	Pàg. 65
20.2 Annex 2. Tipus Significants.....	Pàg. 72
21. Índex de taules.....	Pàg. 74
22. Índex de figures.....	Pàg. 74

## 1. INTRODUCCIÓ.

Al treball final del grau Universitari d'Humanitats, **Avaluació de les TIC a les institucions museístiques**, hi proposava, entre altres coses, un model estàndard per avaluar els resultats educatius reals d'una proposta educativa que utilitzava les TIC. Al mateix treball, es reconeixien tota una sèrie de potencials aspectes a desenvolupar en un futur; un d'ells, era fer extensiu el model de dades a qualsevol tipus de proposta educativa; els altres aspectes complexos que es deixaren pel futur, feien referència a la incorporació del tractament de l'espai i el temps.

El treball, doncs, s'emmarca en els estudis de públic posant l'accent en l'aspecte educatiu.

Volem agrair l'estreta col·laboració del Museu del Cinema de Girona; especialment a la Sandra Galván, del Servei Educatiu del Museu del Cinema, que ens ha permès realitzar les diferents tipologies d'avaluacions de manera coordinada amb el museu, ens ha aconsellat també sobre la millor metodologia i ha fet possible les avaluacions i observacions realitzades als estudiants de 3er d'ESO de l'Institut Vallvera de Salt, a qui també estem molt agraïts.

Finalment, cal comentar que, en aquest treball, fem nostre l'afirmació de Pérez Santos (2000: 224):

“El futuro mas importante para los estudios de visitantes es caminar hacia la sistematización de los datos que se poseen y el desarrollo de teorías que permitan explicar el comportamiento de la gente con relación al museo e incluso realizar modelos de predicción probabilística que no se basen en la intuición, como hasta ahora, sino en el conocimiento científico y del publico”

## 2. OBJECTIUS I JUSTIFICACIÓ.

Tal com comenta Pérez Santos (2008), l'any 1992, l'Associació Americana de Museus, realitza una sèrie de recomanacions amb l'objectiu d'impulsar-ne la tasca educativa. L'autora anomena els principals objectius de l'associació: realitzar estudis de públic; desenvolupar i desplegar mètodes d'anàlisi de públic per a poder provar i documentar què aprenen les persones i com aprenen en un ambient museístic; avaluar l'efectivitat de les exposicions i programes educatius amb l'objectiu de millorar l'experiència educativa del visitant i finalment, destaquen la necessitat d'establir estructures que ajudin a la presa de decisions per elaborar exposicions i programes educatius que puguin ser coherents amb les necessitats del públic i els estils de percepció i processament de la informació dels visitants. Doncs bé, aquests quatre objectius de l'Associació Americana de Museus són també les nostres línies directrius.

L'objectiu principal del treball és, així, abstroure els conceptes rellevants del procés educatiu que ocorre entre una institució museística i un visitant. De la localització dels principals conceptes i les seves relacions en sortirà una estructura de dades que podríem dir que és l'equivalent a una hipòtesi del treball de recerca; aquesta estructura s'ha de poder implementar a un prototipus de programa informàtic i ha de ser prou robusta per a poder gestionar les posteriors proves i avaluacions; l'èxit del model de dades en la gestió de les diverses proves de funcionament, serà la confirmació que l'abstracció conceptual d'allò determinant en el procés educatiu d'una institució museística ha estat correcte.

La idoneïtat de la implementació de l'estructura de dades, doncs, vindrà a ser la confirmació que la hipòtesi, això és, els conceptes que es consideren clau per a la gestió integral del procés educatiu d'una institució museística, han estat localitzats. Es considerarà, així, que s'han aconseguit els objectius del procés de recerca, si l'estructura de dades pot gestionar tots els aspectes i conceptes rellevants en el procés educatiu de les institucions museístiques. Així mateix, contemplar tots els conceptes rellevants i disposar d'una estructura de dades capaç de tractar-los i emmagatzemar-los, és el pas previ al tractament de grans volums d'informació i per tant, a l'obtenció de pautes que puguin transformar-se en recomanacions per a la millora de la tasca educativa a les institucions museístiques.

El principal objectiu és doncs:

1.- Localitzar els conceptes clau relacionats amb l'educació a les institucions museístiques i intentar demostrar que això ha estat així, desenvolupant una eina que pugui tenir utilitat, des del punt de vista de l'educació, en qualsevol de les diferents fases de disseny, presentació al públic i avaluació de resultats educatius reals d'una proposta educativa.

Per això serà necessari:

1.1.- Aconseguir que el model de dades i la seva implementació pugui gestionar tots els paràmetres de les diferents propostes educatives relacionats amb el temps; això és, aspectes com la duració, inicis i finals relatius entre les parts d'una proposta, seqüències temporals probables de presentació de les propostes al públic o usuari...

1.2.- Obtenir un model de dades, la implementació del qual, pugui gestionar la disposició dels elements a l'espai físic o virtual i també comprovar que els recorreguts efectuats pels usuaris s'adeqüen al disseny previst.

1.3.- Comprovar, mitjançant estudis de cas reals, que els principals conceptes clau en el procés educatiu d'una institució museística, han estat localitzats i poden ser introduïts i tractats de forma homogènia mitjançant el prototipus de programa informàtic.

L'estructura de dades que es plantejarà podrà servir, en un futur, per a una implementació d'un programa informàtic complet. Si els resultats de la implementació són satisfactoris i no hi ha mancances greus a l'estructura de dades proposada, es podria utilitzar com a eina a les institucions museístiques. Es podria plantejar a les institucions la possibilitat d'utilitzar el programa informàtic o, directament, si el programa es mostra o preveu prou útil, oferir la possibilitat de realitzar aquest tipus d'avaluacions.

No s'ha localitzat cap intent de sistematitzar fins al punt proposat en aquest treball l'anàlisi de l'educació a les institucions museístiques; per tant, si s'aconsegueix l'objectiu de la recerca, es disposaria d'un prototipus capaç d'emmagatzemar i gestionar de forma estandarditzada l'educació als museus.

A més, estandarditzar la recollida d'informació, pot ser el pas previ a l'obtenció de conclusions més robustes basades en anàlisis quantitativs. Sigui com sigui, amb l'ús del programa sobre avaluacions i proves reals, apareixeran les mancances i els encerts de l'estructura proposada. Els encerts, com a mínim, serviran de base per a futurs enfocaments que comparteixin els objectius d'aquest treball.

### 3. MARC TEÒRIC I ESTAT DE LA QÜESTIÓ.

Hi ha un gran nombre de disciplines que, en un o altre aspecte, tenen tangències amb el nostre objectiu. El marc conceptual i teòric és ampli i comprèn aportacions de camps com la psicologia, la comunicació, l'educació, la museografia, la museologia... Molts conceptes i aportacions d'aquestes disciplines es contemplaran al treball.

El terme educació, per exemple, ens acosta cap a marcs teòrics relacionats amb la **comunicació** i per això s'han consultat i analitzat tota una sèrie d'autors que hi estan relacionats, les principals aportacions dels quals, com veurem, es contemplen d'alguna manera en l'estructura conceptual.

Hem consultat a Hernández (1998: 14-15) els plantejaments conceptuals de les principals escoles de comunicació; coincidim amb l'autora, al considerar que, als museus, s'hi esdevé un procés comunicatiu i que la institució té sovint el paper d'emissor, mentre que, el visitant o usuari, actua, normalment, de receptor; de fet, molts altres autors consideren també que una institució museística es pot considerar un emissor que transmet coneixement a un receptor o destinatari del missatge (Asensio i Pol, 2002; Hooper-Greenhill, 1999).

A McQuail (2010: 85) també s'hi poden consultar les aportacions dels principals autors que s'han interessat en la comunicació; també s'hi poden consultar explicacions molt correctes sobre determinats conceptes, com per exemple, símbols, connotació, denotació (McQuail, 2010 :375). Cal assenyalar aquí, ja ho aclarirem, que en aquest treball, es concep connotació i denotació, al igual que significant i significat, com conceptes intercanviables segons la posició que ocupen en una seqüència significativa.

García Suarez (2011: 230) ens parla també de la comunicació i ens indica autors que, com Sperber i Wilson, identifiquen la importància de la pragmàtica; així, comunicar, segons el Principi de la Rellevància d'aquests dos autors, és, sobretot, cridar l'atenció. Considerem que les explicacions sobre comunicació de García Suarez són també una bona síntesis de conceptes que ens ajuden a centrar el nostre marc teòric. Pel que fa a comunicació però, la ja citada Hernández, (1998), en tant que al seu treball és possible trobar-hi també molt ben explicats els conceptes que aporten els principals autors, és una consulta obligada per aquells qui, com nosaltres, enfoquen el problema des del punt de vista de la comunicació.

Damasio (2008) és un dels autors que millor ha raonat la relació entre sentiments, emocions i la presa de decisions. L'autor explica correctament la interrelació entre les emocions i la resta de sistemes dels individus, com per exemple, amb allò relacionat amb els processos cognitius i amb l'aprenentatge; No es pot perdre de vista –encara que formalitzar-ho serà complexa– aquesta interrelació.

Aprendre és també quelcom personal on, motivació, emoció i el context apropiat, són aspectes importants (Falk; Dierking, 2000: 33).

Modelitzar l'educació, requereix també aprofundir en els aspectes de la **cognició humana**. Per això, s'han consultat algunes de les principals obres de referència sobre el tema; el lector pot trobar-les a la bibliografia; Pozo (1996: 197) reflexiona sobre els processos d'**aprenentatge**; les principals teories es poden consultar, ben explicades, al seu llibre; de totes les plantejades, nosaltres, ens inclinem pel connexionisme; el connexionisme és, de tots els corrents teòrics actuals, el marc teòric adequat per assolir els nostres objectius. Especialment important és la cita que fa d'altres autors (Martí, 1995; Pozo, 1989; Rivièrè, 1991; Schraw i Moshman, 1995) en el sentit que la ment humana és quelcom que pot modificar-se a si mateixa, voluntàriament; com veurem, una explicació formal d'aquesta capacitat, és extremadament complexa i assenyalada les dificultats que avui trobem per explicar aquesta qüestió. A Best (2002: 215) es pot llegir una bona introducció a les xarxes neuronals. Les xarxes neuronals, són utilitzades avui en diferents camps, són la base conceptual que hem elegit per edificar la nostre estructura de dades. Intuïm que el seu ús permetrà la incorporació futura d'aquells aspectes importants que, avui, resten per definir.

És possible llegir també reflexions interessants sobre les teories de l'**aprenentatge** a Navarro Baldiris (2013); en el seu treball, es pot llegir sobre la ULSM ( Unified Learning Style Model) que intenta definir les principals característiques sobre aprenentatge de les diferents teories que posen l'accent en un o altre aspecte: en la percepció, en el processament de la informació, en aspectes socials, en la forma de raonament, en la forma d'organitzar la informació...

Entrant ja en l'aspecte educatiu a les institucions museístiques hem de recordar que hi ha diversos grups de recerca que, actualment, centren el seu interès en l'**educació als museus**. També s'han publicat gran quantitat de documents relacionats amb els estudis de públic, l'educació no formal i l'avaluació d'exposicions. Molts d'aquests grups i documents foren analitzats al treball anterior (Bosch, 2012: 10); al treball que teniu entre mans, es contempen les propostes que utilitzen les TIC i s'amplia el focus a la resta de tipus de propostes educatives que una institució museística pot oferir. També s'amplia a totes les fases de la tasca educativa dels museus. Com a referències bàsiques sobre aquesta tasca educativa dels museus podem trobar Greenhill, Eilean (1991) i , finalment, com a referències bàsiques de l'avaluació de les propostes educatives a Diamond (1999), Asensio i Pol (2002) o la ja citada Pérez Santos (2000). Aquesta darrera, per exemple, apunta que l'avaluació es comença a centrar en els aspectes educatius als anys 60 ( Pérez Santos, 2000: 67); és possible llegir, en aquesta

mateixa referència, una bona descripció sobre l'evolució de les avaluacions centrades en l'educació. Per exemple, l'autora cita a Screven i Shettel, els quals, partint dels objectius pedagògics i la seva verificació, apliquen procediments de la **investigació educativa a l'avaluació d'exposicions** i proposen un enfocament de l'avaluació basat en objectius d'aprenentatge: clarificació prèvia dels objectius cognitius i afectius de l'exposició, establiment dels objectius pràctics relacionats amb la conducta i mesura de la consecució d'aquests objectius. Al nostre treball seguim aquestes recomanacions.

Pel que fa a les avaluacions a les institucions museístiques, tal com comenta Santos (2008), la major part de les investigacions sobre el públic dels museus, avui, giren al voltant dels anàlisis de públic; això és, descriure les característiques del visitant del museu. La mateixa autora insisteix en el fet que només una petita part de les avaluacions es focalitzen en els programes educatius i també (2000: 178) cita a Falk i Dierking, els quals, al 1992, observaren que els resultats d'avaluacions i investigacions realitzades en exposicions, han originat gran quantitat de dades difícils de sistematitzar i, en conseqüència, detecten una carència en el marc teòric que pogués ajudar a sistematitzar, explicar i comprendre l'educació.

En relació a les avaluacions centrades en objectius (Pérez Santos, 2000: 31), ens presenta, citant a Screven, un diagrama del flux, molt aclaridor, d'una **avaluació centrada en objectius**; un objectiu, per a Screven, és aprenentatge mesurable o comportament observable com a resultat de la percepció d'un element de l'exposició. Les etapes del diagrama que utilitza i que nosaltres tenim present alhora de definir l'estructura de dades són: definir els objectius en l'aprenentatge o comportament -nosaltres sota el concepte de família d'idees, ja ho veurem, contemplem els diferents tipus d'aprenentatge possible-, seguidament, dissenyar els elements expositius, observar als visitants exposats als elements d'una proposta, valorar l'aprenentatge o comportament del visitant observat, comparar els objectius amb els resultats de l'avaluació i, si s'escau, modificar l'exposició. Els diferents anàlisis s'han de poder associar a alguna d'aquestes fases.

Pérez Santos (2000) comenta que a finals de dècada 1960 i principis 1970 alguns autors assenyalen la conveniència de considerar al museu com un mitjà educatiu, i per tant, subjecte a les mateixes lleis i principis que s'apliquen a aquests (Shettel, 1968; Screven, 1969, 1975). Hi ha hagut nombrosos treballs d'avaluació d'exposicions destinats a mesurar l'aprenentatge en l'entorn del museu i exposicions. Hi ha hagut nombroses investigacions que s'han centrat en desenvolupar i millorar el mètodes adequats per aconseguir aquest objectiu. L'autora (Santos 2000: 192) continua dient que, inicialment, l'avaluació de l'aprenentatge en els museus estava lligada a l'educació formal, a la noció conductista -estímul i resposta- de l'aprenentatge i es centrava en les habilitats relacionades amb la memòria. Aquesta línia d'investigació va portar a la conclusió que, el nivell d'informació recordada per els visitants a la sortida de l'exposició era molt baix; l'autora, que continua citant a Shettel (1969), Screven (1975) i altres, comenta també que, malgrat aquesta possible limitació, la nombrosa sèrie de treballs efectuats sota aquest paradigma, va desembocar, finalment, en una font d'informació important per a l'elaboració i disseny d'exposicions.

Als anys setanta, apareixen plantejaments de la psicologia cognitiva i la teoria del processament de la informació. Santos cita a diferents autors com Gibson (1969), Neisser (1979), Lindsay i Norman (1997). S'inicia, així, una perspectiva constructivista del coneixement: les persones processen nous coneixements sobre estructures cognitives ja existents que li donen sentit. Conèixer aquests esquemes cognitius que el visitant té sobre una temàtica, pot ser fonamental per elaborar continguts. L'autora comenta que pot ser molt interessant canviar estructures cognoscitives prèvies. Més endavant, al punt 11, reflexionarem sobre la naturalesa d'aquestes estructures i les possibilitats de canviar-les.

En aquest treball, considerem que, per analitzar si la comunicació ha estat reeixida, cal dissenyar una avaluació. Una avaluació que tingui per objectiu analitzar la comunicació real,

pot tenir, generalment, dues parts ben diferenciades. Una pre us, abans de l'ús de la proposta educativa per part del visitant i una altra post us, que es realitza després d'utilitzar la proposta (Asensio i Pol, 2002: 166). En alguns casos és possible suposar que l'usuari desconeix inicialment tots els aspectes i llavors l'avaluació pre us no resulta imprescindible. L'objectiu és determinar, numèricament, el guany obtingut per una proposta (Bosch, 2012: 41).

Pel que fa al marc teòric relacionat amb **avaluacions de recorreguts** i el comportament, una referència obligada és el llibre de Diamond (1999); coincidim amb l'autora en les característiques particulars de l'educació que el museu pot oferir: educació de forma voluntària, no apareix als currículums, gran varietat de institucions, en una gran diversitat de llocs i en qualsevol moment del dia (Diamond, 1999). Altres autors que tracten el tema de l'espai seran introduïts quan intentem definir el model de dades adequat per a tractar-lo.

Un cop localitzats els conceptes que cal tenir presents per analitzar objectivament l'educació és necessari plantejar una possible estructura i procedir a la seva implementació a un prototipus de programa informàtic; aquesta implementació requereix determinats tipus de coneixement; fer viable la gestió de la informació i començar a fer el treball de camp, requereix, per exemple, un marc teòric relacionat amb el món de les bases de dades i el programari: com s'ha d'expressar el temps per a poder fer càlculs posteriors, com ha de ser l'estructura del programa perquè pugui gestionar simultàniament diverses institucions, quina estructura de dades pot expressar correctament la dependència entre idees, quines dades quantitatives seran necessàries per efectuar un determinat càlcul...

Finalment, en aquest punt, també és important tenir present la recomanació que ens fan Colomer Solsona i Curià Barnés (2013) :

“Per tant, el que és important de recordar és que tots els continguts han de ser accessibles, i que això sigui efectiu no depèn pas de la profunditat del contingut que es vol transmetre, sinó que l'estratègia didàctica emprada s'adeqüi a les capacitats i els bagatges culturals i educatius del visitant amb qui el museu es vol comunicar” (Colomer Solsona; Curià Barnés, 2013)

#### 4.METODOLOGIA.

Hi ha una primera part molt diferenciada relacionada amb la cerca d'informació i els conceptes útils per aconseguir els objectius relatius a obtenir una estructura de dades robusta. De la correcció dels conceptes utilitzats en depèn l'èxit del treball. Recordem que aquests conceptes i la seva interrelació són, en certa manera, la nostre hipòtesi de treball.

Per definir l'estructura de dades cal analitzar, doncs, com es relacionen aquets conceptes i quines són les característiques que he de tractar per assolir els objectius; per exemple: es necessiten poder contemplar diverses institucions? com es tractaran aquelles propostes al llarg de la seva evolució? Ha de ser possible aglutinar diferents propostes educatives per tractar-les com si tinguessin un objectiu educatiu unitari?... Un cop definits els conceptes, cal implementar aquesta estructura de dades a un prototipus de programa informàtic; les dificultats metodològiques i els errors conceptuals, apareixeran, sobretot, durant el treball de camp; les dificultats de comprovar “in situ” el funcionament del programa són importants: cal elegir una institució museística; cal la seva acceptació a participar en les proves; cal elegir les propostes educatives que es poden analitzar; cal realitzar algunes avaluacions a diferents visitants... Finalment, per a fer el treball de camp, es va triar el Museu del Cinema de Girona a qui, com comentàvem a la introducció, hem d'agrair la seva bona disposició i l'ajut que hem rebut.

Per a les avaluacions hem elegit el mètode considerat més adequat al perfil del col·lectiu avaluat. S'han analitzat recorreguts i temps a diversos individus i, pel que fa a les avaluacions a grups, s'ha optat per enquestes amb respostes tancades. Els resultats obtinguts s'han analitzat directament amb el programa informàtic; mentre s'introduïen les dades s'ha reflexionat sobre si el programa contenia possibles deficiències i potencials millores; amb aquesta finalitat



s'han introduït modificacions a l'estructura de dades i a les interrelacions entre els diferents conceptes.

Constantment s'han actualitzat les llistes o taules de dades(en alguns casos són actualitzacions de les dades presentades en l'anterior treball). Aquestes dades s'aniran comentant al llarg del treball o s'adjuntaran com a annexos. També s'han creat noves llistes de dades importants.

Presentem, a continuació, el pla de treball amb la periodització de les tasques principals que es van realitzar i , tot seguit, una explicació textual :

MESOS	ABRIL				MAIG				JUNY				JULIOL				AGOST				SETEMBRE			
SETMANES	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Cerca fonts informació																								
Consulta fonts informació																								
Consulta web_grafia																								
Actualització llistes de dades																								
Reflexions generals nova estructura																								
Estructura dades Incorporació del temps																								
Estructura dades seqüència de descàrrega																								
Estructura definició de les propostes a l'espai																								
Estructura disseny d'avaluacions "in situ"																								
Estructura avaluació seqüència descàrrega real.																								
Implementació_estructura_inicial																								
Modificacions i implementacions.																								
Elecció_candidats																								
Redacció del document a presentar al museu elegit																								
Contactar amb institucions																								
Reunió inicial																								
Aproximació continguts propostes museu																								
Revisió_intent_definició_propostes_educatives																								
Localització de perfils visitants a avaluar																								
Definir avaluacions																								
Verificació de mètodes avaluació																								
Avaluacions "in situ".																								
Introducció dades resultats avaluacions																								
Reflexions_i_conclusions																								
Comprovar facilitat de utilització per l'usuari																								
Comprovar gestiona correcte volum d'informació																								
Comprovar emmagatzematge de recorreguts																								
Idoneïtat estructura per cercar causes èxits proposta																								
Reflexionar sobre explotació de les dades																								
Redacció esquema inicial																								
Acumular reflexions i experiències																								
Redactat i entrega per a la primera revisió																								
Redactat final i entrega del treball.																								

### Descripció de les tasques:

**-Cerca fonts informació:** Cerca d'autors i informació relacionada amb la comunicació i l'educació. Seleccionar acuradament textos que parlin de la disposició a l'espai, el temps i els recorreguts dels visitants. Resum de les principals aportacions relacionades amb el temps, la distribució dels elements a l'espai i l'avaluació resultats educatius. Seleccionar acuradament textos relacionats amb metodologies avaluació per preparar les avaluacions. Llibres a biblioteques; provinents de les cerques de fonts informació relacionades amb el treball.

**-Consulta fonts informació:** Consultar, seleccionar conceptes importants.

**-Consulta web\_grafia:** Documentació i fonts informació interessants a consultar i classificar idees més importants.

**-Actualització llistes de dades:** Llistat de mètodes avaluació. Llistat de tipologies de propostes que inclouen les TIC... Efectuar aquesta tasca durant tot el treball però serà especialment activa durant les primeres lectures de la bibliografia.

**-Reflexions nova estructura programa informàtic.** Definició textual de procediments i necessitats per poder introduir totes les propostes educatives i realitzar els anàlisis segons els objectius.

**-Estructura dades per incorporació del temps.** Hi ha diferències conceptuals sobre el temps. Duració. Intervals. Diferenciar entre el temps de descàrrega d'una proposta i el temps de descàrrega real dels visitants. Cercar reflexions sobre el temps a diferents documents. Permanència de les dades històriques.

**-Estructura dades per contemplar seqüència de descàrrega.** En aquest cas es tracta d'obtenir l'estructura de dades segons l'ha conceptualitzat el museu o dissenyador de la proposta.

**-Estructura definició de les propostes a l'espai.** Reflexionar sobre quina estructura de dades permet gestionar allò relacionat amb l'espai.

**-Estructura dades disseny d'avaluacions.** S'han de poder gestionar amb el mateix programa informàtic. Cal relacionar les diferents avaluacions amb les propostes i idees de la proposta.

**-Estructura de dades avaluació seqüència descàrrega real.** Aquí es presta atenció als temps i a les seqüències de descàrrega dels visitants. Segons disposició física i vista del grup o individus seleccionats per avaluació recorregut i seqüència descàrrega. Aquí cal poder introduir la descàrrega real segons els circuits típics o més freqüents dels perfils. Llavors cal poder treure la descàrrega teòrica segons el recorregut i seqüència descàrrega. Finalment possibilitat d'anàlisi de les coincidències entre descàrrega planificada i descàrrega real. Recorreguts visita i temps visita s'han de poder contemplar.

**-Implementació estructura inicial:** A un prototipus nou i llavors migració de dades i estructura antiga o modificació del prototipus anterior treball per adequar-lo a les noves necessitats.

**-Modificacions a estructura de dades.** Les proves i estudi de cas provocaran modificacions i canvis "constants" mentre duri el treball. Cal incorporar tantes modificacions com sigui possible;

**-Elecció candidat.** Entre tots els museus possibles elegir el que millor es pot adequar a les necessitats d'aquest treball. Proximitat. Propostes amb TIC i propostes sense TIC. Tasca educativa important a la institució.

**-Redacció del document a presentar al museu.** Pre redacció seguint indicacions directora. Revisió. Signatura directora.

**-Contactar amb institució.**

Concertar cita o reunió amb els museus ( trucar i enviar mail segons conversa telefònica ); aconseguir dia per a primera reunió.

**-Reunió inicial.** Presentar la carta recomanació. Preparar explicació breu dels objectius. Intentar concertar cites per a dissenyar avaluacions continguts educatius generals de tot el museu i particulars d'alguna proposta determinada. Presentació dels objectius i metodologia de treball que intentarem seguir. Disseny de les avaluacions. Data per a realitzar les avaluacions i introducció de les dades.

**-Aproximació continguts propostes museu.** Visita al museu. Inventari propostes educatives. Entrada de les dades relatives a les propostes educatives on centrarem les proves i avaluacions.

**-Revisió\_intent\_definició\_propostes\_educatives.** Un cop he fet una primera definició cal revisar per adequar a les intencions educatives reals dels museus. Si és possible caldria intentar utilitzar documentació del museu que fou utilitzada en la construcció o disseny de les propostes educatives.

**-Localització de perfils visitants a avaluar**

Delimitar els perfils i també a dissenyar les metodologies per avaluar els components relatius a seqüència descàrrega i també a avaluació de GUANYS. Intentar localitzar què és allò que em permetria gestionar les millores i localitzar els punts dèbils que porten als resultats mostrats per l'avaluació.

**-Definir avaluacions.** Pensar el mètode avaluació i la manera com es portarà a terme l'avaluació.

**-Verificació de mètodes avaluació.** Posada en comú amb el servei educatiu del museu, per coordinar-me amb les institucions.

**-Avaluacions "in situ".** Realitzar observació de visita guiada, del taller, dels recorreguts.

**-Introducció dades resultats avaluacions.**

**-Reflexions\_i\_conclusions de les diferents proves.**

**-Comprovar facilitat de utilització per l'usuari.** Entrada de dades. Edició de les dades. Gestió de les dades. Comprovacions eficiència del programa informàtic i estructura de dades.

**-Comprovar que gestiona correctament grans volums d'informació;** o podria gestionar correctament grans volums d'informació. Comprovar que estructura plantejada permetrà operacions estadístiques i càlculs transversals entre les diferents dades introduïdes al programa informàtic.

**-Comprovar emmagatzematge de recorreguts teòrics.** Comprovar que és possible emmagatzemar recorreguts dels visitants.

**-Idoneïtat per cercar de causes dels èxits i els fracassos** a nivell educatiu amb ajuda del programa.

**-Reflexionar sobre explotació de les dades.** Càlculs que es poden informatitzar. Avaluar i incorporar si s'escau.

**-Redacció esquema inicial**

Document provisional enviat a directora per a revisions i enfocaments. No tant amb dades reals com amb l'estat actual i evolució de les diferents qüestions.

**-Anar acumulant les reflexions i experiències en un document .** Aquesta tasca durarà tot el treball. Les reflexions i experiències seran les conclusions.

**-Redactat i entrega per a revisió:** Introducció, Objectius i justificació; Marc teòric; Metodologia; Desenvolupament o cos del treball; Conclusions; Bibliografia; Annexos. Introducció de les dades de camp , conclusions. Conclusions inicials.

**-Redactat final i entrega del treball:** Introducció, Objectius i justificació; Marc teòric; Metodologia; Desenvolupament o cos del treball; Conclusions. Bibliografia realment utilitzada. Els annexos definitius relatius a taules de dades i gràfics. Qüestions formals.

## 5. RECURS, ESTÍMUL, IMPRESSIÓ, IDEA I ACCIÓ.

En aquest punt i els següents, explicarem les bases conceptuals que hem considerat imprescindibles per obtenir una estructura que permeti assolir els objectius. Posteriorment entrarem a reflexionar sobre la solució adoptada per a poder fer una implementació dels aspectes relacionats amb l'espai i el temps. A continuació es reflexionarà sobre la implementació i es descriuran els diferents casos pràctics per a comprovar la idoneïtat dels plantejaments. Finalment, es presentaran les principals observacions i conclusions.

Comencem doncs amb l'explicació d'aquest punt. Hi ha una sèrie de conceptes que són clau per aconseguir els objectius del treball. Els expliquem a continuació perquè són la base del model de dades proposat. Començarem amb una introducció a aquests conceptes. Per a una major claredat explicativa utilitzarem gràfics i una simbologia determinada. En relació al treball anterior (Bosch, 2012), aquest treball vindria a omplir els espais buits detectats, alhora que incorpora nous conceptes imprescindibles, sobretot, per acomplir amb l'objectiu d'incorporar la gestió dels aspectes relacionats amb l'espai i el temps.

Un **recurs**, en aquest treball, és allò que està present fora de l'individu; podríem dir que és allò que existeix amb independència d'un individu concret. Exemples de recurs són: una peça del museu, un interactiu, un panell explicatiu...

Utilitzarem també el concepte d'**estímul**; un estímul té el seu origen en el que hem anomenat un recurs; un estímul prové de l'exterior de l'individu i aquest el percep amb algun dels seus sentits. És un bon moment per a observar que, les propostes educatives dels museus, a diferència de moltes altres propostes, poden incloure estímuls perceptibles per a qualsevol dels sentits dels visitants. Cada estímul provinent de l'exterior està associat, doncs, a un tipus de sentit.

**Impressió i idea** són aquí termes utilitzats per a definir quelcom que ocorre a l'interior de l'individu. La principal diferència entre ambdós conceptes, ho concretarem més endavant, seria una qüestió de grau. Amb idea, es fa referència a un hàbit, a una tècnica, a una concepció moral... cal destacar doncs que amb el concepte de idea englobem un conjunt molt més gran del que el nom podria suggerir; en els punts següents, al tractar el concepte d'idea utilitzat en aquest treball, es podran consultar les principals tipologies de famílies de idees que considerem útils per a classificar-les.

Finalment el terme **acció** ens servirà per a tenir conceptualitzades les respostes o els actes, sobretot, mecànics, dels individus amb l'exterior; acció és doncs, la interacció de l'individu amb la proposta educativa.

Aquests conceptes estan molt relacionats entre ells: així, un recurs és quelcom present a l'exterior i el considerem portador d'una gran quantitat d'estímuls que, un cop percebuts, de manera seqüencial, són causants, a l'interior de l'usuari, d'impressions i idees. Les accions, sovint una conseqüència de les idees o impressions, són interaccions entre l'individu i l'exterior. Òbviament, aquests conceptes responen a una voluntat de simplificació del problema. En propers paràgrafs, s'aprofundirà en cada un d'ells fins que quedin completament diferenciats i s'intentarà així justificar la seva adopció.

Abans de continuar, cal fer una reflexió al voltant de la manera que hem elegit per a poder expressar, gràficament, aquesta gran varietat de conceptes i les seves interrelacions.

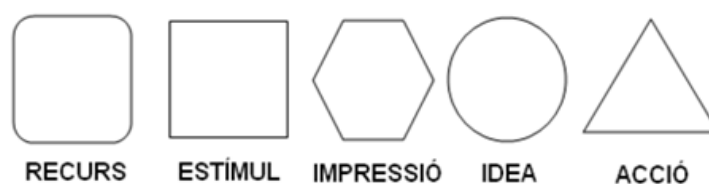


Figura 1. Simbologia per a distingir els diferents elements.(Elaboració pròpia)



treball hi apareix també aquest concepte prou ben explicat (Bosch, 2012: 27), però ara cal adonar-se que, els derivats d'un recurs -resultat d'algun tipus de transformació del recurs original que sovint implica que el derivat s'expressa en un nou tipus de significant- tenen en comú entre ells un punt de solapament o coincidència en la descàrrega que poden originar. En un museu, sovint, els diferents derivats tenen en comú un origen en un objecte real.

El més important és observar que, allò comú entre aquests recursos derivats, és que són portadors -o poden provocar- estímuls tangents i que, per tant, el conjunt de idees que podrien activar, tenen també algun tipus de solapament o tangència.

Creiem que, entre els diferents avantatges que aporta l'ús del concepte de tipus\_significant per a definir un recurs, hi ha el de que, el seu ús, ens apropa a una definició textual estàndard d'un recurs. Després d'observar una gran quantitat d'estudis de públic, més o menys centrats en l'aspecte educatiu, s'ha detectat una possible mancança alhora de definir objectivament les propostes de les institucions, sobretot, quan aquestes es troben físicament a les sales del museu; les avaluacions i el disseny d'exposicions es realitzen, normalment, en paper però no és possible expressar sobre aquest suport, directament, una textura o una olor. El llenguatge escrit és, sovint, el punt de trobada entre els diferents tipus de significants; així pot ajudar a la definició de les propostes educatives disposar d'un llenguatge o forma d'expressió, útil per fer-se una idea més encertada del contingut real de les propostes. Podria ser útil un llenguatge o estàndard d'expressió basat en el llenguatge escrit que ens permeti que un lector, només a través de la vista i la lectura, pogués fer-se una idea de l'exposició; utilitzar el concepte de tipus\_significant, a més, homogeneïtza les dades relatives a la descripció dels recursos i això en permet una millor computació. Cal simplificar al màxim les possibles explicacions textuales; el llenguatge escrit, com dèiem, és el punt de trobada entre qualsevol dels tipus de significants; així tenim adjectius com rugós, llis, vermell, amarg, olor de gessamí, soroll estrident poden ser descrits segons un tipus de significant. Això no implica que per a millorar la definició de les propostes educatives pugui ser útil utilitzar imatges.

El concepte de tipus\_significant és útil també per a definir, a més d'un recurs, els estímuls, les impressions, les idees.

Caracteritzar aquests elements utilitzant una forma d'expressió estàndard, que, ens permeti diferenciar, en tots els casos, entre la forma que utilitzem per definir el recurs o estímul en el suport convencional -llenguatges escrit normalment- de la manera que aquest recurs o estímul existeix a la realitat tant externa com interna a l'individu.

Utilitzar el concepte de tipus\_significant permet aclarir, per exemple, quan estic parlant de l'objecte real exposat o quan la fotografia que ensenyo en la descripció d'una proposta és exactament la fotografia que hi haurà al museu.

Utilitzem el concepte de tipus\_significant per aclarir al lector quina és la verdadera naturalesa del recurs, de l'estímul, de les impressions i idees que estem descrivint.

Ens pot ajudar a entendre la utilitat d'aquesta definició textual estàndard que proposem si observem la figura 3.

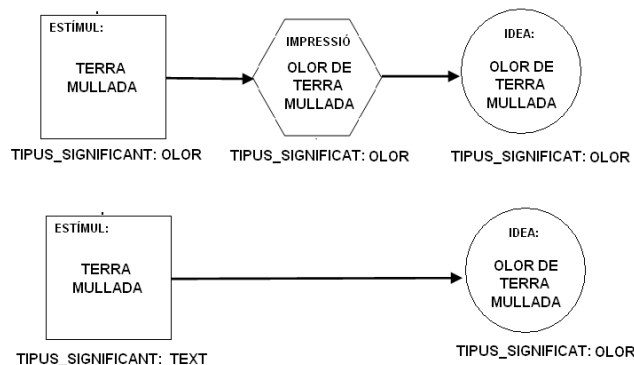


Figura 3 Estímul, impressió i idea i els seus tipus de significants. (Elaboració pròpia)

En el diagrama anterior, per exemple, podem observar els avantatges d'utilitzar el tipus\_significant; així qualsevol lector pot distingir clarament entre un estímul que tingui un tipus\_significant: "olor" d'un estímul que tingui un tipus\_significant: "text"; també podem observar com, a partir de un text, és possible, encara que no es passi per la impressió, tenir la idea, recordar, l'olor de terra mullada.

El nom del recurs o objecte i el seu tipus\_significant, donen així, als lectors, o als futurs usuaris del programa informàtic, una idea clara de la naturalesa del recurs. Tipus\_significant, coincidiria doncs, amb la denominació que les persones fem a les diferents tipologies d'estímuls.

Amb aquestes reflexions i puntualitzacions podem passar a concretar la definició dels conceptes més importants del treball.

## 5.2. Recurs.

Hernández (1998: 64) fa una distinció entre museologia de l'objecte i museologia de la idea; la primera, gira al voltant dels objectes i la segona al voltant de adquisició d'objectius. L'autora afirma, també, que, avui, aquests enfocaments es consideren complementaris. Aquest és també el plantejament que adoptem en aquest treball. La mateixa autora cita, al seu llibre, a Davallon (1992) qui, apuntava, que la museologia de la idea considera els objectes al servei d'aquestes idees i dels missatges que es volen transmetre. Ens inclinem també per aquest enfocament. Així doncs, l'objecte, el recurs, i les idees que volem transmetre estan en una estreta relació.

Com hem comentat al punt anterior, la percepció dels individus es porta a terme amb els sentits i, per tant, és important associar els recursos al tipus de sentit –tipus de receptor- capaç de percebre'l. Contemplar la relació entre un element i el tipus de sentit ens serà útil per a estructurar la informació.

Un recurs és quelcom que té existència al món físic; que té existència a l'exterior de l'usuari d'una proposta educativa; Les peces d'un museu, per exemple, són recursos; també són recursos elements d'una proposta dissenyats expressament per ajudar a la comprensió. Els recursos poden ser considerats portadors de conjunts d'estímuls; cal observar que els recursos, a través dels estímuls que provoquen quan són percebuts per algun dels sentits, poden activar o participar a l'activació, de gran quantitat d'idees.

Hem parlat al punt anterior dels avantatges de concretar la definició d'un recurs mitjançant el tipus de significant. També hem comentat la possibilitat de crear un recurs derivat a partir d'un altre recurs. Aquesta derivació sovint implica un canvi en el tipus de significant. Al treball anterior (Bosch, 2012: 30) utilitzàvem el concepte de tangibles per denotar que una variació d'un recurs original es presentava sota noves característiques. Hi ha però una major quantitat de possibilitats alhora de crear un recurs derivat a partir d'un altre recurs.

Per una institució museística els principals recursos són les peces del museu. Les peces originals tenen la característica que no han estat dissenyades expressament per a les exposicions. Els dissenyadors d'una proposta poden utilitzar els recursos originals que tenen a l'abast i poden dissenyar altres recursos per aconseguir transmetre les idees que consideren importants.

A més, apart de la possibilitat de la derivació d'un recurs a partir d'un altre recurs, cal tenir present, i l'estructura de dades així ho contempla, que és possible la construcció de recursos a partir d'altres recursos. Això, conceptualment, constitueix un agregat de recursos o recurs\_agregat.

El concepte de recurs\_agregat ens serveix per identificar que estem davant d'un conjunt de recursos que, més o menys subjectivament, agrupem sota el nom d'un recurs. Més avall al

parlar de síntesi i anàlisi aprofundirem en els avantatges de poder tractar amb agregats d'una manera similar a com ho fa el nostre sentit comú.

En el cas d'un agregat de recursos cal prestar molta atenció a l'herència de característiques o a l'herència d'estímuls. En mots casos, el resultat d'agrupar recursos no implica que les característiques de l'agregat siguin la suma de les parts. Per exemplificar aquest fet, podem pensar en una caixa i un objecte. Si posem l'objecte dintre la caixa i la tanquem, no hi ha una herència de les propietats dels recursos per separat. El nou recurs agregat deixa de ser portador de determinats estímuls. Si l'usuari no obre la caixa els estímuls de l'objecte no són perceptibles. És necessària una estructura de dades capaç de contemplar aquestes particularitats.

Finalment, un recurs es pot definir a partir de moltes característiques físiques o de disseny, com per exemple la forma, el color, l'olor, el tacte... Algunes de les característiques –les dimensions d'un text per exemple- poden arribar a ser determinants per l'èxit o el fracàs de la comunicació. Més avall introduïrem quina estructura de dades permet tractar de forma homogènia aquestes característiques físiques.

A la taula següent es pot trobar un llistat de les tipologies de recursos que una institució té al seu abast. Alguns són ja agregats de recursos. Aquest llistat s'ha d'entendre com quelcom en continu creixement.

RECURSOS TIPOLOGIES	
NOM_TIC_RECURS	COMENTARIS
Animals i plantes vives	Propostes on s'hi mostren o utilitzen animals vius. Requereixen infraestructures sovint especials per a vetllar pel seu benestar.
Automatisme	Es mou i sembla animat.
Etiquetes.	Col·locar-les prop de l'objecte de referència. Connexió visual amb l'objecte de l'etiqueta. Pérez Santos, E.(2000)
Catàlegs exposicions	Activitat. Pérez Santos, E.(2000).
Conferències	Activitat. Pérez Santos, E.(2000).
Cursos	Activitat. Pérez Santos, E.(2000).
Decorat	Doncs s'intenta imitar un espai.
Demostracions científiques	Activitat. Pérez Santos, E.(2000)
Diaporama	
Diorama	
Escenificació	
Facsimil	Una reproducció fidel
Guies dels museus o exposicions	Es poden editar per part de les institucions museístiques materials que consisteixen en una guia de la institució o de les seves exposicions. L'objectiu d'una proposta que es pugui caracteritzar com a guia ha de ser ajudar a l'usuari a orientar-se per l'exposició i alhora augmentar la possibilitat de realitzar una visita amb contingut ben estructurat.
Interactiu físic	Doncs interactius o qualsevol element que permet un elevat grau d'interacció amb l'usuari. Sovint s'esperen seqüències d'accions per part de l'usuari per a descobrir o fer-los funcionar.
Jocs interactius	Una proposta TIC es pot considerar un joc amb objectius educatius quan hi ha interacció entre els usuaris i i la proposta es presenta d'una manera clarament lúdica. Un joc té unes normes clares que l'usuari ha de saber. Un joc sovint ens presenta un resultat final, una classificació. Les simulacions, que presenten unes característiques prou diferenciadores, es tracten com a proposta diferent que un joc.
Maleta didàctica	Maletes amb contingut didàctic per a ser treballat en escoles abans, durant o després de la visita. El Museu del Cinema de Girona, per exemple, ofereix, avui, aquest servei.
Maqueta	Doncs una reproducció d'un paisatge o edifici a escala.
Marionetes	
Materials didàctics físics	Activitat. Pérez Santos, Eloisa.(2000). Hi apareixen alguns consells per a



RECURSOS_TIPOLOGIES	
NOM_TIC_RECURS	COMENTARIS
( text-imatge)	dissenyar les activitats.
Models d'un objecte	No reproducció. No és facsímil.(veure rèplica). És una representació en volum de quelcom.
Objecte real	Doncs una peça de museu per exemple; un objecte real.
Panells de solapa	Tipus de cartells explicatius.
Panells estàtics	Poden contenir text i també imatges. Composició de significants molt variats. /Pérez Santos, Eloisa.(2000): dimensions i localització i estímuls competidors determinen l'atenció als mateixos.
Plafó	Bàsicament per indicar que té unes dimensions majors que un panell. Conté molta informació.
Plànols orientació	
Reconstrucció a escala	
Rèplica	Un objecte ha estat replicat per a poder ser mostrat en determinades condicions.
Representacions teatrals o teatralitzades	Activitat. Pérez Santos, Eloisa.(2000). Explica com s'han de dissenyar les activitats.
Retallables	
Taller	Es presenta, normalment en una sala preparada expressament, a un grup d'usuaris, una activitat dirigida per una persona.
Visites guiades	Un guia acompanya al grup al llarg de la visita.Activitat. Pérez Santos, Eloisa.(2000). Explica com s'han de dissenyar les activitats.
Vitrina	
Xerrades informatives	

**Taula 1.Tipus de recurs. Elaboració pròpia a partir de diversos autors. Sovint són citats al costat de la tipologia.**

Cal tenir present que, al llistat anterior, s'hi ha d'afegir els recursos relacionats amb les TIC. A la taula següent podeu consultar les tipologies de recursos més relacionats amb les TIC:

TIC_RECURSOS_VIGENTS	
NOM_TIC_RECURS	COMENTARIS
Activitats interactives	Tindran aquesta denominació aquelles propostes que s'espera la interacció de l'usuari; es diferencia d'un joc o una simulació en el fet que l'oci no és una component determinant. Hawkey, (2004), distingeix entre les aplicacions on-line i les aplicacions a la seu física del museu. On-Site learning i On-Line Learning.
Applets	Es consideren applets un tipus d'aplicacions. Una característica important és que l'usuari interacciona amb l'aplicació introduint valors o canviant paràmetres.
Àudioguies	Doncs dispositius que porta l'usuari a sobre i que al aturar-se en un punt pot utilitzar per a consultar l'explicació relacionada amb allò que està observant en aquell moment.
Audiovisual	Compost sovint d'altres recursos.
Auriculars , traductors	
Avatar narrador	Un avatar narrador comunica quelcom als usuaris de la proposta. Un avatar té algun tipus de personalitat; és quelcom amb un cert grau d'humanització; sovint animat; normalment generat per ordinador. Sovint és una creació virtual que explica quelcom però no necessàriament ha de parlar ni necessàriament ha de ser generat per ordinador.
Avatar usuari	Aquesta tipologia de TIC representaria el fet que els usuaris poden utilitzar el seu avatar a la institució museística virtual. En tant que controlat per usuari cal tenir present que la institució museística no pot pas transmetre idees amb aquesta tipologia. Qui transmetria idees cap a la institució seria, en aquest cas, l'usuari. Potser si que caldria analitzar si hi ha diferent impacte en la transmissió quan el receptor es presenta sota la forma d'avatar i interacciona amb avatars o món virtual de la institució.
Biblioteca on-line	Glòria Munilla i Janine Sprünker (2009).
Blogs	Els blogs tenen caràcter participatiu i fan que Internet sigui un lloc on qualsevol persona o institució, es pot expressar. Poden ser útils en la tasca educativa i

TIC_RECURSOS_VIGENTS	
NOM_TIC_RECURS	COMENTARIS
	aquesta és la utilització que les institucions museístiques, comunament, fan.
Butlletí (newsletter).	Les institucions poden editar un butlletí electrònic i enviar-lo als usuaris que s'hi hagin subscrit. Aquesta TIC normalment s'associa amb aspectes de presentació d'activitats de la institució; no tant amb aspectes educatius com de difusió de les activitats.(activitats puntuals, com inauguracions, conferències,tallers o excursions, una mena d'agenda actualitzada al dia.
Catàlegs fons exposició/ Digitalització del catàleg	La institució ha digitalitzat les col·leccions de la institució. donat accés a totes les col·leccions mitjançant bases de dades en línia. El catàleg de les col·leccions s'ofereix als visitants. Un exemple de base de catàleg on-line es pot trobar a <a href="http://www.iberiagraeca.com">http://www.iberiagraeca.com</a> .(Veure G.Munilla).
Cine interactiu	Tipus de narració audiovisual en la que el públic pot modificar el guió mitjançant estructures d'hipertext.Zapatero Guillén, Daniel (2007); Góonzalez Redondo (2002): "Cine interactivo: definición y características" Televisión Digital e Interactiva;
correu electrònic, llistes	Una proposta educativa amb llista de correu electrònic permetria distribuir informació amb objectius educatius a un conjunt de persones que han decidit formar part de la llista. La informació es transmet via correu electrònic. En alguns casos es pot utilitzar perquè el visitant es posi en contacte amb un expert de la institució per a fer-li alguna pregunta relacionada amb l'espai museístic.
Cursos on-line. Formació.	Utilitzarem aquest nom per a propostes que tenen una durada determinada. No són només una activitat puntual. En alguns casos la institució pot oferir material específicament dissenyat per a ser utilitzat per l'educació formal. Si aquest material té components TIC es considera amb aquesta definició. Consulteu Sprünker, 2009a ; Sprünker, 2009b. Hawkey, (2004), distingeix entre les aplicacions on-line i les aplicacions a la seu física del museu. On-Site learning i On-Line Learning. Vegeu també Asensio i Pol , 2002.
Diccionaris electrònics	On-line, digitals.Glòria Munilla i Janine Sprünker (2009).
Electrografia	Zapatero Guillén, Daniel (2007); Hernández Hernández: Manual de Museologia.
Etiquetatge col·laboratiu	La web 2.00 permet l'etiquetatge col·laboratiu. Aquesta possibilitat pot ser explotada amb finalitat educatives. Classificació mitjançant la utilització de paraules clau.
Experiència en moviment	Experiències per els visitants que integren diferents tipologies de TIC i també moviment del visitant. Controlat per ordinadors o software.. Al Museu dels Volcans d'Olot, a la Garrotxa, hi ha una plataforma que vibra simulant un terratrèmol mentre es projecten imatges i text explicatiu en pantalla.
Exposicions virtuals	Considerem que una proposta és una exposició virtual si els usuaris poden gaudir la proposta no en el món físic. Sovint s'espera que les exposicions virtuals no siguin resums de les exposicions reals.
Fòrums	Un coordinador, normalment, de la institució, exerceix el paper de moderador. Al voltant d'una temàtica es realitza un debat. No hem trobat aquesta utilització directament en cap de les dues institucions. En qualsevol cas, aquesta funció quedaria plenament absorbida per la utilització d'algunes de les xarxes socials que tractarem. Classificats com a Computer mediated conferencing per Hawkey, R. (2004).
Gènesis de continguts web	Relació entre la institució museística i el visitant molt elevada. Utilitzada per exemple en museus d'històrica contemporània on els visitants es converteixen en narradors de les seves pròpies vivències. Hi ha doncs construcció de coneixement compartit entre usuaris que han viscut experiències o que aporten informació i la institució. Sovint els usuaris aporten informació en forma d'altres recursos com imatges, text. Una creació de base de dades en línia és també una proposta d'aquest tipus.
Gravacions d'àudio; auriculars.	Punt fix.
Guia de mà electròniques	Doncs permeten utilitzar multimèdia. Poden inclús determinar la posició del visitant.
Guies dels museus o exposicions	Es poden editar per part de les institucions museístiques materials que consisteixen en una guia de la institució o de les seves exposicions. L'objectiu d'una proposta que es pugui caracteritzar com a guia ha de ser ajudar a l'usuari a orientar-se per l'exposició i alhora augmentar la possibilitat de realitzar una visita amb contingut ben estructurat.

TIC_RECURSOS_VIGENTS	
NOM_TIC_RECURS	COMENTARIS
Hologrames	Hologrames 3D projectats a algun espai expositiu. Al museu paleontològic de Teruel, ubicat dintre el parc Dinopolis, es pot observar una proposta d'hologrames.
Itinerari virtual alternatiu	Una proposta pot ser descrita així quan presenta certa complementarietat amb la institució física. El visitant pot visitar físicament el museu i també pot visitar el museu o les exposicions que es presenten de manera virtual. És un itinerari alternatiu perquè no és una mera còpia de la institució real. Aquesta proposta es diferencia doncs d'aquells museus virtuals que són una reproducció virtual de la institució física.
Itineraris personalitzats, construït per usuaris	Utilitzarem aquest concepte per a caracteritzar una proposta que permet a l'usuari gestionar i construir la seva pròpia vivència d'una institució museística. L'usuari pot afegir comentaris personals, seleccionar text o imatges que vulgui veure en un futur. Totes les eleccions i personalitzacions de l'usuari queden emmagatzemades.
Llibre de visites electrònic	Un llibre de visites electrònic permet que els usuaris deixin els seus comentaris. Pot tenir aplicacions educatives.
Material didàctic multimèdia per aules escoles	Material per ser utilitzat en una aula. Normalment destinat a públic escolar. Útil en entorns educació formal també. Aquesta proposta es diferencia de curs-on line en el fet que es considera quelcom més puntual. Hawkey, (2004), distingeix entre les aplicacions on-line i les aplicacions a la seu física del museu. On-Site learning i On-Line Learning.
Materials didàctics físics ( text-imatge)	Activitat. Pérez Santos, Eloisa.(2000). Hi apareixen alguns consells per a dissenyar les activitats.
Museu virtual	En aquest cas el concepte passa a ser el de Museu virtual. Recreació virtual del Museu real. En altres casos no exactament el mateix. Veure Mancini, Federica (2008); Zapatero Guillén, Daniel (2007);
Pàgina Web	La proposta és una pàgina web. Consultable a través d'internet.
Podcasts	Arxiu d'àudio que l'usuari pot descarregar i reproduir. L'arxiu conté dades relatives a l'autor, la data, el tema. Els usuaris es subscriuen a diferents podcasts. Les subscripcions impliquen una gestió automàtica de les actualitzacions i de la incorporació de nous continguts. Es diferencia doncs de la descàrrega d'arxius a través d'Internet.
Presentació Multipantalla	
Presentacions ( slides)	Presentacions de diapositives l'usuari. Conceptes esquematitzats. Generalment utilitzat per a presentar els continguts. Diferent software pot ajudar en aquesta tasca.
Presentacions amb diapositives	Propostes que consisteixen en la reproducció de diapositives. Les diapositives poden alhora contenir imatges, sons, animacions...
Prospectes electrònics	Un recurs que conté detalls de la visita relatives a horaris, localització telèfons. Poc o nul component educatiu més enllà de la planificació de la visita.
Qüestionaris interactius	Una proposta és un qüestionari interactiu si es demana a l'usuari que elegeixi alguna opció entre algunes possibilitats o que respongui preguntes. Recurs educatiu.
Realitat augmentada. Realitat mixta.	Doncs en aquest cas l'usuari té un dispositiu, que es pot considerar el suport que té una càmera incorporada. L'usuari enfoca amb la càmera i sobreposada a la imatge apareix una reconstrucció per ordinador de l'aspecte original de l'objecte o paisatge. També es considera realitat augmentada quan a la imatge real del lloc que es veu en pantalla s'hi sobreposa informació generada amb un software determinat. També es pot considerar realitat augmentada quan allò generat virtualment es fa a partir d'unes plantilles o targetes que tenen una determinada forma que una computadora interpreta i genera una imatge 3d que mostra en una pantalla. El concepte de Realitat augmentada guarda certa relació amb el concepte de fotocomposició.
Realitat virtual immersiva	L'usuari interacciona completament amb el món virtual. Utilització de dispositius. Vegeu Gurri i Carreres (2003); Zapatero Guillén, Daniel (2007).
Realitat virtual no immersiva. Sistemes finestres.	Realitat virtual sense immersió. No immersiva. Es mostra un món virtual generat per ordinador generalment en algun tipus de pantalla plana. Vegeu Gurri i Carreres 2003; Zapatero Guillén, Daniel (2007).

TIC_RECURSOS_VIGENTS	
NOM_TIC_RECURS	COMENTARIS
Realitat virtual semi-immersiva. Cave.	Basat en la retroprojecció d'imatges sobre un espai delimitat per tres murs i el terra. La visualització és mitjançant ulleres estereoscòpiques. Sensible al desplaçament de l'usuari per la reproducció. És un tipus de realitat virtual. Vegeu Gurri i Carreres (2003).
Reconstrucció virtual del centre	Es tracta de la "reconstrucció" virtual del Museu físic. No es tracta d'un Museu que només existeix on-line. En aquest cas parlariem més aviat d'exposició virtual. La web del Museu no intenta reproduir l'espai físic del Museu.
Repositoris en línia	Un espai a la xarxa on s'hi emmagatzemen arxius de tipologies diverses és un repositori en línia. Penjar vídeos a You Tube, links a Delicious, imatges al Flickr... Web 2,0.
Revista electrònica	Glòria Munilla i Janine Sprünker (2009).
Servei RSS	La distribució dels continguts i informació es pot portar a terme amb la sindicació de continguts(RSS). L'usuari sindicat rep informació constant i actualitzada que visualitza amb el seu navegador i l'aplicació corresponent. Com a exemple de sindicació, la Fundació Gala Salvador Dalí ofereix els continguts generats per la secció de notícies del web corporatiu.
SIG per educació	Doncs els sistemes d'informació geogràfica poden ser utilitzats per a les institucions museístiques per a presentar didàcticament dades i localitzacions geogràfiques. En aquest sentit es troben aplicacions relacionades amb itineraris relacionats amb la temàtica del museu, aplicacions que ofereixen a l'usuari la possibilitat d'ubicar els elements d'un complex arqueològic sobre un plànol. És possible consultar ubicacions que donen una idea de la presència de diferents tipologies de jaciments al territori a la web <a href="http://www.arqueoxarxa.cat/Itineraris">http://www.arqueoxarxa.cat/Itineraris</a> .
Simuladors	Un joc simulador és aquell que intenta simular el comportament d'algun aspecte de la realitat i fer-lo comprensible a l'usuari que pren decisions en aquest entorn. El resultat de la simulació depèn de les eleccions de l'usuari sobre la simulació i els resultats de la simulació ajuden a la comprensió del fenomen o sistema a l'usuari.
Sistemes de mapeig per vídeo	Filmació mitjançant càmeres de vídeo d'una o més persones i incorporació de les imatges a una altre imatge. Es pot presentar també la possibilitat que l'usuari interactuï amb l'entorn a través de la seva imatge.
Sistemes de realitat virtual múltiple	Combinació d'estímul visual, auditiu, tàctil de moviments amb aplicacions de intel·ligència artificial. El món virtual sembla quasi real.
Sistemes de telepresència	Es vinculen sensors remots amb el món real. L'usuari controla quelcom ubicat físicament en un altre lloc.
Streaming	Àudio i vídeo que l'usuari no descarrega a cap dispositiu de manera permanent. L'arxiu sempre s'ubica en els servidors de la institució museística o en servidors gestionats per la institució.
Tag Clouds	Força relacionat amb indexació. Un tag clau és un conjunt de paraules que apareixen dimensionades en funció del nombre de vegades que han estat categoritzades o utilitzades; per tant mostren visualment la importància dels diferents conceptes.
Telemuseu	Zapatero Guillén, Daniel (2007); Hernández Hernández, F. Op. cit., 294-295.
Test de nivell	Determinats jocs que es presenten a l'usuari en forma de test. Usuari respon preguntes relacionades amb la temàtica. L'usuari es pot fer una idea del nivell de coneixement o assoliment de la temàtica. Es presenten amb una gran varietat de suports: pantalles tàctils, on-line...
Videocast	Arxiu de vídeo que l'usuari pot descarregar i reproduir. L'arxiu conté dades relatives a l'autor, la data, el tema. Els usuaris es subscriuen a diferents podcasts. Les subscripcions impliquen una gestió automàtica de les actualitzacions i de la incorporació de nous continguts. Es diferencia doncs de la descàrrega d'arxius a través d'internet.
Videoconferències	
Visualisation tools	Es representen quantitats de dades complexes en un format entenedor per a l'usuari.
Web 3.0	El museu té present els Standard de la web semàntica i ofereix els seus continguts o està preparada per oferir els seus continguts en aquest nou paradigma.
Web càmera	El visitant pot visualitzar quelcom a temps real. Si s'espera que l'usuari aprengui quelcom segons allò que es visualitza a través de la càmera estem davant d'un

TIC_RECURSOS_VIGENTS	
NOM_TIC_RECURS	COMENTARIS
	recurs educatiu.
Webquest	Proposta didàctica de recerca guiada que utilitza principalment recursos d'Internet. Glòria Munilla i Janine Sprünker (2009).
Wikis	Els wikis són llocs web formats per pàgines amb continguts proposats per els usuaris i que permeten ser editades col.laborativa per qualsevol dels usuaris. Pel cas de les institucions analitzades, no hem detectat la utilització d'aquest recurs per part de cap de les dues institucions.
Xarxes socials	Xarxes socials: Facebook, Twitter, LinkedIn, Digg L'interès dels museus per l'ús de les noves xarxes socials a Internet rau en la possibilitat de relacionar-se directament amb el públic o aconseguir visitants.
Xat (chat)	Un xat és una conversació en temps real a través de la xarxa utilitzant text escrit per part dels usuaris. S'anomena Chat room aquell xat on múltiples usuaris, que sovint s'han citat a una hora determinada, intercanvien opinions en temps real. Classificats com a Computer mediated conferencing per Hawkey, R. (2004).

**Taula 2. Recursos TIC.** És actualització de l'anterior treball. Elaboració pròpia a partir de diverses referències. Hawkey, 2004 Table 1.1 Uses of digital technologies for learning in museums/galleries (adapted from glossary in Littlejohn and Higgison 2003) ; Sprünker, 2009a; Hooper-Greenhill, 1999; P. Báscones; Carreras C. (2008)... Aquesta taula s'ha d'entendre com a quelcom en continu creixement.

### 5.3. Estímul.

Un estímul potencial, en aquest treball, és quelcom que suposem present a un recurs i que pot ser percebut per un usuari mitjançant els sentits. El concepte ens servirà, sobretot, per poder aïllar aquelles parts d'un recurs que poden arribar a ser significatives per a la transmissió d'una idea.

Un **estímul** –sovint percebem seqüències d'estímuls- és allò que prové del món físic i que pot ser percebut per els sentits; els estímuls són processats i desemboquen, entre altres coses, en la construcció de significats (més avall intentarem definir millor en què consisteix aquesta construcció). Quan un individu percep una seqüència d'estímuls es produeix el que anomenem una descàrrega, que finalitza, sovint, amb la consciència de quelcom: amb una impressió, amb una idea, amb una acció...

Un recurs és portador d'una gran quantitat d'estímuls diferents. La percepció d'uns o altres estímuls depèn, sobretot, dels sentits. Cal insistir en l'estreta relació que hi ha entre un estímul i els sentit que és capaç de percebre'l.

Considerem que un estímul és equivalent–el considerem igual- per a un conjunt determinat d'usuaris. Un estímul és portador d'una mateixa impressió per a un conjunt d'usuaris. Podem considerar que això és així perquè és possible agrupar els individus segons determinades característiques; aquests agrupaments els anomenem perfils i tenen configuració física i mental suficientment semblant per obtenir la mateixa impressió a partir d'un estímul; inclús per a construir determinades idees a partir d'uns mateixos estímuls.

Un objecte real, un recurs, és portador d'uns estímuls que es poden enumerar i definir. Alguns dels estímuls poden ser considerats determinants per a descarregar una idea. Tanmateix, cal tenir present que, malgrat suposem que uns estímuls són percebuts a partir d'un recurs determinat –el recurs es pot definir com a un conjunt d'estímuls potencials- això no implica que l'usuari, realment, els percebi correctament. La percepció real d'aquests estímuls potencials, dependrà de molts altres factors com l'atenció, la presència d'altres estímuls que puguin crear interferències...

També és interessant observar aquí que, en tant que considerem un conjunt d'estímuls com a causants d'una descàrrega d'una idea determinada, és possible trobar altres conjunts d'estímuls que també puguin descarregar la mateixa idea. Als estímuls, doncs, igual que a les idees, és possible aplicar-hi el concepte de lògica difusa en el sentit que, a nivell conceptual, existeixen conjunts d'estímuls que ocorren simultàniament i que, aquells recursos que tinguin

tangències entre els seus conjunts d'estímuls, poden ser activadors de la mateixa idea; per exemple, tornant a la qüestió dels derivats d'un recurs, podem observar que un gerro groc, porta la idea de color groc però el mateix gerro, present a una foto en blanc i negre, no porta pas l'estímul que origina la impressió del color groc i, per tant, aquest derivat, a diferència del recurs original a partir del qual hem fet el derivat, no porta la impressió de groc. És possible comparar, per un conjunt de derivats, els estímuls i, per tant, les impressions i idees que contenen. Un derivat d'un recurs implica, en la majoria de casos, un canvi en la quantitat d'estímuls del recurs original. Hi ha però una part comuna, tangent, entre els el conjunt d'estímuls del recurs original i el recurs derivat; ambdós són així portadors d'un conjunt de significats comú. Aquesta és la raó perquè en aquest treball, no només es mesura un recurs i totes les seves variacions o derivats -diferents maneres de presentar la peça original; el que fem, és definir una estructura de dades que permeti tractar estímuls o conjunts d'estímuls i també relacionar-los amb les possibles idees que porten. Així, l'equivalència entre recursos, cal cercar-la, no tant perquè un recurs és derivat d'un altre, sinó, més aviat, perquè dos recursos, portadors cada un del seu conjunt d'estímuls, tenen un conjunt intersecció d'estímuls; tenen un conjunt intersecció format per estímuls comuns a ambdós recursos.

També és important adonar-se que la construcció d'idees sovint s'efectuarà a partir d'estímuls provinents de recursos diferents. Amb aquestes reflexions ens adonem de la complexitat que tindrà una estructura de dades que pugui tractar amb tota aquesta casuística.

Els estímuls tal com els hem descrit, quan són percebuts, poden contribuir a la descàrrega d'una idea. El camí que porta des de la percepció dels estímuls -de la percepció de seqüències d'estímuls- cap a les idees, és complexa i avui, encara no es coneix. Siguin complexes estructures semàntiques, cognitives o altres processos encara per teoritzar, el fet és que podem establir, sense saber encara què ocorre exactament a l'interior del nostre sistema nerviós, una relació entre estímuls i les corresponents idees. Aquesta circumstància és d'una importància crucial al nostre treball ja que sabem que, el significat de la seqüència d'estímuls, està en algun punt de la descàrrega posterior a la percepció de la seqüència. No podem renunciar però, a intentar definir conceptualment les seqüències d'estímuls ja que la seva definició serà un fonament bàsic per aconseguir els objectius del treball.

Resumint tot el que hem dit fins aquí: un individu, amb els sentits, pot percebre estímuls. Per tant, estímul, és, en aquest treball, quelcom que existeix a l'exterior -en forma d'estímul potencial- de l'individu i que els sentits de l'individu poden percebre. La seva percepció és causa d'impressions, d'idees o d'accions.

Les seqüències d'estímuls que provenen de l'exterior de l'individu són enteses en aquest treball com equivalents a significants. A partir de processos que ocorren internament als individus, - més avall ens apropiem a la seva definició- aquestes seqüències són interpretades - descodificades quasi seria un sinònim-, dotant els estímuls de significat ; a aquest significat, és al que ens referim en aquest treball quan utilitzem la paraula idea o impressió.

Una derivació, un canvi de tipus significat a un recurs, pot implicar un canvi de perceptors involucrats a la seva percepció. Però la derivació, abans que un simple canvi de tipus significat, és un canvi en el conjunt d'estímuls que el recurs és portador i, per tant, en les idees que potencialment pot descarregar. Un canvi de tipus significat pot implicar un canvi en el conjunt d'estímuls presents al recurs; en qualsevol cas, la transformació o derivació té com a resultat un recurs que és també significat i que, per tant, és portador d'un conjunt d'estímuls.

Cal deixar clar, en aquest punt, que, utilitzar la paraula estímul, ens apropa, aparentment, cap a concepcions **conductistes** de l'aprenentatge; tanmateix, com es podrà comprovar a mesura que avancin les explicacions, aquesta no és pas la concepció que predomina en aquest treball.

## 5.4. Impressió i idea.

Amb impressió i idea volem delimitar conceptualment allò que ocorre al nostre interior. Del que ocorre al nostre interior, el que ens interessa més en aquest punt, és allò del qual en podem tenir consciència. El mot idea doncs, per a nosaltres, inclou qualsevol coneixement que els individus poden tenir conscientment sense oblidar que allò inconscient pot tenir, estructuralment, una naturalesa similar a allò conscient. Com ja es va comentar a l'anterior treball (Bosch, 2012: 24), és útil i molt aclaridor poder classificar les idees en diferents famílies i tipologies; es pot consultar, aquí sota, una taula on hi apareixen les diferents famílies i diferents tipologies d'idees: relacionades amb les actituds, el comportament i la conducta, la creativitat, la inspiració, habilitats motrius...; aquesta classificació respon, sobretot, a criteris organitzatius; considerem que, en tant que idees, en realitat totes responen a una tipologia d'igual naturalesa; s'hi han afegit alguns conceptes nous relacionats amb la competència matemàtica, aprendre a aprendre, la competència d'autonomia i la iniciativa personal, convivència (Munilla; Sprünker, 2009).

IDEA_FAMILIA_LLISTA	
NOM	COMENTARI
Actitud (cap a) i valors	Sentiments percepcions. Opinions sobre un mateix. Opinions i actituds envers a les persones. Augment de la tolerància, empatia, augment de la motivació, actituds cap a organitzacions, actituds positives o negatives relatives a una experiència.
Comportament, conducta	Què ha fet una població. Que està fent una població. Quines accions fa o ha fet un individu. Canvis que es poden fer en la conducta, en el mode de vida. Competència d'autonomia i iniciativa personal. Convivència.
Coneixement i comprensió	Augment del coneixement. Comprensió. Conceptualització, teoria. Conèixer alguna cosa o sobre alguna cosa. Aprendre fets. Assolir consciència d'alguna cosa. Aprofundir en el coneixement de quelcom. Com operen determinats fenòmens. Relacionar conceptes. Competència matemàtica. Aprendre a aprendre.
Creativitat, inspiració	Aprendre a divertir-se. Aprendre a ser sorprès. Pensaments innovadors. Augmentar la creativitat. Fomentar experimentació. Fomentar l'exploració i la realització. Aprendre a inspirar-se.
El compromís o interès (en)	Aprendre a formar part de quelcom. Comprometre's amb quelcom.
Habilitats, basat en	Aprendre a fer alguna cosa. Ser capaç de fer alguna acció nova. Aprendre alguna habilitat intel·lectual. Aprendre a gestionar informació. Aprendre habilitats socials. Aprendre habilitats comunicatives. Aprendre habilitats físiques o noves destreses.
Altres	S'inclou aquí aquesta classificació per indicar que no estem davant d'una llista rígida i tancada sinó davant d'una classificació que té com a objectiu fer més comprensible les tipologies i particularitats de les diferents idees que podem transmetre als visitants.

**Taula 3. Famílies d'idees**

Actualització treball anterior. Taula .Descripció de les famílies. Objectius educatius. Elaboració pròpia a partir de Friedman, A. (Ed.).(2008). Framework for Evaluating Impacts of Informal Science Education Projects. [http://insci.org/resources/Eval\\_Framework.pdf](http://insci.org/resources/Eval_Framework.pdf)>. Charitonos, 2010; Hawkey, 2004; Asensio i Pol, 2002, pàg. 62; Hooper-Greenhill, 1999. (Munilla, Sprünker ; 2009 ).Museums, libraries and archives Council inclús amplia aquestes famílies<[http://www.inspiringlearningforall.gov.uk/export/sites/inspiringlearning/resources/repository/More\\_about\\_the\\_GLOxs.doc](http://www.inspiringlearningforall.gov.uk/export/sites/inspiringlearning/resources/repository/More_about_the_GLOxs.doc)>.

Tal com ho hem comentat, suposem que un recurs és portador d'estímul i aquests estímul, al ser percebuts per un individu, generen o activen una idea o impressió a l'interior de l'individu.

Cal tenir present també, ja ho observàvem a l'anterior treball (Bosch, 2012: 25), que a partir de diverses idees, és possible construir una altre idea; cal recordar aquí que, en realitat, per a la construcció de noves idees tenen lloc processos complexes que tot just arribarem a tocar conceptualment.

Les reflexions sobre lògica difusa que aplicàvem a conjunts d'estímul i a recursos ens permetrà apropar-nos també a definir la naturalesa de les idees. García Suarez (2011: 104), per exemple, ens parla de la teoria del raïm citant a Strawson. Així, semànticament, un nom estaria associat a tota una sèrie de propietats –idees també- que el definirien. També cita a John Searle, que és l'autor que proposa la idea, segons la qual, un nom va associat a un raïm

de descripcions; interpretem aquesta afirmació, al igual que hem reflexionat en parlar dels conjunts d'estímuls, en el sentit que no és necessari la totalitat dels descriptors que es poden predicar d'un concepte per a poder tenir consciència d'aquest concepte. El mateix autor, García Suarez (2011: 377), al tractar l'essencialisme, amplia, indirectament, aquest punt de vista. Establir el nombre de descriptors –idees precedents- que ha de tenir quelcom perquè es pugui considerar –perquè pugui il·luminar- un concepte, és un tema que entraria, al nostre entendre, dintre el camp de la lògica difusa. Aquestes reflexions, aquestes propietats de les idees, ens porten a considerar la necessitat de partir de les xarxes neuronals per a poder tractar aquesta complexitat. Al llarg dels punts següents concretarem l'enfocament adoptat.

Impressió i idea són fenòmens de la mateixa naturalesa. La principal diferència entre impressió i idea estaria en el que podríem anomenar la qualitat. Podem percebre una olor. També podem recordar-la. Amb impressió ens referim a la idea que resulta de la percepció directe d'un estímul. Amb idea, ens referim quelcom que s'allunya una mica de la percepció directe dels estímuls. Internament, impressió i idea, com veiem, són de naturalesa similar. Potser amb olor no és tant fàcil identificar la diferència qualitativa entre impressió i idea; és més fàcil d'entendre si mirem al nostre voltant i després tanquem els ulls; la impressió, la idea conscient, quan tenim els ulls oberts, fruit també d'activitat neuronal, té una potència molt major que la idea dels colors i formes que queden un cop tancats els ulls.

La impressió involucra a un major nombre d'unitats que produeixen un fenomen a la consciència; la impressió, ja ho comentàvem, té lloc simultàniament a la percepció; té lloc mentre dura la percepció. La impressió ocorre dintre el cervell; la impressió roman a la consciència mentre dura la percepció de l'estímul.

Recordem que, si un estímul capaç d'evocar una olor, és de tipus significat text\_escrit no passem per la impressió, per una idea forta de la olor i anem, directament, a una idea dèbil, en aquest cas un record de la olor. Observar que una impressió de tipus significat olor, només la poden tenir els usuaris d'una proposta on s'olori realment quelcom; no la pot pas tenir un lector.

Serà a partir de avaluacions que podrem comprovar que la qualitat de l'aprenentatge d'una nova idea dependrà, segurament, de la quantitat i qualitat dels estímuls que l'han provocat. Un paisatge, es pot expressar com un conjunt d'estímuls que generen impressions i idees que, quan l'usuari hi és present, viu simultàniament. Els estímuls del lloc, es converteixen en impressions i idees i totes juntes formen una idea de paisatge. Es podria definir la qualitat de la impressió o de la idea, en aquest cas un paisatge, si sumem o assignem valors al nombre d'estímuls que l'han activat. Per això, en aquest treball, es contempla la utilització d'un valor numèric que indica la qualitat de la idea en relació a les connexions que l'han fet possible.

L'aprenentatge doncs, està estretament relacionat amb la fortalesa de les impressions. Per això, mentre caminem per un paisatge rebem estímuls –olfacte, tacte, vista oïda- que provoquen una impressió d'una gran força a la nostre consciència. Aquesta impressió és simultània a la presència d'aquests estímuls i es diferencia d'una idea -la idea de paisatge provocada per una fotografia- sobretot, per la qualitat i quantitat d'estímuls que es tradueixen en quelcom conscient.

## 5.5. Acció.

En molts casos serà convenient poder tenir localitzades les diferents accions dels usuaris. Per exemple, al analitzar el comportament davant dels interactius però també accions relacionades amb el moviment de l'usuari a través de l'espai físic -o virtual- del museu. Una acció d'un usuari té lloc al món físic. Un recurs, o part d'aquest recurs, pot ser el destinatari d'una acció. Per poder avaluar la idoneïtat d'una proposta educativa que interacciona amb els usuaris, es necessita una estructura de dades que permeti intercalar les accions entre els altres elements, entre les seqüències de descàrrega. Una seqüència, com veurem en major detall, és una llista ordenada d'ocurrències dels diferents elements que hem definit fins aquí. L'objectiu, és poder



avaluar si les interaccions entre usuari i recurs s'esdevenen, ocorren, com estava previst per els dissenyadors.

La solució adoptada, ja ho veurem, permet tractar les accions. Més formalment, una acció es defineix com quelcom que té un destinatari -normalment un recurs- i l'acció, el canvi, a realitzar. Quan definim les seqüències teòriques o analitzem les seqüències reals ubicarem les accions al seu lloc corresponent. La ubicació teòrica de l'acció en una seqüència ens permetrà avaluar si el comportament real del visitant s'adequa a les nostres previsions.

## 6. ATENCIÓ, CONSCIÈNCIA I MEMÒRIA.

Al nostre treball l'**atenció** es suposa com quelcom que queda explícit quan un usuari percep un estímul. Això és, quan té una impressió de l'estímul. Estem obligats a simplificar la complexitat. Per més reflexions sobre l'atenció recomanem (Best, 2002: 15) que escriu sobre l'atenció i també sobre la concentració mental.

Téllez (2004: 117) també parla de l'atenció; l'atenció selectiva, diu, fa referència al nombre d'estímuls als quals podem dedicar atenció simultàniament. Així l'atenció té un límit. També parla de la consciència. De tot allò que ocorre al nostre sistema nerviós, la **consciència**, encara que sigui un concepte que el sentit comú pot localitzar amb facilitat, és la gran desconeguda. Cal tenir present la diferència entre els estats mentals (consciència per altres autors) dels estats cerebrals (Bunge, 2011: 43 ).

Per a més reflexions interessants sobre la consciència es pot consultar a Baddeley (1999 : 389). Crane (2008) parla també de la consciència. Utilitza la paraula qualia per definir allò de què podem ser conscients. Ningú sap com corrents elèctrics es poden convertir en el qualia "color vermell" o una olor a "terra mullada". Coincidim amb l'autor quan afirma que una explicació raonable haurà d'estar basada en els fenòmens físics.

Hi ha coincidència, entre la majoria d'autors consultats, en el fet que el sistema nerviós tindria un funcionament modular; així, per exemple, la forma , el color , la textura, són idees que es tracten en determinades àrees del cervell. Inclús, com comentàvem al marc teòric, el sistema nerviós treballa amb altres sistemes del cos humà; el sistema circulatori de la sang, per exemple, és transportador d'hormones, neurotransmissors i moduladors (Damasio 2008). Coincidim amb aquest darrer autor, Damasio (2008: 106), quan afirma que el coneixement depèn de nombrosos sistemes localitzats en regions del cervell relativament separades entre si i que, per tant, la unitat del pensament respon a una il·lusió.

La **memòria** és un factor important en educació. Gran quantitat d'experiments, autors i reflexions per a caracteritzar-la es poden llegir a Best (2002).

La comunitat científica coincideix en localitzar dues tipologies de memòria: la memòria a curt termini i la memòria a llarg termini (Baddeley 1999 : 138). A Baddeley i altres autors (2010: 37) podem veure una bona introducció a l'estudi de la memòria. S'hi expliquen també els diferents tipus de memòria que diferents autors creuen haver localitzat. Parla de la memòria temporal. A la mateixa referència, al capítol 2, es pot llegir una bona explicació dels avenços realitzats al voltant de la memòria a curt termini. Al treball, ens inclinem per les concepcions que consideren la memòria a llarg termini i a curt termini com fenòmens d'igual naturalesa física i que es diferenciarien només en termes de persistència. Particularment interessant és la idea del bucle fonològic per explicar la memòria a curt termini. Així estaríem d'acord amb la concepció segons la qual, la memòria visioespacial es comportaria també com a bucle. Interpretem els bucles com a descarregues periòdiques cícliques -van il·luminant la mateixa idea o la mantenen il·luminada- que es produeixen al sistema. També és especialment interessant per al nostre treball, l'explicació de la pàgina 197, quan es parla de la recuperació. Concepte força assimilable i compatible amb el nostre concepte de descàrrega i la seva implementació final; aquests autors, l'utilitzarien per parlar de recuperació de record a partir de claus, fins que prenem consciència. Parla també del nivell d'activació i el defineix com un estat intern, variable, de la memòria, que determina la seva accessibilitat en un moment determinat. Interpreta també que hi ha uns activadors -utilitza el terme de claus- més rellevants que altres. Consideren que

hi ha una força associativa entre la clau i l'objecte; la concepció adoptada en aquest treball, a partir de coincidències en les descarregues i els pesos de les connexions que activa un patró entrada determinat, com veurem, és consistent amb aquestes concepcions.

I què hi ha d'oblidar? Al capítol 10 del llibre de Baddeley (1999) es pot llegir sobre l'oblit. Per contemplar l'oblit sembla clar que s'hauria de fer una segona avaluació i inclús una tercera; en alguns casos l'oblit haurà estat important. Les dificultats d'obtenir dades sobre l'oblit només podrien ser superades realitzant avaluacions periòdiques i comparant resultats.

Finalment, cal tenir present que hi ha processos de recuperació de la informació voluntaris i altres que són relativament automàtics o involuntaris. Per això l'autor distingeix entre oblidar i un error en la recuperació. L'autor ens adverteix que -hi ha experiments i estudis que ho constatarien i exemplifiquen- la recuperació depèn de l'estat i del context de l'individu: el record millora si es repeteixen les condicions en les que fou après.

La nostre estructura de dades contempla aquests tres conceptes. L'atenció l'identifiquem amb la percepció dels estímuls potencials. La consciència és, directament, qualsevol de les tipologies d'idees que s'aconsegueix descarregar a un individu i aquest pot reconèixer internament. La memòria s'analitza, de manera simplificada, al avaluar quina és la informació que l'individu, d'alguna manera, ha assimilat.

## 7. ESTRUCTURA DE DADES.

Per obtenir una estructura de dades capaç de tractar tots els conceptes però sobretot, per poder afrontar ampliacions futures que permetin tractar els conceptes que en aquest treball no arribarà a contemplar de la manera més òptima possible, s'ha arribat a la conclusió que calia partir del concepte de **xarxa neuronal**. L'eficiència de la nostre proposta descansa sobre les característiques d'aquestes xarxes i l'adaptació que hem fet -i la que es podrà fer en un futur; Aquesta adaptació és compatible amb el tractament dels conceptes d'anàlisi i de síntesi, que definirem en els punts següents, i això ens permet poder arribar a diferents nivells d'aprofundiment segons les diverses necessitats en un moment determinat.

La complexitat i l'evolució de les xarxes neuronals, és, avui, impressionant. Tenen però algunes mancances que també comentarem. En aquest treball utilitzem una simplificació d'aquestes xarxes, suficient però, per assolir els objectius i que, a més, intuïm compatible amb futurs anàlisis més profunds.

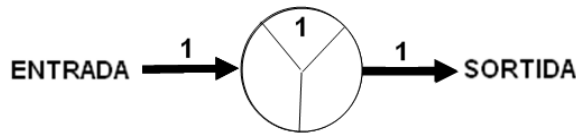
### 7.1. La unitat bàsica de l'estructura.

Hi ha dues teories que intenten explicar el funcionament del sistema nerviós (Best; 2002: 27). La primera, la teoria del processament de la informació, afirma que els procediments cognoscitius ocorren en sèrie; la segona, la teoria connexionista, de base neuronal i matemàtica, s'inspira en la biologia del sistema nerviós i, com veurem, aquest treballaria, sobretot, en paral·lel. Avui, ens inclinem a pensar que en la majoria d'aspectes, el connexionisme explicaria millor el funcionament del sistema. Aquesta concepció tindrà diversos avantatges per afrontar el problema de l'aprenentatge i el processament de la informació (Best 2002: 76); un exemple de l'eficiència del connexionisme es pot veure quan observem, per exemple, els avenços del reconeixement d'objectes, imatges o patrons efectuats per els algoritmes d'intel·ligència artificial edificats sobre el concepte de xarxa neuronal.

En aquest treball considerem que la unitat bàsica que ens permetrà complir els objectius d'aquest treball i que, no tanca la possibilitat a afrontar aquells aspectes que no s'aborden avui però serà necessari considerar en un futur, és una variant de les neurones artificials que s'utilitzen a les xarxes neuronals. Les neurones biològiques i la seva estructura han inspirat a

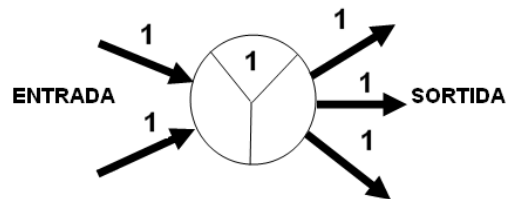
les xarxes neuronals. Per a una introducció més que suficient a les xarxes neuronals es pot consultar a (Hernández Orallo; Ramirez Quintant; Ferri Ramirez, 2004: 328).

Així doncs, una unitat bàsica, al nostre treball, està formada per una entrada, una funció d'activació que interpretem aquí com a un llindar, i una sortida. Considerem que, inicialment, les entrades tenen valor 1. Quan el valor d'entrada és superior al llindar d'activació, de valor 1, s'origina una sortida de valor 1.



**Figura 4. Representació gràfica d'una unitat bàsica, una neurona (Elaboració pròpia).**

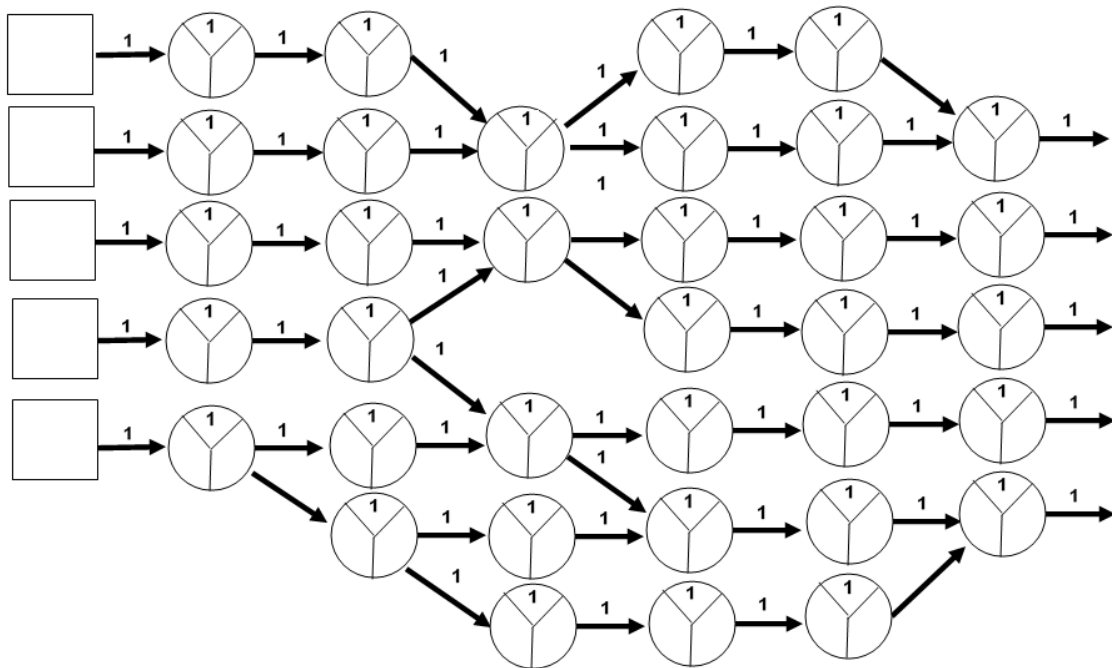
Representem la neurona amb un cercle petit. La neurona, la unitat bàsica, té una entrada i una sortida; a la part superior hi ha el llindar d'activació; de moment suposem que per a la unitat bàsica és 1. Això és, si arriba corrent -expressat amb un 1- llavors, en tant que es supera el llindar d'activació de valor 1, es transmet corrent amb valor 1 cap a la següent neurona.



**Figura 5. Connexions. (Elaboració pròpia)**

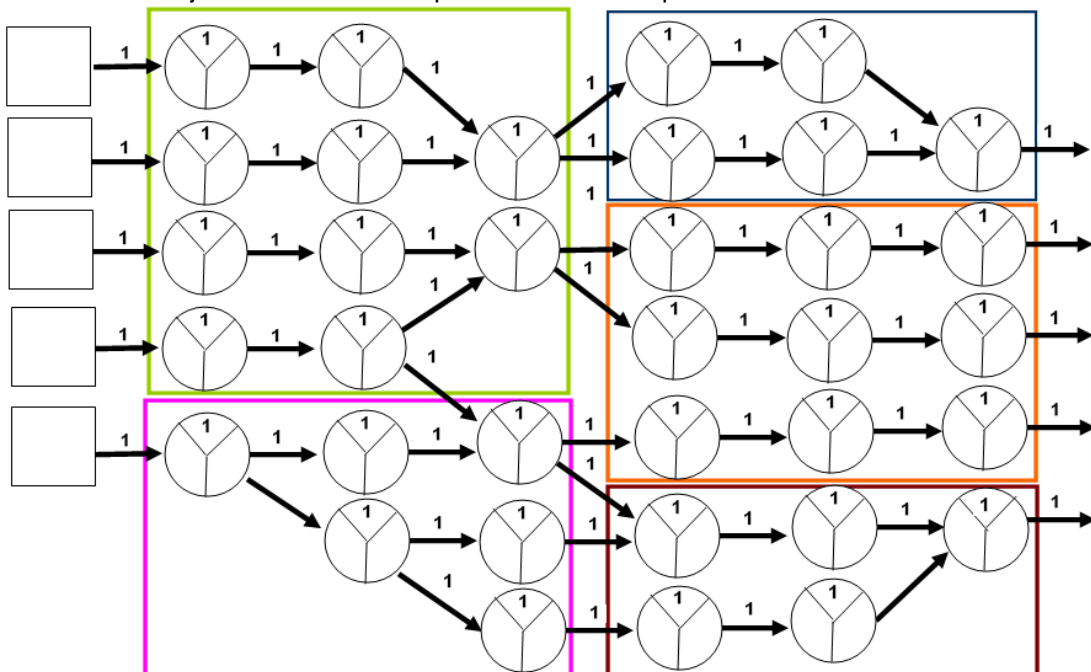
En el cas que hi hagi diverses connexions d'arribada i diverses de sortida considerem que, malgrat la suma de les entrades és 2, el potencial o llindar d'activació és 1 i per tant, hi ha activació. Aquesta activació continua essent la transmissió de corrent amb valor 1 a través de la resta de connexions. Això pot ser així perquè una neurona no és senzillament una xarxa elèctrica on es perd potencial o es guanya. Els neurotransmissors –mitjançant un procediment químic i no pas elèctric- sembla que permeten activar conjunts de sortides amb el mateix valor de descàrrega. Així, els neurotransmissors químics possibiliten sortides d'igual valor de descàrrega i independents del valor d'entrada. El potencial d'activació de la neurona és, per a nosaltres, sempre 1; això en poques paraules seria: si entra corrent, llavors passo corrent a totes les sortides.

Podem construir una xarxa de neurones ajuntant diverses unitats bàsiques. Podem suposar que una primera capa de neurones rep els estímuls; els perceptors reben els estímuls, senyals procedents de recursos ubicats a l'exterior i activen les neurones que tenen connectades. En les xarxes neuronals artificials, la capa de neurones sensorials es connecta amb una capa de neurones d'associació i la suma d'impulsos té un resultat excitador o –un cas que de moment no contemplem en el nostre model- inhibitori (Best, 2002: 26).



**Figura 6.** Un exemple de xarxa neuronal. Els cercles petits són unitats bàsiques. Els quadrats són capa perceptora d'entrada (Elaboració pròpia).

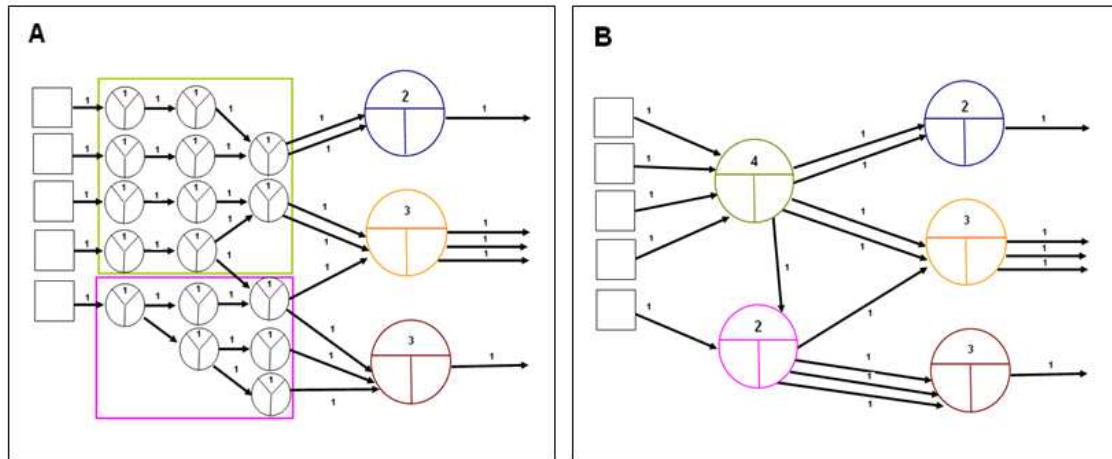
A nosaltres, però, ens interessa poder tractar un altre nivell d'informació. Posem suposar que determinats conjunts de neurones equivalen a un concepte determinat.



**Figura 7.** Rectangles de colors simbolitzen subconjunts de la xarxa que activen una idea. (Elaboració pròpia)

Els rectangles de colors serien uns conceptes teòrics que són activats a l'usuari en el cas que totes les unitats bàsiques d'aquests subconjunts de la xarxa siguin activats completament. És possible fusionar unitats bàsiques, el potencial\_activació resultant serà la suma de les entrades connectades a les neurones que estaven a la primera capa del conjunt fusionat. A la sortida hi hauran tantes connexions de valors 1 com sortides hi hagi a la darrera capa de neurones del conjunt que fusionem. El resultat d'una fusió és doncs: un valor d'activació de la idea i també la conservació de les connexions d'entrada i les connexions de sortida. El terme de síntesis que

utilitzarem a partir d'aquest punt, és equivalent al terme de fusió. La síntesi permet tractar la complexitat –el sentit comú per exemple- però respecta l'estructura matemàtica d'una xarxa neuronal bàsica; així la síntesi és un procés que és reversible; es podria, mitjançant el que anomenarem anàlisi, fer el procés invers a la síntesi; portar-la, així, fins al nivell que ens interessa al nostre treball.

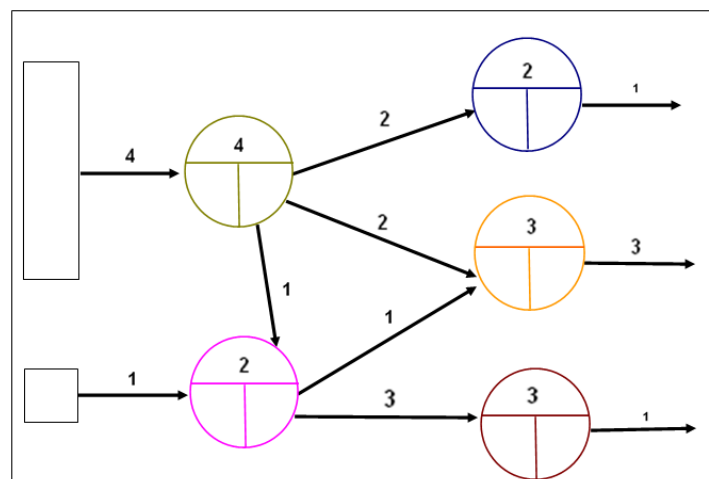


**Figura 8 (Elaboració pròpia).**

**A.** Aquí podem observar, respecte la xarxa inicial, el resultat d'una síntesi a tres subconjunts. En aquest cas veiem que estem definint un classificador.

**B.** Si continuem fent síntesi, obtenim una xarxa semàntica.

La síntesi i l'anàlisi són processos que es poden fer amb unitats bàsiques, però també amb idees, estímuls i els recursos...Els estímuls per exemple, apareixen com a unitat bàsica en forma de quelcom que al ser percebut, transmet corrent de valor 1 cap a la primera capa de neurones. Cal entendre, recordem-ho, el valor 1 com a sinònim de activat o no activat. Més avall insistirem en els avantatges d'aquest plantejament; en aquest punt, ens interessa recalcar que, a partir de la síntesi descrita, una idea es pot considerar el resultat d'una síntesi d'unitats bàsiques i el concepte de síntesi serà, ho veurem més avall, aplicable a altres elements.



**Figura 9 (Elaboració pròpia).**

És possible simplificar el nombre de línies i deixar només el llinard d'activació de les idees i també el valor amb el qual participen a l'activació d'una idea relacionada.

Així, gràficament, podem entendre que partim de la base que les idees són, en realitat, conjunts d'unitats bàsiques que, d'alguna manera, equivalen a la idea. En realitat, avui, no hi ha una explicació prou clara com el conjunt de neurones activades –o bucles de descàrrega que

s'originarien en conjunts de neurones- poden esdevenir una idea a la consciència. Per tant, una xarxa de descàrrega, en el nostre treball, més aviat indica part de la cadena de successos que ocorren perquè s'il·lumini la idea dintre el nostre cervell.

Partir de neurones, doncs, ens permetrà entendre correctament el concepte de llindar d'activació per a la ocurrència d'un element (simplificació d'una funció d'activació). Hem vist també, que és possible calcular –fer una estimació- del valor dels llindars d'activació d'una síntesi de diversos elements. Una xarxa neuronal també pot contemplar correctament la noció de raïm que descrivíem més amunt; però, sobretot, considerem que una xarxa neuronal, és una base robusta que hauria de permetre afrontar en un futur el problema de les estructures semàntiques com a creadores de significats (ho veurem més avall).

També podem observar l'estreta relació entre una xarxa neuronal i una xarxa semàntica. De fet, una xarxa semàntica es pot expressar com una síntesi d'una xarxa neuronal. O dit d'una altre manera, una xarxa neuronal pot tractar xarxes semàntiques.

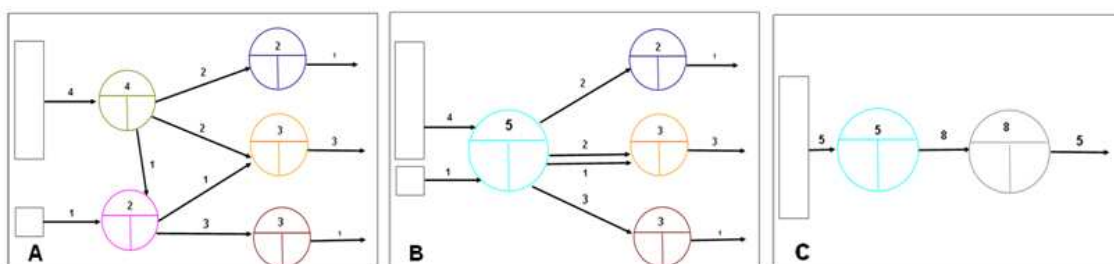
En aquest punt, cal adonar-se que, segons les definicions adoptades al nostre treball, un conjunt de nusos anteriors a un nus és el seu significat; un conjunt de nusos posteriors es pot considerar un significat ; tant el conjunt anterior com el posterior es poden sintetitzar; al fer-ho obtenim un nus significat i un nus significat. Cal recordar que una xarxa neuronal és també un classificador. Si agrupem diferents conjunts de neurones i aquests conjunts representen un concepte, el que hem aconseguit és un classificador.

Cal adonar-se que, als gràfics que estem presentat en aquest punt, no s'hi representen recursos, ni accions ni, de moment, impressions. Tanmateix, en aquest punt de l'explicació, ja es pot entendre que als recursos, al igual que als estímuls dels quals els recursos en són portadors, també poden ser tractats amb síntesi i anàlisi.

Insistim aquí que la relació del temps i l'espai i la resta de conceptes es tractarà més avall.

## 7.2. Síntesi i anàlisi.

Els conceptes d'anàlisi i síntesi, a tots els nivells i sigui quin sigui el concepte al qual els apliquem, respon, sobretot, a la necessitat de poder tractar la informació fins al nivell de profunditat que pugui ser aclaridor. És, podríem dir, un punt de trobada entre una estructura de dades robusta i el sentit comú. Cal tenir present que el volum de dades que tractarem pot arribar a ser tant elevat que, en alguns casos, només l'aplicació de processos síntesi permetran obtenir resultats. Anàlisi i síntesi però ens permeten no renunciar a la possibilitat d'anar excavant per a trobar les causes de l'èxit o el fracàs en una transmissió.



Els procediments d'anàlisi i de síntesi implementats a una estructura de xarxa neuronal ens permeten tractar diferents aspectes importants. Per exemple, Best (2002) al capítol 5, parla de l'estructura del coneixement i fa un plantejament simbòlic i reflexiona sobre la relació semàntica entre conceptes; argumenta també que els individus tendim a certa classificació interna;

aquesta classificació, ja ho hem comentat, és expressable per la nostre xarxa d'idees. Tanmateix, les xarxes d'idees i els procediments de síntesi i anàlisi que utilitzem no són pas només xarxes simbòliques encara que en aparença puguin semblar-ho i que puguin tenir alguna característica similar; tampoc són estrictament xarxes semàntiques tal com les defineix Pinker (2011: 123); aquest autor fa l'observació conforme el cervell treballa de les idees més simples cap a idees més complexes i això és el que ha de permetre expressar la nostre estructura mitjançant procediments de síntesi i anàlisi. La xarxa resultant és coherent també amb els plantejaments de Baddeley (1999:145) quan parla de la codificació semàntica i es refereix a l'establiment de relacions a nivell cerebral entre conceptes.

Però, sobretot, la principal característica del nostre plantejament és que permet adaptar-se al connexionisme tal com el descriu Baddeley (1999: 305). També és coherent amb les reflexions de Pinker (2011: 139) sobre el connexionisme i les xarxes neuronals i pot contemplar els conceptes de vector d'entrada, descàrrega i propagació. Aquest aspecte, intuïm que serà determinant per poder aprofundir en els anàlisis futurs.

Finalment, l'estructura definida permet gestionar el concepte de raïm, tal com l'hem explicat en paràgrafs anteriors i fer-ho tal com apareix a Pinker (2011: 142) sota el punt de vista de les xarxes neuronals i també sota el punt de vista de classes i subclasses (Pinker, 2011: 157).

### 7.3. Convergència d'estímuls.

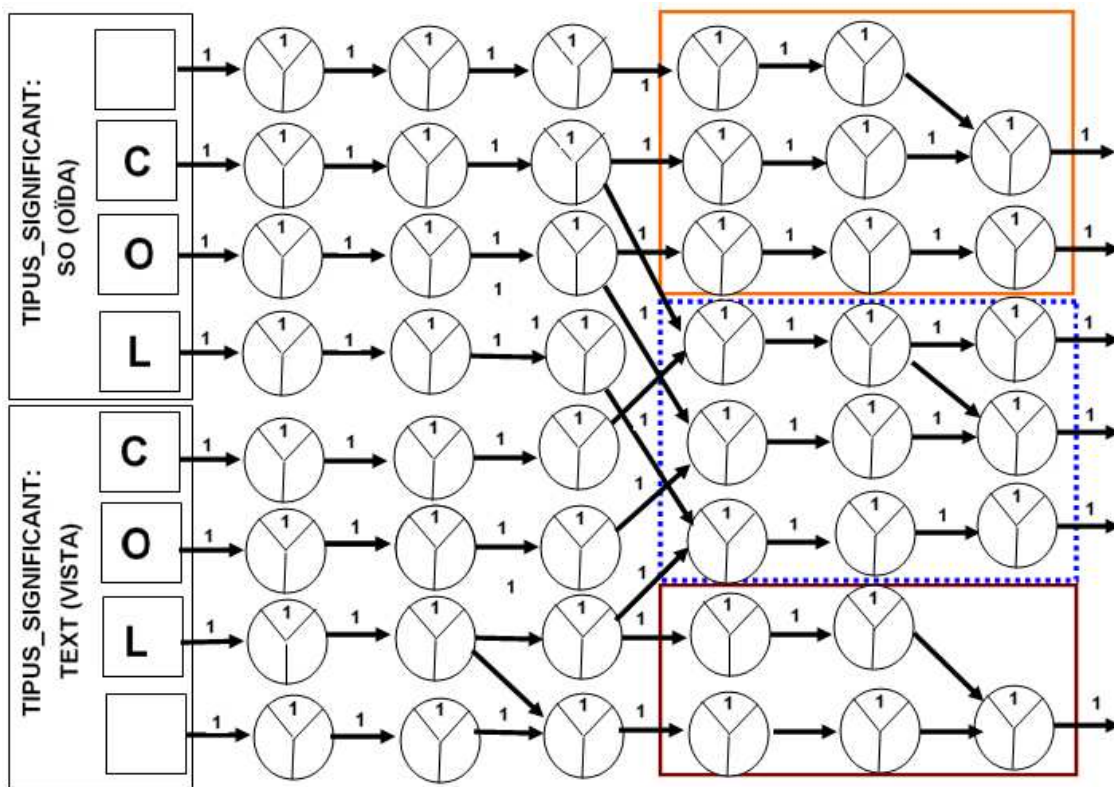


Figura 11. Convergència d'estímuls (Elaboració pròpia).

Si observem el gràfic anterior veiem que hi ha coincidència en la idea -representada per el rectangle en línia discontinua- que resulta del so de col i el text de col. A l'exemple, veiem dos patrons d'entrada que expliquem textualment mitjançant la utilització del concepte de tipus\_significant tractat en els punts anteriors; el patró -l'estímul- superior té un tipus\_significant so i l'inferior té un tipus\_significant text. Ambdós produeixen una descàrrega fins que es troben en una idea. Aquesta idea és quelcom propi de les cols (el color verd o la forma esfèrica de la col per exemple); observar que per sota i per sobre, les descàrregues "es perden" en altres

conceptes. Recordar però que els estímuls es perceben segons una seqüència temporal que en aquest gràfic encara no s'expressa. També s'intueix que es descodifiquen les seqüències d'estímuls segons algun tipus d'estructures.

En aquest punt, relacionat amb la lògica difusa, cal adonar-se que per arribar a idea representada per el rectangle amb línia discontinua del gràfic anterior, no calen els estímuls sonors i els escrits simultàniament; amb un dels dos s'arriba a la idea. Això cal tenir-ho ben present: patrons diferents permeten arribar a la mateixa idea. Una altra manera d'expressar el concepte de raïm que comentàvem abans. Que el cervell, el nostre sistema, pugui treballar amb la lògica difusa és un avantatge transcendental (Pinker, 2011: 169). Una concepció connexionista del sistema permet també treballar amb llacunes (Pinker 2011: 144).

#### 7.4. Estímuls com a patrons.

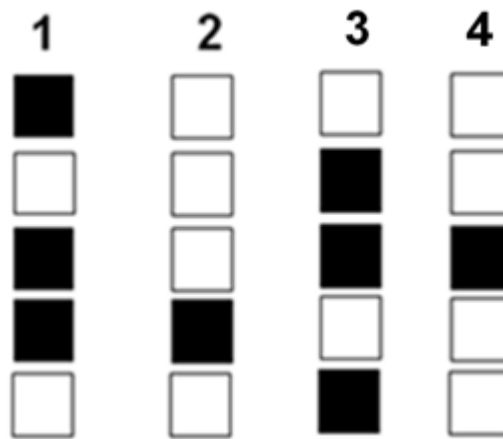


Figura 12. La representació de 4 patrons d'entrada diferents (Elaboració pròpia).

Cal adonar-se de la importància d'entendre el concepte de patró i l'estreta relació entre aquest concepte i la **comunicació**; podem considerar que un element amb algun tipus de significat - text escrit, text parlat...- és un patró; l'usuari percep els patrons ubicats a l'exterior. Però hem d'observar que, des del punt de vista de l'emissor, els patrons poden haver estat patrons de sortida: en realitat, podríem dir que provenen de l'interior de l'individu que ha fet l'emissió o en el cas d'un recurs, els ha dissenyat; l'individu considera que hi ha una correspondència entre el patró que ha emès i la idea que intenta transmetre. Suposar que el receptor descodificarà el patró fins a obtenir la idea desitjada per l'emissor implica la possibilitat de comunicació; el processament intern dels patrons pot ser lleugerament diferent entre individus però coincideixen en el fet que, si la comunicació és reeixida, en resulten idees o patrons de sortida equivalents; cal entendre que cada idea és quelcom que es pot convertir en un patró fora del sistema intern d'un individu; s'estampa el concepte, a algun suport, podríem dir, en forma de patró (un patró suficient per evocar una idea al ser percebut per un usuari); és interessant adonar-nos que, en alguns casos, no és possible disposar d'un patró original -per exemple, no tenim una peça de museu original però considerem que és important utilitzar-la per el nostre missatge expositiu - i, per tant, és necessari cercar un patró que pugui ser suficient per a produir la mateixa descàrrega que el patró original (en definitiva, podem utilitzar una reproducció).

Els diferents sentits es coordinen per abstroure idees a partir de la percepció de patrons. Best (2002: 217). Cal observar que, al nivell d'anàlisi més acurat un patró es pot assimilar a un vector. Best (2002: 219); l'estructura de dades està pensada per arribar, si és necessari, a aquest nivell de detall.



Cal però adonar-se d'una limitació de les xarxes neuronals i per tant, dels nostres plantejaments fins aquí: les xarxes neuronals són molt útils per el reconeixement de patrons però segons molts autors, menys efectives en descobrir regles o l'equivalent als raonaments Baddeley (1999:305). Per això, caldria, segons l'autor, combinar els enfocaments connexionistes amb els models basats en regles i utilitzar mètodes empírics per avaluar els desenvolupaments. Més endavant ens veurem obligats a afrontar el problema de tractar aquestes regles i els raonaments.

### 7.5. Creativitat, noves idees, imaginació.

En aquest punt no podem oblidar que, malgrat parlem d'activació o descàrrega, això no implica que les idees de les quals en prenem consciència estiguin a la memòria de l'usuari. El bagatge (Asensio; Pol, 2002: 105) es va definir en el treball anterior (Bosch, 2012: 25) i feia referència a les idees o conceptes que un usuari sí que tenia memoritzats. Alguns autors parlen també d'idea prèvia i contemplen, evidentment, la possibilitat de tenir concepcions errònies (Pérez Santos, 2000: 41).

Per fer una introducció a la creació de nous conceptes podem observar el gràfic d'aquí sota:

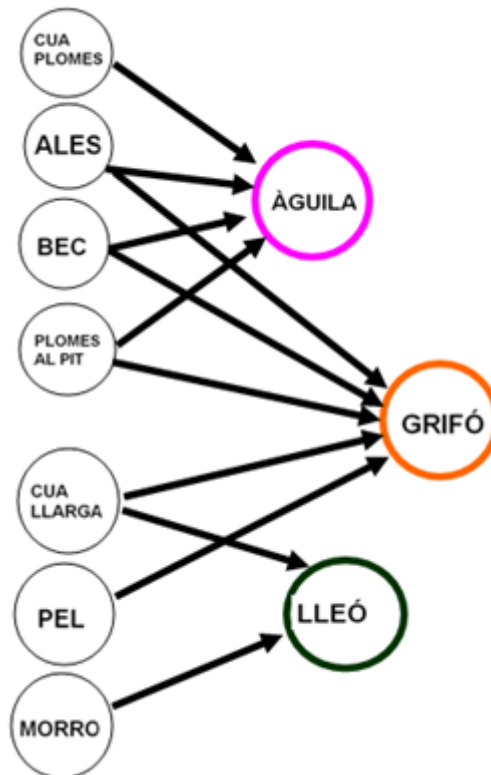


Figura 13. Nous conceptes (Elaboració pròpia).

Lleó, àguila, primer expressat en xarxa semàntica d'idees predicables de lleó i d'àguila ; llavors la creació de la idea de grifó és possible ja que està integrada per una combinació d'idees que sí que tenim... Cal adonar-se que ningú no ha vist mai un grifó però podem imaginar-lo. Això és degut, probablement, a la capacitat del nostre cervell de tenir consciència d'idees diferents de manera simultània i originar així una nova idea. Així doncs, per obtenir una nova idea, no cal que hi hagi una "connexió" inicial entre les idees de les quals deriva. Alguns autors que reflexionen sobre la creativitat no s'inclinen per aquest associacionisme (Bunge, 2011: 182).

És molt important observar que, les noves idees, no hereten directament els significats o característiques semàntiques dels seus integrants. Més aviat, com en el nostre exemple del grifó, el resultat és una nova estructura que conserva alguns dels significats que es podien predicar de les idees originals. La no herència directe de totes les propietats ens alerta sobre les dificultats que tindrem en els processos de síntesi i anàlisi. Per exemple, per a poder descarregar la idea conforme hi ha una gran varietat de puntes de fletxa prehistòriques, es pot fer una vitrina i posar-les totes exposades a dintre. La idea de les variacions subtils entre les tècniques i formes finals de cada punta no té res a veure amb la idea del conjunt que és “Hi ha una gran quantitat i varietat de tipus de puntes de fletxa prehistòriques”. Més avall parlarem del concepte d'estructura semàntica o estructura cognitiva.

## 7.6. Avantatges i inconvenients relatius als conceptes adoptats.

Com ja hem comentat, el concepte d'anàlisi i de síntesi plantejats en aquest treball i la possibilitat de poder tractar-los informàticament són clau per assolir els nostres objectius. Així amb aquests conceptes ens podem allunyar o apropar al llenguatge natural.

La síntesis és, en aquet treball, quelcom que es pot aplicar tant a idees, com a estímuls, com a recursos... i es pot fer atenent a les nostres necessitats i al grau d'aprofundiment que cerquem.

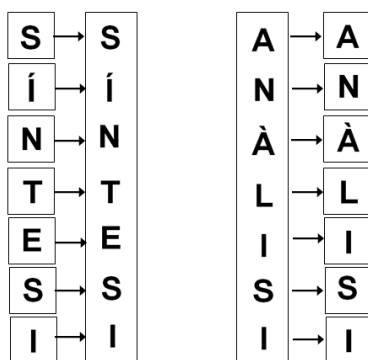


Figura 14 : Síntesi i anàlisi d'estímuls (Elaboració pròpia).

Recordem que, un estímulo és allò captat per els nostres sentits. Existeix el concepte d'unitat mínima d'estímul: aquell estímul capaç de ser percebut per el sistema perceptor. Per fer operatiu els càlculs i la introducció de dades, d'igual manera que explicàvem que és possible realitzar una síntesi de conjunts d'idees que assimilàvem a una idea més complexa, podem fusionar estímuls també.

L'avantatge principals és que amb l'estructura de dades plantejada és possible anar fent síntesi i anàlisi a estímuls, a impressions, a idees i inclús, a accions; els procediments d'anàlisi i síntesi ens permetran gestionar la informació fins al nivell que considerem necessari. Davant del disseny d'una nova proposta educativa o davant d'una avaluació, el més comú serà procedir a partir d'uns conceptes molt generals i aplicar anàlisi tal com l'hem plantejat, fins que el dissenyador o l'avaluador considerin oportú. Cal adonar-se que anàlisi, sovint equival a aprofundir en la composició dels recursos, estímuls, impressions, idees. En tant que edificarem l'estructura de dades mitjançant una xarxa neuronal, el límit teòric del nostre anàlisi estaria, ara mateix, en la unitat bàsica que explicàvem en punts anteriors.

Així doncs, un diagrama, com el que vèiem a la figura 2, és, en definitiva, un graf que mostra les relacions de precedència entre els diferents elements. Al fer síntesi i anàlisi entre elements es conserven les relacions de precedència establerta en els diagrames de nivells superiors.

L'element resultant de la síntesi es considera capaç d'activar cada un dels elements que venien relacionats amb els elements integrants. El resultat de la síntesis de diversos elements, alhora, és activada per la ocurrència del conjunt d'elements que activaven els elements que han estat objecte de la síntesis. El mateix raonament és aplicable a l'anàlisi.

No cal perdre de vista però que, síntesi i anàlisi, són procediments relativament subjectius fins que arribem a un nivell d'anàlisi molt profund. Per exemple, l'avaluació a una institució museística podria començar per comprovar si una sola idea principal que vol transmetre la institució ha estat assimilada pels visitants. Així, s'avalua si tot el conjunt de recursos de la institució, amb tots els estímuls que al ser percebuts provoquen ocurrencies d'altres elements, ha servit per a transmetre una idea principal. No cal, d'entrada, introduir totes les dades a la nostre estructura, perquè els dissenyadors o educadors entenen el conjunt de significants que s'amaga darrera l'expressió "tots els recursos de la institució" i tracten mentalment tots els recursos i els estímuls com un únic registre. Així, si comprovem que els usuaris de la proposta han assimilat la idea principal, podem aturar la nostre avaluació i apuntar, satisfets, que els objectius educatius queden acompanyats. Però què passa si analitzem altres idees i algunes d'aquestes no han estat assimilades pels usuaris? És a partir d'aplicar l'anàlisi tal com l'hem definit als punts anteriors, que podrem intentar realitzar avaluacions més concretes fins a localitzar la causa dels problemes de transmissió. Si volem cercar la causa d'una comunicació fallida, no hi ha altre remei que fer anàlisi dels recursos, dels estímuls, de les idees ... Anar comprovant aquestes descàrregues parcials fins al nivell d'anàlisi que sigui necessari. Fins al punt que descobriríem, per exemple, que no hi havia els recursos ni els estímuls disposats correctament per a transmetre una idea.

Pel que fa als inconvenients, Crane (2008: 254) reflexiona sobre el connexionisme; l'autor és conscient que, encara que útil per explicar certes parts, la teoria, ni de lluny, representaria una explicació de tot allò relacionat amb els processos cognitius. Manca, per exemple, un aspecte important que ja hem anat anomenant: hi ha una limitació aparent en tractar allò que podem anomenar estructura semàntica o estructura cognitiva; les regles o el raonament que comentàvem en paràgrafs anteriors.

Manquen encara alguns conceptes transcendents per a poder realitzar la nostra avaluació amb garanties. Aquests conceptes són els conceptes d'espai, això és, com es distribueixen realment els nostres elements a l'espai de la proposta, i també el concepte de temps, això és, quina és la distribució en el temps dels nostres elements. Veurem tot seguit aquests conceptes.

Així doncs, desconeixem exactament encara quin és el sistema que permet al nostre cervell, al nostre sistema, construir significats a partir de seqüències de patrons. Quina mena d'estructures ens permeten gestionar conceptes sintàctics com els de subjecte, predicat, complement de lloc... Ara, ens conformem a pensar que, amb l'estructura de dades adoptada, la possibilitat d'arribar a un gran aprofundiment en el nivell d'anàlisi i també, com veurem, a un gran aprofundiment alhora de definir les seqüències temporals ens deixa la porta oberta a contemplar aquestes estructures més complexes. La intuïció ens fa ser optimistes i ens aventura a pensar que podria ser possible. Restaria, en un futur, intentar comprovar si una xarxa neuronal, i la nostre implementació simplificada, és compatible amb el tractament d'aquestes estructures semàntiques. Més avall reflexionarem sobre aquesta dificultat i intentarem albirar-ne un possible camí que permeti el seu tractament.

Abans, ens falta, com dèiem, la incorporació encara de dos conceptes importants; en primer lloc el temps, que ens permetrà tractar una seqüència de presentació d'estímuls, una seqüència de descàrrega, una duració de les impressions... i, en segon lloc, les qüestions relatives a l'espai.

## 8. EL TEMPS.

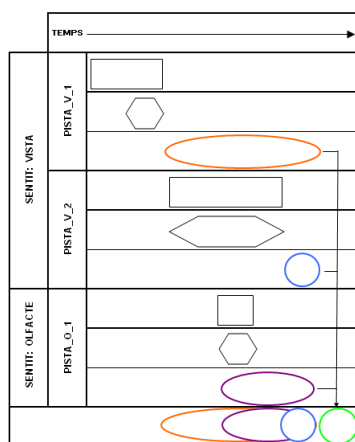
Veiem primer algunes consideracions importants fetes per diversos autors. Hi ha grans dificultats que es presenten per a l'investigador quan intenta analitzar les característiques relatives tant de l'espai com del temps en un entorn expositiu (López Barinaga; 2005). Per adonar-nos de la importància del tractament del temps, Pérez Santos (2000) cita a Shettell (1995), qui diu que, el temps dedicat a una tasca, és un dels més útils indicadors de l'eficàcia educativa i s'ha utilitzat per aquest propòsit en nombrosos estudis.

Asensio i Pol (2002: 117-118) ens parlen també de la importància de mesurar el temps dedicat a visualitzar les unitats expositives. El seu treball de camp, els hi permet abstraure diverses conclusions relatives al temps; de l'ordre de 9 segons de mitja, per exemple, dedicaven els usuaris a cada un dels elements d'una de les exposicions analitzades pels autors.

El temps està estretament relacionat amb el concepte de descàrrega, això és, l'ordre d'ocurrència dels diferents elements; és possible adonar-se de la importància de les seqüències de descàrrega si s'observen les diferències entre el resultat de la descàrrega P-O-T-A ( tipus\_significant text) i el resultat de descarregar T-A-P-O ( tipus\_significant text també). La seqüència dels elements del patró és la única diferència en el text, però és suficient per aconseguir uns resultats completament diferents.

A més, apart de seqüències relatives entre l'ordre d'aparició, tenim que hi ha molts altres conceptes relacionats amb el temps; per exemple, la duració.

Podem representar gràficament un estímul, que té una duració determinada, en una línia de temps. La percepció de diferents estímuls potencials origina impressions i finalment origina una idea. Podem veure una explicació gràfica a la figura 15. Els separadors i les fletxes que uneixen els diferents símbols representen les precedències i relacions entre estímuls, impressions i idees.



**Figura 15. Estímuls, impressió i idees en una línia de temps. (Elaboració pròpia)**

Aquesta, és una estructura de descàrrega d'una idea que incorpora ja una línia de temps. Els símbols dels recursos i les accions es podrien incorporar a una altra fila que aquí, per raons de claredat en l'explicació, hem obviat. A cada unitat de temps li corresponen uns estímuls que són percebuts, per diferents sentits, simultàniament; els símbols dels estímuls, les impressions i les idees s'han allargat per a mostrar la seva duració. El dissenyador, considera que és a partir d'aquests estímuls, que un usuari, amb un perfil determinat, assimilarà el contingut. A la part inferior de la figura 15, es mostra gràficament la creació de la nova idea a partir de les idees descarregades. Utilitzar el concepte de pista –tantes pistes com elements- i que aquesta estigui assignada a algun dels nostres sentits, és una simplificació que, en aquest punt de l'explicació ens convé; ja hem explicat però com la particular configuració del nostre cervell –o el treball

conjunt de tots els sistemes de l'individu-, permeten evocar una olor només llegint un text que és percebut amb la vista...

És possible realitzar procediments d'anàlisi i síntesi i assignar duracions resultants als elements. Pel que fa a la síntesi la duració del nou element és, quan aquests es presentaven de manera seqüencial, la suma de la duració parcial dels elements agregats.

En alguns casos, els intervals de temps on ocorren els diferents elements, seran coneguts, seran **rígid**s, i en altres, seran desconeguts o més **dúctils**. Necessitem una estructura de dades que pugui tractar aquesta indeterminació. Rigidesa i ductilitat són conceptes importants que ens indiquen fins a quin punt l'usuari decideix o pot influir en les seqüències d'ocurrència dels diferents elements; més avall definirem quina estructura conceptual pot tractar correctament la rigidesa o la ductilitat de les diferents propostes; per fer-ho, utilitzarem el concepte de **probabilitat d'ocurrència** de quelcom en un interval de temps. Podem definir també una estimació de la duració de cada ocurrència.

La següent figura ens pot servir per identificar diferents casuístiques. El primer usuari percep correctament i arriba a la idea. El segons no percep un dels estímuls però arriba també a la idea. El tercer usuari no aconsegueix descarregar -el cercle final és de color vermell- perquè, per alguna raó, no percep els estímuls. El quart usuari no aconsegueix posar a verd la idea malgrat percep perfectament tots els estímuls; en aquest cas podria ser un problema de construcció semàntica o estructura cognoscitiva i podria ser necessari procedir amb anàlisis més detallats.

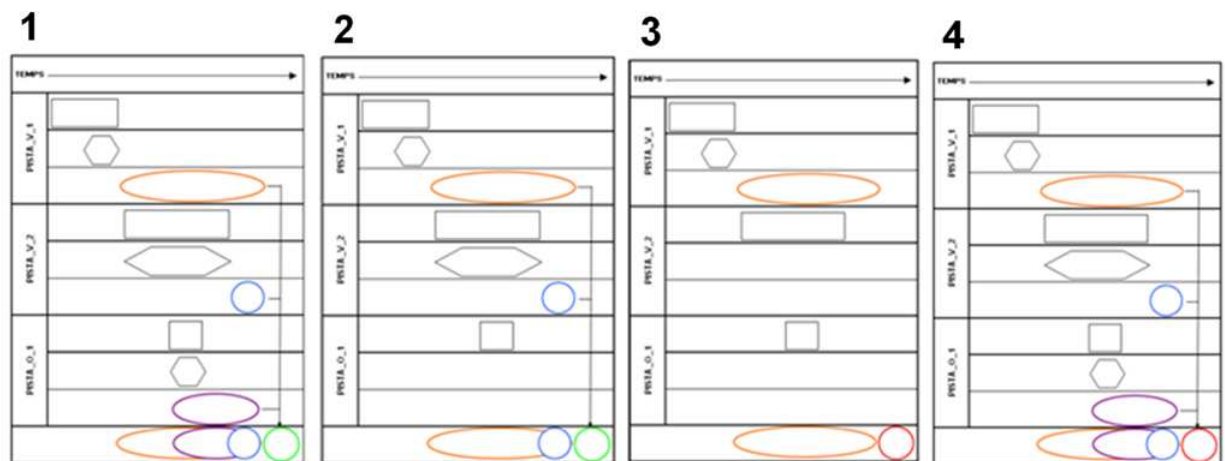
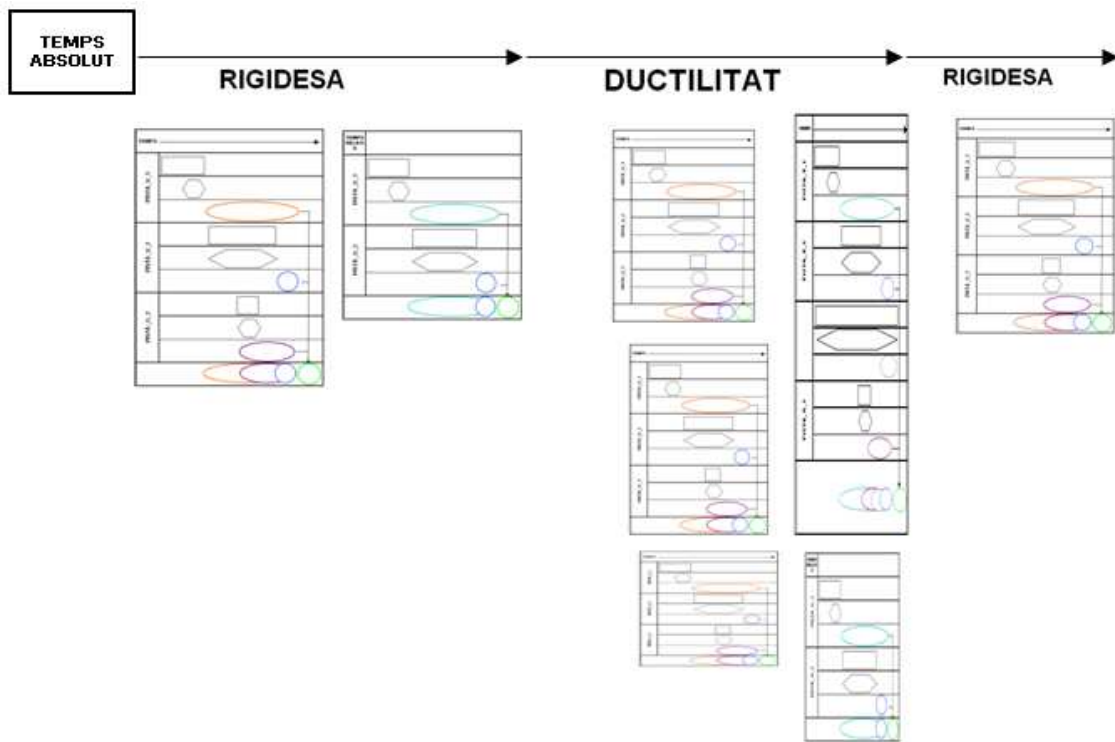


Figura 16 . Diferents possibilitats de descàrrega segons perfils (Elaboració pròpia).

És possible representar gràficament les diferents idees que volem transmetre en un plafó d'idees distribuïdes en el temps.



**Figura 17: Distribució de diagrames de descàrrega al llarg d'una línia de temps ( Elaboració pròpia ).**

A la figura 17 observem un exemple de distribució de diferents diagrames de descàrrega al llarg d'una línia de temps. Cal adonar-se que el temps i l'espai estan estretament relacionats. Les tècniques d'observació es mostren especialment útils per a determinar els fluxos de circulació a través del museu –ho veurem tot seguit- i també per estudiar els nivells d'atenció dels visitants a cada objecte, text, model, etc de l'exposició (Pérez Santos, 2000). Seguint la mateixa autora, ens adonem que cal poder establir l'ordre –recorregut- que els visitants segueixen durant la seva visita; cal determinar també el temps que els visitants dediquen a recórrer l'exposició i la distribució d'aquest entre les diferents unitats o zones expositives; l'objectiu ha de ser determinar els comportaments o patrons de comportament dels visitants durant la visita i els temps dedicats a cada un dels comportaments.

L'**atenció** és important per tractar correctament allò relacionat amb el temps. L'atenció d'un usuari queda implícita en l'estructura d'ocurrències que proposem. Així, l'atenció, queda implícita, quan registrem l'ocurrència d'una impressió. L'estructura de dades ha de poder definir unes ocurrències probables segons els dissenyadors i llavors cercar coincidències entre les previsions i la realitat observada durant les avaluacions.

La solució adoptada, és un interval de temps que mostra la probabilitat que un element es mostri o ocorri. El que podem avaluar, per tant, és si els intervals de temps de l'usuari es solapen amb els intervals de probabilitat d'ocurrència dels elements que havíem dissenyat.

A cada element d'una seqüència se li assigna un interval de probabilitat dintre del qual pensem que l'element ocorrerà. Per expressar un interval de probabilitat d'ocurrència d'un element dintre d'una seqüència, es pot partir d'un inici relatiu de valor 0, i llavors, segons la duració estimada de l'element, apuntar el final probable d'aquest interval també relatiu al valor 0, o instant inici d'aquesta seqüència. La resta d'elements de la seqüència també tindran un inici respecte el temps 0 relatiu de la seqüència i un final expressat també segons la seva duració. Així, podem expressar com els elements ocorren -creiem que poden ocórrer- en un interval de probabilitat.

Cal observar que un vídeo o un audiovisual és altament rígid i això fa que es pugui considerar que els intervals de probabilitat d'ocurrència de les impressions, tinguin coincidència del 100% amb els intervals d'ocurrència d'impressions que mesurariem a l'usuari... A mesura que augmenta la ductilitat d'una seqüència ens allunyem de la coincidència del 100% entre allò previst i allò observat; per això, ens és útil el concepte de probabilitat d'ocurrència ja que és possible comprovar que un element ocorre, almenys, dintre d'un interval de probabilitat d'ocurrència definit.

Pel que fa al temps, el concepte de **granularitat** –això és les unitats de temps que utilitzem per mesurar els intervals d'ocurrència dels diferents elements s'ha de poder contemplar. Així, l'escala de temps, s'ha de poder adaptar a les necessitats d'una seqüència de descàrrega determinada.

Els intervals de probabilitat relatius, tindran, doncs, un inici i un final estimat; per a poder controlar la rigidesa i la ductilitat es pot començar definint un interval dintre del qual s'espera que passi quelcom. Aquest interval, com comentàvem, s'ha d'expressar en temps relatiu a un origen. Expressar les seqüències d'ocurrència de conjunts d'elements, generalment agrupats segons les idees que transmeten i mitjançant intervals de probabilitat d'ocurrència és útil perquè així, podem tractar conjunts de seqüències on l'ordre entre seqüències no és important. A més, si disposem de diverses seqüències formades per diferents elements amb intervals de probabilitat inici i final d'ocurrència relatius a un origen de valor 0 és possible disposar-les en un temps absolut si assignem –si sumem- als valors dels intervals de cada seqüència d'ocurrències un valor de desplaçament respecte un inici de temps absolut de valor. A l'annex 2, on es mostren captures de pantalla del prototipus del programa informàtic, es podrà consultar visualment, com es poden introduir aquestes dades.

És expressiu presentar un gràfic que mostri els intervals de probabilitat d'ocurrència de cada element. Per a cada element, cal assegurar, apart, que es defineix correctament la duració i diferenciar-lo de la probabilitat d'ocurrència; la duració es refereix al temps que dura una ocurrència. Així doncs, depenent del tipus d'element, interval de probabilitat d'ocurrència i duració tenen matisos conceptuals diferents. Un recurs físic, per exemple, hi és present, amb independència de si rep o no l'atenció de l'usuari; així, té interval de probabilitat d'ocurrència i duració iguals.

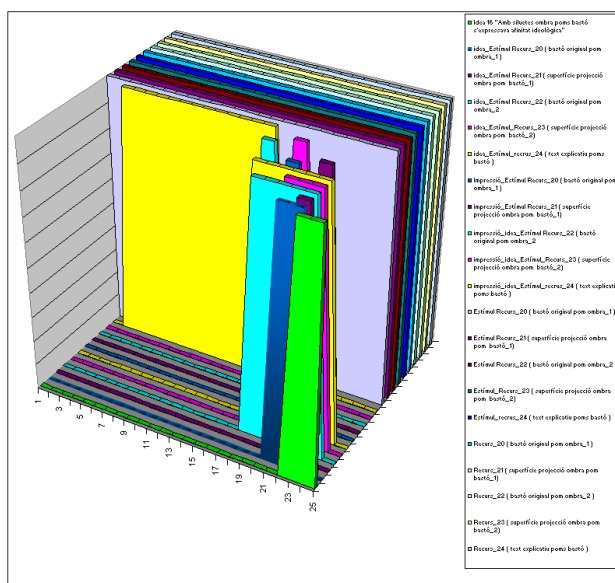


Figura 18. Exemple de gràfic per a mostrar intervals probables d'ocurrència.(Elaboració pròpia a partir de la proposta de les ombres i els bastons al Museu del Cinema de Girona)

A dalt un gràfic que mostraria els intervals de probabilitat d'ocurrència d'uns elements segons el dissenyador.

Cal tenir present que un diagrama, una seqüència, com per exemple, el d'un audiovisual, es pot anar repetint en intervals de temps determinats amb independència de si un usuari els presta atenció en un moment determinat. Al pla "realitat" o absolut, les coses, els recursos, es poden anar repetint. Cal definir el pla de l'usuari com allò que passarà, o que s'estima probable que ocorri, durant la visita, des del punt de vista d'aquest. Així doncs, en relació al temps, hi ha dos plans independents: el pla temporal del visitant i el pla temporal de la "realitat". Al pla de la realitat, els recursos romanen quietes o es van repetint cíclicament (un vídeo o projecció...); al pla de l'atenció, l'individu rep les impressions, durant un moment en el qual centra l'atenció. L'atenció teòrica és una superfície de probabilitat que avança a través dels diagrames o plafons disposats al pla real. Així és possible definir la seqüència de probabilitat teòrica d'ocórrer quelcom, segons el dissenyador, com una gràfica on es mostren els intervals de probabilitat d'ocurrència dels diferents elements; llavors, la seqüència temporal d'ocurrència real dels elements, que obtenim amb una avaluació, és una altre gràfica que es pot comparar amb la teòrica. L'estructura de dades, ha de permetre, doncs, relacionar els intervals de probabilitat de disseny amb els intervals reals d'una visita. Conceptes com duració, ordre, periodicitat, concurrència i sincronia són tractables amb l'estructura de dades proposada.

Un interval de temps aplicat a qualsevol dels elements significa així, la probabilitat que l'element ocorri entre un inici i el final d'aquest interval. Pel cas d'un recurs, un interval d'ocurrència s'ha d'entendre com el temps que el recurs està disponible. Un interval de temps aplicat a un estímul mostra també que aquest hi és present i que l'individu pot enfocar-hi l'atenció. Un interval de temps aplicat a una impressió vol dir que l'estímul rep l'atenció i es presenta, normalment de forma conscient, a l'individu durant la duració de la impressió. Un interval de probabilitat d'ocurrència aplicat a una acció significa que s'espera que l'acció tindrà lloc entre un l'inici i el final de l'interval de temps. Finalment, un interval de temps d'ocurrència d'una idea indicaria el temps que la persona pren consciència d'aquesta idea. Suposem, però cal comprovar, la seva permanència a la memòria.

També cal comprovar que la gràfica dels intervals reals d'una avaluació apareix compresa dintre la gràfica de probabilitat descrita.

Una estructura de dades que ens permeti, si ho desitgem, arribar a aquest nivell de detall serveix per analitzar el temps en profunditat durant les avaluacions de transmissió d'informació cap a l'usuari. Ens podem adonar, per exemple, si els recorreguts més freqüents no respecten l'ordre de descàrrega de les idees dissenyat, o que el temps dedicat a un recurs que considerem important per a una descàrrega és insuficient...

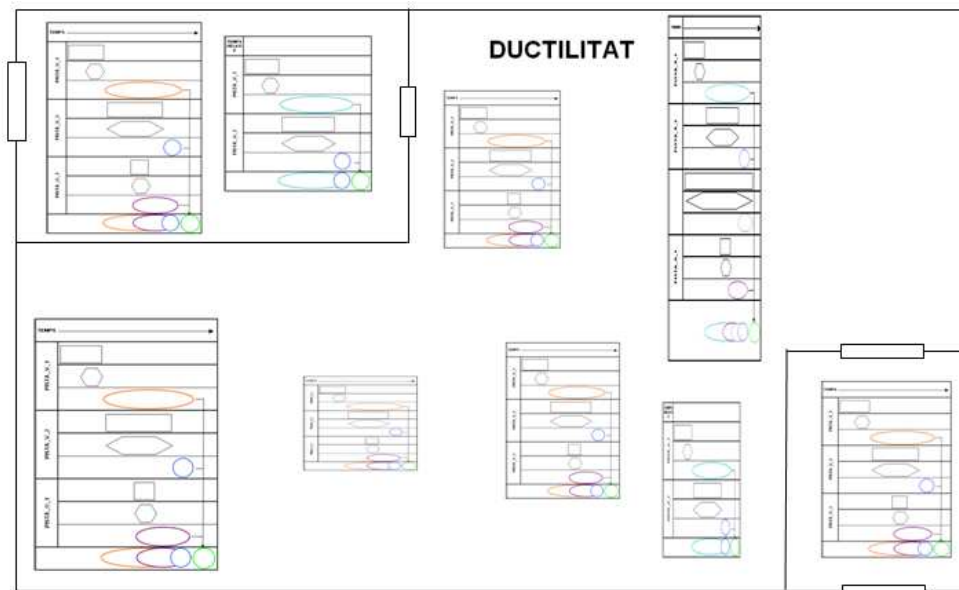
## 9. L'ESPAI.

El tractament de l'espai està molt relacionat amb el temps. Per intentar modelar o obtenir una estructura de dades per a gestionar-lo cal tenir presents els estudis d'orientació, localització espacial i, sobretot, circulació dels usuaris (Pérez Santos; 2000 :201); a la mateixa referència, hi ha reflexions extretes del treball de camp relacionat amb l'espai expositiu, on s'ha constatat que els visitants, rarament, segueixen els circuits del disseny ( Asensio; Pol, 2002: 114).

Reflexionant sobre la disposició dels elements a l'espai expositiu, alguns autors destaquen que, tant un enfocament que disposi els recursos expositius de manera lineal –seqüencial-, com un enfocament on la disposició sigui no lineal, són vàlids per aconseguir bons resultats (Hooper-Greenhill, 1999: 79); per això, la nostre estructura de dades haurà de poder gestionar ambdós tipus de disposició dels elements. L'existència de patrons de circulació (Hooper-Greenhill; 1999: 183-186) ens permet enfocar el tractament de l'espai des del punt de vista quantitatiu.

L'estructura de dades, doncs, ha de poder contemplar els diferents tipus de distribució dels elements a l'espai i emmagatzemar, per a la seva comparació, els patrons de circulació detectats; al igual com passava amb el temps, la principal dificultat rau en poder expressar, simultàniament, la ductilitat o la rigidesa de la distribució dels diferents elements.





**Figura 19. Distribució de seqüències de descàrrega en un espai (Elaboració pròpia).**

Ens interessa també poder expressar quin espai ocuparà o hauria d'ocupar un usuari en un moment determinat. Al igual que reflexionàvem per el temps, l'espai on s'ubicarà l'usuari en un instant determinat, es pot interpretar com un interval de probabilitat en el que suposem que s'hi podrà localitzar l'individu en un moment determinat. Poder tractar seqüències d'ubicació de l'individu, normalment coincidents amb les seqüències de descàrrega que volem analitzar, ens simplifica la verificació. Es pot suposar que les diferents seqüències es distribuïran a l'espai. Es pot comprovar si un usuari es desplaça per l'espai tal com estava previst. Els conceptes de rigidesa i ductilitat tractats per el temps, doncs, també són d'aplicació per l'espai.

Ja que, com veiem, hi ha una gran interrelació entre l'espai i el temps, s'ha optat per una estructura de dades capaç de tractar seqüències espai-temps. Així els elements poden ocórrer en un interval de probabilitat de temps i ho fan en una ubicació determinada.

Els elements es localitzen segons un centre\_ubicació i ocorren segons un volum probable de detecció per part del visitant. Cal tenir present que alguns estímuls s'estenen en 3 dimensions (so per exemple) i altres estímuls, en canvi, no (pantalla de projecció en una sala per exemple).

Quan el nivell d'anàlisi del recorregut ho requereixi, podem interpretar la ubicació de l'usuari en un moment determinat com una acció. Així, la ubicació, es pot considerar una ocurrència que suposem que tindrà lloc en un moment determinat. Si utilitzem aquesta metodologia d'anàlisi les ubicacions en un moment determinat, són, de fet, ocurrències independents de les ocurrències d'altres elements i que haurien de tenir lloc, segons el dissenyador, dintre d'un interval de temps probable; d'aquesta manera, podríem expressar els recorreguts dels visitants ajustant les mesures al metre quadrat, per exemple, i analitzar aquestes ocurrències, conjuntament amb les dels altres elements; així, la representació gràfica de les ocurrències relacionades amb la ubicació de l'usuari en un moment determinat, és la mateixa que la utilitzada per a la representació gràfica dels intervals de probabilitat d'ocurrència de la resta d'elements.

## 10. CARACTERÍSTIQUES FÍSQUES.

Pérez Santos (2000: 70) reflexiona sobre el context físic de les propostes, les característiques físiques de l'espai del museu, les magnituds relacionades amb els accessos, tipus museu, la facilitat de la visita, els serveis a disposició del visitant, l'existència de llocs descans, la senyalització d'orientació de la visita, les característiques relacionades amb el disseny dels diferents elements expositius... El fet és que, tal com s'ha constatat en diferents estudis, la influència del context sobre els continguts és important (Best, 2002: 136). Així doncs, en tant que possible causa de l'èxit o el fracàs de les propostes educatives, és necessari que l'estructura de dades pugui tractar aquest tipus d'informació. D'aquestes característiques ens interessa, avui, allò relatiu a l'espai, i per tant, a l'orientació del visitant. De la resta de característiques les més importants alhora d'influir en el procés educatiu són aquelles relatives a les característiques físiques dels diferents elements que integren la proposta. Pel que fa a les característiques relatives al disseny dels elements, a les seva definició en termes, podríem dir, físics, l'estructura de dades contempla la introducció de les diferents característiques que volem analitzar per a un recurs determinat; alhora, cada característica de disseny, tindrà uns valors que podrà prendre. Es pot consultar un exemple d'introducció de paràmetres de disseny a l'annex 1; en aquest mateix annex s'hi pot consultar un llistat d'alguns paràmetres de disseny contemplats fins al moment. A nivell d'usuari, es seleccionen els paràmetres de disseny que considerem importants i llavors es selecciona o s'introdueix el valor del paràmetre.

## 11. ESTRUCTURES SEMÀNTIQUES O COGNITIVES.

Ja hem comentat al parlar del marc teòric i l'estat de la qüestió que hi ha algunes limitacions potencials al plantejament que hem adoptat; també hem comentat que, edificant sobre l'estructura de dades plantejada, s'intueix que aquestes limitacions podran ser superades en un futur. A continuació aprofundirem en aquestes dificultats i donarem unes pinzellades de possibles solucions futures.

Pérez Santos (2000), una autora que hem citat en diverses ocasions, comenta que conèixer els esquemes cognitius que el visitant té sobre una temàtica pot ser fonamental per elaborar continguts; l'autora comenta, també, que pot ser molt interessant canviar les estructures cognoscitives prèvies dels visitants o usuaris.

Però, que són aquestes estructures cognoscitives? Què és exactament una estructura mental o estructura semàntica? Significa, fer adonar-se, per exemple, no tant que l'aigua és un líquid, sinó de les propietats dels líquids en general? Fa referència a transmetre el concepte d'eina i no tant a que es memoritzin tipus d'eines? Fa referència a canviar o definir noves estructures semàntiques dels visitants, com per exemple: " t'has adonat que les coses tenen complement circumstancial de lloc?". Si és així, ens hem de preguntar com es pot formalitzar l'adquisició d'aquestes estructures amb la finalitat de poder analitzar-les adequadament.

Anem a veure les opinions d'alguns autors sobre aquesta qüestió. Baddeley i altres (2010: 10) quan parlen de l'aprenentatge de gramàtiques artificials, afirmen que els experiments realitzats per Reber indicarien que, d'alguna manera, les persones podríem aprendre regles; Reber, comprova experimentalment que, un cop apres una gramàtica que consisteix en seqüències de lletres permeses segons les normes d'aquesta gramàtica, els individus analitzats poden utilitzar aquestes mateixes regles a uns altres conjunts de lletres diferent i respectant les posicions relatives dels elements en una seqüència. Nosaltres, així, estaríem, no tant d'acord amb la interpretació del fenomen que fan Perruchet i Pecteau (1990) en el sentit que, els individus, podrien estar memoritzat parells o trigramas de lletres, sinó amb l'explicació de Brooks i Vokey en el sentit que tenim una habilitat per detectar similituds en la posició dels elements dintre una seqüència; aquesta observació quedaria també exemplificada si observem la capacitat que tenim els individus, davant d'una sèrie de dos elements que es van alternant, de decidir quin és el següent element de la sèrie, amb independència de si els elements són casa i cotxe o les imatges que s'alternen són un bistec i la lletra B. En definitiva, d'alguna manera, podem abstraure seqüències o patrons seqüencials amb independència dels elements a partir dels quals abstraiem el patró. D'alguna manera, realitzem quelcom comparable als

procediments d'anàlisi i síntesi tal com els hem descrit en els punts anteriors del treball; d'alguna manera, es substitueixen, en aquest cas, els objectes per la posició que ocupen.

Hem llegit sobre alguns exemples d'estructures. Baddeley i altres (2010: 157) ens introdueixen el concepte d'esquema proposat per Bartlett (1932). Els scripts fan referència al coneixement de cadenes de successos i al coneixement de les conseqüències de l'observació d'una determinada seqüència (Shank; Abelson, 1997). Els marcs, serien estructures de coneixement que fan referència a alguns aspectes del món i contenen informació estructural fixa (un edifici està integrat per plantes parets...) i també informació variable (és de fusta o formigó, amb façana de vidre).

Garcia Suarez (2011: 446) introdueix el problema de les paraules que utilitzem en molts llenguatges i que no tenen associades representacions mentals clares. Per exemple, partícules com la negació. Aquí, creiem, també s'hi amaga també el problema de l'estructura.

El mateix autor, García Suarez (2011: 543,545,546), també ens introdueix el concepte de marcadors semàntics complexos proposats per Katz; aquests, podrien ser indicatius de la mena d'estructures semàntiques tractables per el cervell o el nostre sistema nerviós. També ens parla de la influència del context en el significat d'una seqüència. Observar, per exemple, la diferència que hi ha entre presentar ceràmiques de colors primaris alineades al costat d'un cartell que posi "colors primaris" o posar les mateixes ceràmiques al costat de "ceràmica cultura antiga A". La combinació de recursos genera idees que són completament diferents. Això és degut al fet que els conceptes són construccions, a partir d'algun tipus d'estructura capaç d'adaptar les interpretacions al context.

Crane (2008: 219-223) parla d'un llenguatge del pensament. L'anomena *mentales*. Reflexiona sobre la relació entre sintaxis i semàntica. Considera també que la posició d'un concepte dintre d'una oració condiona fortament el significat.

Un cop apuntada aquesta gran quantitat d'enfocaments ens adonem que estem molt lluny encara de saber el funcionament d'aquestes estructures cognitives. Tanmateix, en tant que aquest treball té com objectiu localitzar els conceptes més importants que intervenen en la comunicació, precisament, perquè volem una eina per a maximitzar-la, ens veiem obligats a reflexionar al voltant d'aquesta qüestió. El resultat de reflexionar sobre aquestes estructures ens mostrarà, com a mínim, que queda encara molta feina per fer.

Hem vist un exemple de la relació semàntica que originaria el concepte de grifó que ens permet interpretar la creació de noves idees -un tipus d'imaginació o creativitat- de manera consistent amb les xarxes neuronals; Alhora, aquestes xarxes, estan inspirades en el nostre sistema nerviós. Per altre banda, també hem vist com patrons d'estímul diferents poden activar una mateixa idea: el so "col" i el text "col" convergeixen cap a una idea (una imatge verda amb la forma de col, per exemple). Aquesta particular característica, que poden contemplar les xarxes neuronals artificials, sembla ser, també, una característica definidora de l'organització del nostre sistema nerviós.

Un altre dels avantatges de partir d'una xarxa neuronal, ja ho hem reflexionat, és poder tractar amb lògica difusa; recordem les reflexions al voltant dels raïms de característiques: certes característiques d'un concepte poden ser suficients per a prendre'n consciència, per evocar-lo, i també, per a poder predicar una altra característica d'aquest concepte.

Possiblement, les estructures semàntiques, que són el resultat del funcionament del nostre sistema nerviós, utilitzen el que, en llenguatge matemàtic, coneixem com a variables. Una variable no necessàriament numèrica. Seguint les reflexions del paràgraf anterior, veiem que una variable, en una xarxa neuronal, podria ser un raïm de característiques o predicats que han de tenir aquells conceptes als quals vulguem assignar, momentàniament, com a valor de la variable. Una estructura doncs estaria integrada, entre altres coses, per variables; els valors s'assignarien a les variables a partir del compliment d'un cert nombre de característiques necessàries per a ser una assignació potencial a la variable.

Possiblement, les estructures semàntiques són capaces de tractar la informació que ens arriba en seqüències d'estímul que entren al sistema. Recordem que la seqüència de presentació

dels estímuls que, pel que dèiem abans, són tractats com a patrons i descodificats, varia en importància alhora de determinar el significat d'allò que es percep o dels pensaments; per exemple, l'ordre de percepció de lletra C no és important; podem començar a percebre la part superior o la part inferior del símbol i el resultat final és el mateix; en canvi si intercanviem l'ordre d'aparició de caràcters d'una paraula que llegint d'esquerra a dreta tingui un sentit diferent que llegint de dreta a esquerra, el resultat és diferent; en català aquest problema el presentaria el mot "llo".

Malgrat això, analitzant amb més profunditat, ens adonem que els individus, possiblement, podem reordenar els estímuls, fins a un cert punt, per obtenir un significat. O podem interpretar segons el context, quin és realment el concepte que estem tractant. El concepte d'estructura semàntica o cognitiva evocaria també a aquesta capacitat de reestructuració. Entenem que, en absolut, cal interpretar una estructura com quelcom innat dels individus. Una estructura semàntica ha de poder derivar-se a partir de les característiques de les xarxes neuronals. Una de les característiques que, fins ara no ha estat necessari incorporar al nostre treball, però que s'hi contemplava de forma implícita, és la possibilitat de canviar les connexions entre els nusos de la xarxa. El canvi en les connexions ens permet un canvi en les potencials descàrregues.

Fins a aquest punt del treball havia quedat força clar la semàntica de classificació de l'objecte; això és, a partir de certes característiques classificar un l'objecte (que formalment, és equivalent a dir que, a partir d'unes idees o estímuls suposem la obtenció d'unes altres idees). Aquest mateix mecanisme ens pot servir, doncs, per explicar com una descàrrega pot portar d'un concepte a un altre en una xarxa semàntica.

Però cal recordar que la idea que transmet un patró depèn del context o posició en relació a la resta d'estímuls i a la informació ja emmagatzemada al sistema (memòria). La memòria es pot interpretar com el resultat de variar les connexions d'una xarxa neuronal. La memòria en un moment determinat és l'estat de les connexions del sistema. Les estructures semàntiques també han d'estar a la memòria i també han de ser expressables com a estructures de connexions. Una estructura vist així, seria tant sols, un fragment de la xarxa que treballa conjuntament en un moment determinat. No sabem com prenem consciència d'un concepte - com l'electricitat es pot convertir en consciència de color groc- però podem suposar que el concepte ha de ser el resultat d'una descàrrega. Tampoc sabem com prenem consciència dels resultats semàntics d'una estructura però podem concebre una estructura com integrada per les variables que relaciona i allò que es predica o el concepte que es pot predicar a les variables que integren la relació.

L'assignació de conceptes a variables de les estructures semàntiques seria un procés continu. La coherència del significat que s'assigna a un patró d'entrada a través d'una estructura semàntica podria ser el resultat d'avançar la descàrrega per la xarxa assignant els possibles conceptes localitzats al patró a diferents variables i comprovant mitjançant la interacció amb l'exterior, que els significats que es van assignant són consistents entre ells. La convergència de descàrregues en determinats punts permet tractar correctament les suposades estructures semàntiques.

Aplicar una estructura semàntica seria doncs el resultat d'assignar patrons –mitjançant el concepte de variable- a variables d'estructures i avançar les descarregues a través de la xarxa neuronal obtenint significats i relacions que són consistents amb el patró tractat anteriorment i amb la configuració de la xarxa neuronal actual.

Sobrepassa aquest treball intentar definir millor les possibles estructures semàntiques o cognitives i les processos d'adjudicació de les variables a les estructures. S'ha fet només una introducció per no oblidar que són determinants alhora d'avaluar i dissenyar la transmissió d'informació. Aprofundir teòricament en el concepte també ens hauria de permetre, en un futur, intentar millorar la transmissió amb l'objectiu que permeti que els usuaris incorporin estructures o hi incorporin canvis. De moment, ens hem de conformar amb la intuïció d'haver edificat sobre una base conceptual robusta que permetrà tractar més explícitament aquestes estructures en un futur.

## 12. AVALUACIONS.

L'estructura de dades ha de ser compatible amb l'avaluació dels resultats obtinguts.

Pérez Santos (2000: 73) cita a Miles (1993) i Munley (1989) que afirmen, que les tècniques d'avaluació s'han de seleccionar en funció del tipus d'informació que s'avalua en cada cas, dels objectius i dels mitjans que tenim a la nostre disposició. També diu que cal utilitzar mes d'una tècnica en cada fase de l'avaluació.

Seguint Calaf (2009: 141) localitzem diverses metodologies per avaluar, de manera general, els resultats d'una proposta educativa o d'una exposició. També s'hi anomenen diferents fases: avaluació prèvia, formativa i sumativa; altres autors hi afegeixen una fase correctiva.

CODI	FASES_PROPOSTA	DESCRIPCIO_FASES
334	Avaluació prèvia (front-end evaluation)	Avaluació prèvia (front-end evaluation) planificació. Conèixer la percepció del públic sobre el tema proposta, útil per concretar els objectius.
222	Avaluació formativa (formative evaluation)	Avaluació formativa (formative evaluation). Disseny. Avalua posada en escena de la proposta i els canals de comunicació amb el públic.
223	Avaluació sumativa (sumative evaluation)	Avaluació sumativa (sumative evaluation). Avaluar l'engegada i el desenvolupament de la proposta. Ofereix informació concreta de l'ús de l'exposició, l'impacte i efectes no previstos.
224	Avaluació correctiva (remedial evaluation)	Avaluació correctiva (remedial evaluation). Es fa durant el desenvolupament de l'exposició; es proposen solucions a problemes observats l'exposició.

**Taula 4. Fases avaluacions (Elaboració pròpia a partir de diferents treballs presents a la bibliografia).**

L'estructura de dades plantejada no hauria de tenir problemes per a gestionar avaluacions de qualsevol d'aquests tipus; amb aquesta finalitat és possible seleccionar, per a cada mètode d'avaluació, la fase durant la qual s'està portant a terme.

Pérez Santos (2000) afirma, seguint a Asensio i Pol, a Bitgood (1996) i a Shettek (1995) que l'estudi del comportament dels visitants en una exposició és un dels millors controls de l'efectivitat del muntatge.

Conceptualment, podem definir un **plafó idees** com un conjunt d'idees que una institució vol transmetre a través d'una o diverses propostes educatives coordinades.

Per a cada avaluació es selecciona el nivell d'anàlisi que es considera adequat. L'estructura de dades, fent síntesi i anàlisi, permetrà assolir el nivell d'anàlisi necessari i apropar-nos a la causa de l'èxit o les falles en les transmissions.

Primer, cal localitzar els **recursos** com a quelcom que existeix fora de l'usuari; aquests recursos poden ser, tant elements del museu com elements dissenyats expressament. Cada **idea**, per a cada **perfil d'usuari**, tindrà assignat una seqüència de descàrrega activadora. Les idees que és capaç de transmetre un estímul, s'associen a un perfil; recordem que, en realitat, caldria associar-les a un individu i, conceptualment, el perfil, ser així la delimitació d'un conjunt d'individus que s'agrupen perquè tenen característiques en comú; no cal oblidar que la seqüència de descàrrega pot ser diferent per a cada individu, per a cada perfil.

Les idees i els seus diagrames d'activació, amb les possibles interseccions entre ells, donaran com a resultat, un **plafó idees**. En aquets diagrames les línies representarien precedències. Cada un dels diagrames que porten cap a una idea, estarà definit amb una seqüència de descàrrega amb intervals de probabilitat d'ocurrència i temps relatius entre els diversos elements. Aquestes seqüències de descàrrega també estan associades a un interval de probabilitat d'ocórrer en una ubicació espacial determinada. El nivell d'aprofundiment de l'anàlisi en qüestions d'espai i de temps també serà elegit per l'usuari.

Podem assignar molts altres tipus d'informació abans de començar. Característiques físiques d'alguns elements, perfils a avaluar, tipus de significat d'un recurs, tipus de sentit amb el qual s'espera que l'usuari percebi l'estímul.

L'estructura de dades ha de permetre avaluar la idoneïtat de la descàrrega de diferents idees en relació al recorregut i temps previst i real de l'usuari. Podem avaluar doncs, la idoneïtat del recorregut, el temps invertit, la realització de les accions esperades i la realització de la descàrrega.

Comprovar les similituds entre disseny i realitat ens pot ajudar a localitzar les causes de la no transmissió. Això és, cercar interseccions entre allò previst i allò real. Una avaluació amb guany negatiu pot implicar el canvi en el disseny de la descàrrega de la idea o, aplicant el concepte d'anàlisi que hem definit, intentar cercar-ne la causa.

Alguns autors alerten de les dificultats de fer pre-test i post-test (Diamond, 1999: 7). Consideren que en un museu, el temps entre pre i post és massa curt per poder assegurar que hi ha hagut aprenentatge. A més, observen correctament que, si passa massa temps, hi pot haver un alt grau d'oblit. Assumint les dificultats d'aquest sistema considerem que amb pre i post avaluació - o suposant que la majoria del que analitzem és desconegut per l'usuari abans d'iniciar la visita - és possible calcular un guany i per tant, determinar objectivament l'eficiència de la tasca educativa. Altres autors també s'inclinen per l'avaluació centrada en objectius (goal) i insisteixen en el fet que cal formular aquests objectius de forma precisa perquè pugui ser avaluada en les diferents etapes de desenvolupament d'una proposta: planificació, disseny, instal·lació, obertura o ocupació, avaluació prèvia (planificació), avaluació formativa (fase de disseny), avaluació summativa i correctiva (durant la fase d'ocupació). (Pérez Santos, 2000: 54).

Cal tenir present que, a mesura que augmenta el nombre d'avaluacions, ens acostem al guany probable; aquest guany, indica la probabilitat que un usuari de determinat perfil, assimili la idea.

L'estructura de dades permet incorporar a les avaluacions factors externs com el soroll o interferències. El concepte d'interferència es pot incorporar com a estímul durant la visita. Així podem tenir una idea del context en el qual té lloc la visita.

## 12.1 Mètodes d'avaluació.

Hi ha diferents mètodes d'avaluació. Cal elegir el mètode més adequat segons allò que estem avaluant en un moment determinat.

MÈTODES_AVALUACIÓ_LLISTA	
NOM_MODEL_AVALUACIÓ	COMENTARIS
Entrevistes / cara a cara	
Entrevistes / autoadministrades	
Entrevistes / telefòniques	
Enquestes per correu	
Pensar en veu alta (thinking aloud).	(Jané, 2005; Honing, 2006; Alter & Ward, 1994).
Comptant caps (Counting Heads)	Comptant caps. Diamond, Judy (1999).
Mapa cognitiu	Diamond, Judy (1999). Es demana la realització d'un dibuix o mapa al visitant on es mostri com s'ha orientat a l'espai.. Es té una idea de què recorda i com ha ordenat l'espai el visitant.
Observació participant	Diamond, Judy (1999). L'investigador es relaciona amb el subjecte i li fa preguntes. Alta subjectivitat.
Open-ended Interview	Diamond, Judy (1999); l'entrevistador fixa les preguntes però deixa les respostes obertes. No categoritzades.
Anàlisi de tasques	Doncs s'avaluen protocols de l'individu o tasques que realitza.
Semi estructurada entrevista	Es fixen les preguntes però es deixa que la persona entrevistada pugui modificar l'ordre. No respostes tancades. Van correctes per focus groups.

MÈTODES_AVALUACIÓ_LLISTA	
NOM_MODEL_AVALUACIÓ	COMENTARIS
	Es pot canviar la manera de fer alguna pregunta sobre la marxa depenent de si els entrevistats entenen o no correctament el que es pregunta.
Entrevistes / en profunditat	Per a persones significatives. Informació qualitativa. Al cost. Mostres petites no representatives, Precisa formació especialitzada dels entrevistadors dificultats interpretació.
Observació de recorreguts	Pérez Santos, Eloisa.(2000) Observar i registrar algunes conductes del visitant que entra al museu, sala o zona fins que surt. Es registre l'ordre seguit per el visitants, l'atenció prestada a cada element , el temps dedicat, els llocs de pas, el temps total de duració visita... S'hi pot mesurar també temps perduts, interaccions socials i altres activitats. Cita a Melton (1935) qui proposa l'esquema de fletxes : anotar , sobre un plano prèviament dibuixat de l'exposició, les fletxes direccionals, el recorregut sobre espai, parades, temps parades. Parla també de Bechtel i el podòmetre ( cobrí el terra amb quadricula coberta per moqueta. Electrònicament detecta la pressió i mesura el temps d'aturada). Sistemes fotogràfics també utilitzats. Parla també del sistema de registre i anàlisi de trajectòries: un sistema informàtic desenvolupats per el Departaments d'exposicions i programes públics del MNCN i el Departament d'Enginyeria de Sistemes , automàtica i informàtica industrial de la Universitat Politècnica de Catalunya ; podia observar simultàniament fins a 40 trajectòries individualitzades i podia registrar les dades de pràcticament tos els visitants a la sala, al mateix moment. Permetia anàlisi estadístic de les dades. Analitzava els diferents tipus de temps. Gràfics de distribució horària. El S.I.O.R. /// Diamond, Judy (1999). Tracking movements. Per tenir una idea dels circuits i moviments del públic a través de la nostra exposició. Realitzar els moviments de cada subjecte en un sol plànol, si es vol seguir una família elegir un membre. Anotar el temps dedicat a cada zona o element expositiu. Intentar registrar el comportament del visitant: mirar, toca, manipula, llegeix en veu baixa...
Rating scales. Escales d'estimació o valoració.	Pérez Santos, Eloisa.(2000): Amb aquestes escales es quantifiquen aspectes relacionats amb el comportaments del visitant. Escales numèriques per exemple per definir el nivell d'atenció d'un grup escolar a les explicacions d'un guia, , també escales gràfiques o amb llistes d'adjectius o adverbis. Risc de subjectivitat.
Observació. Mapa conductual	Pérez Santos, Eloisa.(2000): comptar les persones en un espai determinat. Poden recollir-se diferents variables; localització , edat, tipus activitat, nivell de soroll, densitat. En aquest cas doncs l'observador va recollint allò que veu a intervals regulars de temps.
Entrevistes/ estructurades	Preguntes i respostes fixes . Ideals per anàlisi estadístic. Complexitat alhora de construir el qüestionari. Mostres grans. Evaluació previa i sumativa.
Xarxes conceptuals	Relacions entre conceptes. Es demana que relacioni conceptes o que expliqui els principals conceptes que ha après.
Observació per punts de mostreig	Sears(1963). Permeten recollir comportaments de grans quantitats de visitants davant un objecte, text... Encara que l'observació de recorreguts també dona aquesta informació , en aquets cas , presenta l'avantatge d'obtenir m en menys temps, un major nombre d'observacions. No permet però analitzar comportaments individualitzats.
Brief observations	Serviran per a futures Avaluació formativa.( durant disseny exhibició) Diamond, J. (1999). Es poden fer utilitzant text, dibuixos models.
Entrevistes utilitzant la conversació informal	Típicament qualitatiu. No estructurat.
Entrevistes / semi-estructurades	Una millor elaboració de la resposta per part de la persona entrevistada. Alt cost en temps i diners. Complexitat anàlisi de les dades.
Autoevaluació	
Avaluació olfactiva	Es demana a l'usuari si reconeix quelcom amb l'olfacte.
Avaluació sonora.	Es demana a la persona avaluada si reconeix un so.
Avaluació tacte	Es demana a la persona avaluada si reconeix quelcom amb el tacte.
Diàris reflexius	

MÈTODES AVALUACIÓ LLISTA	
NOM MODEL AVALUACIÓ	COMENTARIS
Dibuixos	útils quan l'usuari té limitacions a escriure o poca capacitat expressió.
Enquesta avaluació.	Poden ser on-line
Entrevistes	Entrevista a usuari sobre idees adquirides relatives a l'exposició. Veure els diferents tipus d'entrevistes.
Formularis	
Graffiti walls	
Grups de discussió	
Interpretació d'imatges i fotografies	
Registres narratius.	Pérez Santos, Eloisa.(2000) .Són un tipus d'observació. No sistemàtiques. Comportament visitants en determinades zones. L'observador va registrant tots els comportaments que observa. Sistema de recollida de dades previ a una investigació, quan no coneixem res respecte als possibles comportaments per fer llavors una planificació adequada.
Observació directe dels visitants	Pérez Santos (2000). Les tècniques d'observació es mostren especialment útils per a determinar els fluxos de circulació a través del museu; estudiar els nivells d'atenció dels visitants a cada objecte, text, model, etc de l'exposició; establir l'ordre (recorregut) que els visitants segueixen en la seva visita; determinar el temps que els visitants dediquen a recórrer l'exposició i la distribució entre les diferents unitats o zones expositives; determinar els comportaments o patrons de comportament dels visitants durant la visita i els temps dedicats a cada dels comportaments. També , seguint a Haynes i Horn (1982), Anguera (1981) proposen algunes regles per a controlar: definició dels comportaments a observar; utilització instruments tècnics que facilitin la gestió de la informació, capacitat de l'observador, utilització de mètodes de mostreig per a simplificar la presa de dades. Atenció amb la reactivitat : si usuari se sent observat pot canviar la seva conducta. Apareix la distinció de Screven (1976): cued testing quan els visitants són advertits i noncued testing els visitants no són avisats prèviament. L'autora també parla dels problemes tècnics i ètics de l'observació.
Portafolis	
Protocols	
Qüestionaris	La persona avaluada omple un qüestionari.
Role-play / acting	Es demana que la persona que es comporti o faci una representació, una actuació, d'acord amb allò que hauria d'haver transmès la proposta.
Targetes de resposta	Completar frases escrites en targetes.
Treballs manuals, artístics	Es demana la realització de treballs manuals que mostren l'assoliment de la proposta. (escultures, i altres creacions produïdes per el visitant ).
Vídeo	Es demana la realització d'un vídeo per a comprovar els resultats educatius de la proposta.
Vinyetes	S'utilitzen vinyetes i es fan preguntes relacionades amb aquestes vinyetes i històries explicades amb vinyetes. Storyboard Interviewees.

**Taula 5. Mètodes avaluació.** Actualització i ampliació –afegint mètodes relacionats amb el temps i l'espai, sobretot- de l'anterior treball. Bosch (2012). Taula Mètodes d'avaluació. Calaf, R. (2009:141); Anderson, (1999) ; Charitonos, (2010); Asensio i Pol (2002: 55) ; Hooper-Greenhill (1999: 94,298). Willinson (2006); Jané,(2005); Honing (2006); Alter & Ward (1994); Z.Friedman, A. (Ed.) Framework for Evaluating Impacts of Informal Science Education Projects: <[http://insci.org/resources/Eval\\_Framework.pdf](http://insci.org/resources/Eval_Framework.pdf)> hi ha una adaptació de mètodes a partir de: Donald T. Campbell and Julian C. Stanley, Experimental and Quasi-Experimental Designs for Research (Chicago: Rand McNally, 1963). Gary Ingersoll, Experimental Methods (in Encyclopedia of Educational Research (Fifth Edition); Harold Mitzel ed. New York: The Free Press 1982. pp 624-631. Lydia's Tutorial Qualitative Research Methods <<http://www.socialresearchmethods.net/tutorial/Mensah/default.htm>> [data de consulta: 15/04/2007]. <<http://writing.colostate.edu/index.cfm>> [accés a abril 2007]. També Sierra Manrique, Paola (2010). Alguns dels mètodes són extrets del Museums, libraries and archives Council <[http://www.inspiringlearningforall.gov.uk/export/sites/inspiringlearning/resources/repository/Methods\\_\\_strengths\\_and\\_we.pdf](http://www.inspiringlearningforall.gov.uk/export/sites/inspiringlearning/resources/repository/Methods__strengths_and_we.pdf)>. Frechtling Westat, J.(2002) <<http://www.nsf.gov/pubs/2002/nsf02057/nsf02057.pdf>>.



### 13. IMPLEMENTACIÓ DEL PROTOTIPUS.

Amb l'estructura conceptual descrita en les pàgines anteriors s'ha passat a la implementació a un prototipus de programa informàtic. La implementació, permet adonar-se de deficiències o de conceptes que han estat obviats. El nou prototipus desenvolupat incorpora els encerts del prototipus desenvolupat al treball anterior.

Es poden consultar unes imatges del prototipus a l'annex 1. Destacar que, per a simplificar la complexa gestió de la informació, s'ha incorporat la possibilitat de gestionar diverses imatges per als diferents registres. També la possibilitat de guardar documents en diferents formats i ubicar-los en diverses carpetes del sistema.

La implementació del prototipus s'ha fet amb Access; programa més que suficient per el nivell de desenvolupament en que ens trobem; de fet, es tractava de comprovar l'adequació de l'estructura de dades.

En aquest sentit, per a desenvolupaments futurs caldria incloure, entre moltes altres funcionalitats, la possibilitat de gestionar els elements amb un sig. Aquesta funcionalitat hauria de ser compatible amb la definició d'espais completament virtuals.

Amb el treball de camp es va observar que manquen també molts procediments per a simplificar la gestió de les dades a nivell d'usuari però l'estructura, això s'ha anat verificant, permetrà la seva implementació futura.

Un desenvolupament futur passa per trobar una estructura de dades que respecti tot el que s'ha fet fins ara i que incorpori la possibilitat d'analitzar estructures semàntiques o cognitives. Per tant, en un futur, serà necessari definir aquestes estructures tal com s'ha intentat esbossar als apartats anteriors.

### 14. EXPLOTACIÓ DE LES DADES.

Abans d'explicar els casos pràctics, anem a reflexionar sobre quins poden ser els avantatges de tenir una bona estructuració de la informació.

Diverses tècniques estadístiques ens poden ser d'utilitat. El guany, tractat ja al treball anterior, (Bosch, 2012: 41), és un **valor absolut** (mesurat en un moment determinat). Després de cada avaluació calculem aquest valor i tenim un valor numèric que ens indica quin és el grau d'eficiència de la nostra proposta educativa analitzada. El càlcul d'aquest valor depèn de les respostes correctes abans de visitar la proposta educativa i de les respostes correctes després d'utilitzar la proposta educativa.

Són també valors absoluts que tindrem a la nostre disposició el nombre d'usuaris de la proposta, el nombre d'usuaris segons cada perfil, el nombre de visitants avaluats... Aquests valors absoluts ens poden ser d'utilitat per a trobar diversos indicadors.

També ens pot ser útil el càlcul de diverses **raons**. Un perfil de visitant és un conjunt d'individus que, basant-nos en unes característiques com l'edat o el nivell d'estudis, es poden agrupar o classificar en aquest perfil. Per a cada perfil d'usuari avaluat és possible calcular el guany total, una **proporció**.

Si es divideix el nombre de respostes encertades entre el nombre de preguntes total un cop s'han descomptat les respostes correctes degudes al bagatge de l'usuari, obtenim una proporció. Aquesta **raó** ens dóna una idea dels resultats aconseguits en termes educatius.

Podem mostrar aquesta raó com a **percentatge**. El percentatge ens permet establir comparacions entre els resultats educatius obtinguts per als diferents perfils.

Un altre exemple de càlcul de ràtio -per comparar dues magnituds- o raó que pot ser útil per assolir els objectius del treball seria calcular una ràtio amb el guany\_esperat (que pot variar en els diferents instants de temps ) i el guany\_mig\_real\_obtingut. En aquest cas ens indicaria una evolució de la magnitud a mesura que anem efectuant canvis però que té present el guany en relació a el que els dissenyadors esperen.

Llavors podria ser informatiu per saber com està responent la proposta analitzar proporcions de guany entre els diferents perfils de visitants. El fet és que una proposta educativa d'una institució museística presenta una particularitat: diferents perfils de visitants gaudeixen de la mateixa proposta. Cal adonar-se que tenim diferents nivells de lectures a les nostres propostes. Cal adonar-se que algunes idees -aquí idea és un concepte molt general que engloba qualsevol informació que es vol transmetre a un individu- s'intenten transmetre a diferents perfils amb els mateixos recursos. Podria ser, que en realitat, el disseny tingui diferents graus d'idoneïtat relacionats amb el perfil.

Una mesura de la proporció ens informaria de l'aportació que cada un dels perfils fa al guany total de la proposta educativa. Calcular aquestes proporcions donaria una idea útil per poder comparar quin és el perfil que ha guanyat més amb el plantejament d'una proposta i també quins perfils queden completament fora de la mitja...

Podem utilitzar també estadístics descriptius. Els estadístics descriptius ens podrien servir per observar anomalies en les respostes d'alguns individus. Per a cada perfil avaluat, com dèiem, en coneixem el nombre d'avaluacions realitzades. És possible calcular els valors absoluts d'encerts i el valor absolut de preguntes d'una avaluació. Es pot calcular el guany per a cada individu dividint el nombre d'encerts per el nombre de preguntes de l'avaluació (havent restat el bagatge tant al numerador com al denominador); amb aquest valor calculat per a cada individu d'un determinat perfil és possible calcular la **mitjana** si sumem el valor de guany\_individual i el dividim per el total d'individus avaluats; també és possible calcular la **mediana** si ordenem els guany obtinguts i seleccionem el que ocupa la posició central, la **moda** (aquell guany més present en el nostre anàlisi) i les mesures de dispersió (**quartils, variància, desviació standard...**). Aquests paràmetres estadístics ens informen, per exemple, de la homogeneïtat del grup avaluat o de la presència de dades anòmales que podria ser necessari descartar per obtenir els càlculs que ens permetrien comprovar si estem assolint els objectius.

Cal adonar-se que, per a cada perfil, podem calcular el guany\_% a partir de sumar els totals d'encerts –amb independència del nombre d'individus analitzats- i dividir-los per el total de preguntes avaluades però també el podem calcular agafant la mitjana o la mediana o la moda. Cal adonar-se que agafar un o altre valor com a guany\_% del perfil avaluat, té implicacions conceptuals importants. Així, agafar valors com la mediana o la moda respecte la mitjana, ens podria ser útil per a minimitzar la distorsió originada per la presència d'individus que presentin resultats allunyats de la majoria.

Per assolir el nostre objectiu de poder mesurar l'eficiència dels canvis efectuats en una proposta educativa podria utilitzar indicadors com **la taxa de variació**.

L'objectiu és avaluar la variació de la variable guany\_% en un període de temps t respecte el temps t-1. Cal dir que en el nostre cas no és imprescindible que les mesures es realitzin en intervals regulars. La taxa de variació ens informará sobre si ha augmentat el guany\_% respecte el darrer anàlisi. Si realitzem més variacions a la proposta educativa i tornem a avaluar els resultats educatius obtinguts, llavors obtenim una **sèrie de dades**. Treballarem amb **taxa de variació relativa** ja que el nombre d'avaluacions efectuades variarà, gairebé amb tota seguretat, d'un anàlisi al següent.

Poder conèixer també la variació entre la dada inicial del guany, que prendríem com a base de referència i el guany actual, un **índex simple**, ens permetria observar quin és el grau de millora de l'eficiència a mesura que anem modificant la nostra proposta educativa. Augments en la taxa de variació i el l'índex simple anterior ens indicarien que estem acomplint els objectius.

Una proposta educativa que hagi estat dissenyada per educar a diversos perfils de visitants té un guany total que depèn dels resultats obtinguts per a cada perfil. Aquest guany total es podria considerar un **índex complex**. El seu càlcul podria ser la mitjana dels guanys –un índex simple- obtinguts per a cada perfil. En aquest cas cal observar que el guany també es podria calcular, i obtindríem un valor diferent però també indicatiu, prescindint del perfil avaluat: podria ser la suma total d'encerts de tots els individus amb independència del perfil de cada individu

dividit per el nombre total de preguntes realitzades en totes les avaluacions. En aquest cas, sense considerar els perfils com a estrats, no utilitzaríem el concepte de índex complex.

L'anàlisi de **sèries temporals** també podria ser d'utilitat. Si calculem, per exemple, el nombre índex per al guany\_% (amb independència del perfil); podem emmagatzemar el valor a una taula de dades. Llavors podem considerar que l'evolució d'aquest guany\_% és una sèrie temporal. L'anàlisi d'aquesta sèrie temporal ens permetrà avaluar si estem acomplint els objectius de millora en termes educatius.

Per a l'**avaluació de components tendencials** podria ser útil utilitzar gràfics. Un gràfic on s'hi mostri l'evolució del guany respecte del temps o respecte les successives modificacions a la proposta educativa, ens pot informar visualment de la tendència del guany a mesura que anem efectuant modificacions. Cal observar que el gràfic seria merament informatiu i que no permet estimar ni fer prediccions sobre els valors futurs del guany. En un futur es podrien realitzar també gràfics per mostrar la relació entre el guany i la despesa econòmica de la proposta educativa. Càlculs també per determinar la grandària de cada una de les mostres.

**Les tècniques de mostreig** es podrien utilitzar per obtenir mostres representatives. Així davant un conjunt de visitants, les tècniques ens servirien per agafar mostres ben dimensionades i representatives per a cada perfil.

**L'anàlisi múltiple de dades** ens permetria observar la possible relació entre diferents variables. Podríem trobar així variables independents i variables dependents. El que estaríem cercant seria una dependència entre el guany en termes educatius i les modificacions efectuades a les propostes educatives. En futurs treballs podria ser útil cercar altres dependències entre despesa econòmica i resultats educatius per exemple.

Finalment, **tècniques d'anàlisi d'agrupaments** ( cluster analysis ) podrien ser d'utilitat alhora de cercar els perfils dels visitants o usuaris de les propostes educatives del museu. En principi se suposa que les variables qualitatives o quantitatives que defineixen els perfils poden ser segons la classificació o criteri dels avaluadors; tanmateix, no es pot desestimar el fet que, amb les respostes del qüestionari relatives a les característiques del visitant – edat, nivell estudis, gènere, estat civil... – procediments de mineria de dades com el clustering poguessin donar classificacions –perfils- diferents als suposats inicialment.

A tota aquesta sèrie de càlculs hi hem de sumar els relatius a contrastar el solapament entre els recorreguts i seqüències de descàrrega previstes, que definíem mitjançant intervals de probabilitat que podien ser més o menys rígids, i aquells recorreguts i descàrregues realment mesurats després de les corresponents observacions. La complexitat matemàtica i d'implementació d'aquests càlculs és considerable.

## 15. ESTUDIS DE CAS. MUSEU DEL CINEMA.

L'estudi de cas i les diverses tipologies de proves que s'han realitzat al Museu del Cinema de Girona. Tal com ens comenten al seu web, el Museu del Cinema-Col·lecció Tomàs Mallol és una institució sense ànim de lucre. La seva missió és contribuir a la comprensió i el coneixement de la història de la imatge en moviment i del cinema. També té com a objectius la conservació, la recerca, la interpretació i l'exposició permanent de la Col·lecció Tomàs Mallol i altres col·leccions d'objectes.

L'origen del Museu del Cinema el localitzem l'any 1994, quan l'Ajuntament de Girona adquireix la Col·lecció Tomàs Mallol d'objectes cinematogràfics i precinematogràfics. El Museu s'inaugura l'any 1998 i fou el primer d'aquesta especialitat a l'Estat espanyol. El museu està ubicat, a Girona, en un edifici de finals del segle XIX, la casa de les aigües. L'immoble disposa d'un 2500 metres quadrats de superfície útil repartits en tres plantes i un entresolat.

La Fundació Museu del Cinema-Col·lecció Tomàs Mallol és l'òrgan de govern del Museu del Cinema. El patronat de la Fundació està constituït per el president/a , que és l'alcalde o

alcaldessa de Girona; fins a la seva mort, el 16 de juny del 2013, el Sr. Tomàs Mallof n'era el president d'honor. Hi ha 11 patrons més amb veu i vot, set dels quals, són regidors o regidores de l'Ajuntament de Girona, designats per la corporació Municipal.

El museu del cinema ha rebut nombrosos premis. En destaquem el Premi González Sinde 2003, atorgat per *La Academia de las Artes y las Ciencias Cinematográficas de España*, o el Guardó Marta Mata 2010, atorgat per *l'Associació de Mestres Rosa Sensat* per la dedicació del museu a l'apropament i el coneixement del cinema i en reconeixement de les propostes educatives adreçades a infants i joves.

Certament, el museu del cinema, és un centre molt actiu pel que fa a l'educació. Això es desprèn de la Memòria d'activitats del Servei Educatiu per el període del 2011-2012 i que, molt amablement, ens han deixat consultar. El Museu del Cinema disposa d'una gran oferta d'activitats que es pot consultar a la seva pàgina web. Allí és possible descarregar també els mòduls didàctics associats als diferents tallers que el Servei Educatiu ofereix. Les activitats i visites van destinades a una gran varietat de perfils: a educació infantil, educació primària, educació secundària, batxillerat i també a adults. Uns 19.000 usuaris van visitar durant el període de l'estudi, el museu del cinema en un context educatiu. A la memòria s'hi poden consultar un seguit de dades estadístiques relacionades amb les tipologies de centres que han realitzat les activitats i també els resultats de les enquestes de satisfacció realitzades al professorat, que consideren que el Museu desenvolupa una tasca docent excel·lent. També hi ha els resultats d'enquestes de satisfacció fetes als alumnes o participants. Aquests, ho varem poder comprovar personalment, surten també molt satisfets de les visites i dels tallers. Les valoracions globals de les visites són, doncs, excel·lents. Destaquem que en un 64% dels casos els grups havien fet algun tipus de preparació de la visita.

Segons el servei educatiu del museu, les activitats i propostes educatives tenen com a objectiu potenciar la vessant didàctica de la visita escolar al museu, treballar la vinculació entre el museu i l'escola, i impulsar l'ús del museu com a recurs educatiu. El servei educatiu també disposa de propostes adreçades al conjunt dels ciutadans per facilitar el coneixement i l'accés al patrimoni del museu.

El Servei Educatiu del Museu va rebre amb interès la nostra proposta i es va mostrar interessat en els possibles resultats. La col·laboració activa del Museu fou imprescindible per assolir els objectius. Així, ens va facilitar tant les observacions als visitants com l'assistència a visites guiades i als tallers educatius del Museu. Pel que fa al taller de fotografia i la visita guiada, ens va permetre que es realitzessin qüestionaris a l'alumnat; trobareu aquests qüestionaris ben definits en els punts següents.

## 16. TREBALL DE CAMP.

Cal observar que, el treball de camp, es va fer, sobretot, per comprovar que l'estructura de dades i la seva implementació eren correctes. Així, es tractava d'utilitzar el programa en casos reals per comprovar la idoneïtat dels plantejaments. Amb aquesta finalitat, es van fer diferents tipologies de proves. S'introduïren dades relatives a recursos, estímuls, idees i també es definiren les seqüències de descàrrega; aquestes seqüències espai-temps es van definir per a diferents parts del recorregut i es va comprovar que era possible introduir les dades d'observacions reals i comparar-les amb el comportament estimat. També es va realitzar un anàlisi d'una visita guiada i un taller i es va comprovar que el programa permetia gestionar tant les dades relatives als diagrames de descàrrega com la gestió de les avaluacions per a comprovar el guany obtingut amb la visita i la realització del taller. Presentem, a continuació, una explicació més detallada de les principals proves realitzades.

## **16.1. Proves tipus 1. Proves de funcionament general.**

### **-Descripció de la prova:**

Les primeres proves van girar al voltant de la idoneïtat del prototipus alhora d'omplir les dades i en comprovacions relatives a la correcta definició de tots els elements mitjançant els camps de les diferents taules i formularis creats. Per a realitzar aquestes proves es va utilitzar informació real del de propostes educatives i de parts de l'exposició permanent del museu. És possible veure els resultats d'aquestes proves a l'annex 1, on s'hi inclouen diferents captures de pantalla relatives a la descripció del museu mitjançant el prototipus.

Es van omplir fitxes de recursos, estímuls i la seva associació als recursos, idees relacionades amb els estímuls, definició dels activadors de qualsevol element, definició de diagrames, gestió de la informació relativa a les diferents fases de definició d'una proposta educativa, definició de les característiques físiques d'un perfil, definició de les característiques físiques d'un element, gestió de tipus significants, gestió d'imatges d'un recurs...

### **-Metodologia emprada.**

La metodologia per a fer les primeres comprovacions va requerir diverses visites al museu. Es va realitzar una filmació general de la visita des del punt de vista d'un visitant amb la finalitat d'introduir les dades i realitzar les proves de funcionament inicials; les dimensions del museu van fer aconsellable centrar-nos en l'audiovisual inicial, la tercera planta –la primera que es visita segons el recorregut que proposa el museu- i part de la planta 2. Cal tornar a destacar doncs, que les proves d'introducció de les dades es van a partir de dades reals de la institució museística i, a més, tenint present que s'utilitzarien per a les altres tipologies de proves.

### **-Anàlisi de resultats.**

Hi havia una gran quantitat de petites modificacions a nivell de formularis, consultes i procediments automatitzats que simplificaven enormement la gestió del programa a nivell d'usuari. Per a cada possible millora es va valorar primer si a nivell funcional es podien implementar respectant l'estructura conceptual; la resposta fou positiva en tots els casos; llavors, tenint present que es tracta només d'un prototipus, es valorava la despesa de temps necessària per a la seva implementació i, si aquest era raonable, s'implementaven els canvis; sobretot, els canvis que haurien de permetre afrontar amb més comoditat la resta de proves que es descriuen a continuació.

## **16.2. Proves tipus 2. Proves de Seqüències espai-temps.**

### **-Descripció de la prova:**

Es tractava, en aquest tipus de prova, de comprovar que el prototipus permet la introducció de dades relatives al recorregut teòric i a les seqüències d'ocurrència. Les proves es realitzaren tant a nivell general, amb seqüències que podien abraçar elements ubicats a diverses plantes del museu com per seqüències integrades per conjunts de recursos més petits.

Es va comprovar que el programa permetia arribar còmodament a detallar - mitjançant els procediments d'anàlisi- les seqüències que incorporaven les estimacions relatives a l'espai i el temps fins a un grau de precisió que es considerés necessari.

Es va comprovar que el programa permetia fer avaluacions de recorregut i que les dades, un cop introduïdes al programa, eren suficients per automatitzar els procediments de cerca de solapaments entre les seqüències de descàrrega previstes, definides segons uns intervals de probabilitat, i les seqüències de descàrrega observades.

### -Metodologia emprada.

A partir de la filmació de la visita i l'anàlisi dels continguts es van definir diverses seqüències de descàrrega. En aquest sentit es va comprovar, per exemple, que l'audiovisual que es projecte al principi de la pel·lícula podia ser definit amb la màxima profunditat. Així, es va comprovar que, el concepte d'interval de probabilitat era útil per a definir aquelles propostes que hem definit com a rígides ja que els intervals de probabilitat d'aparició dels recursos i els estímuls, es tracten com una seqüència temporal perfectament coneguda i definible.

Es van realitzar proves d'introducció de dades d'altres seqüències de descàrrega teòriques. Sobretot, de les seqüències de descàrrega que segueixen a la projecció de l'audiovisual. Es van fer les seqüències i diagrames teòrics d'idees de les diferents sales fins a l'habitació de la cambra obscura. Es va comprovar que, un cop introduïdes les seqüències de descàrrega per a unes idees determinades, es podien aglutinar i tractar totes les seqüències com un conjunt d'anàlisi utilitzant temps absoluts que permetien ordenar les seqüències entre elles i tractar-les com un tot.

A sota es pot observar una imatge d'una de les unitats expositives analitzades en profunditat. Es tracta d'una vitrina amb uns bastons, l'ombra del quals, projecte el perfil d'un personatge polític, Napoleó, per exemple; un text ens explica el seu significat; aquests bastons els utilitzaven diferents individus per mostrar quina era la seva tendència política.

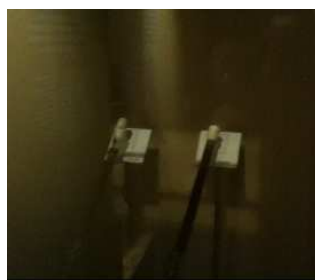


Figura 20 : Imatge vitrina

I aquesta seria una de les seqüències espai-temps vàlides per a descriure aquesta unitat expositiva.

CODI		TEMPS A ORIGEN:	INTERVAL DE PROBABILITAT		Duració	GRANULARITAT
			HORES/MINUTS/SEG	HORES/MINUTS/SEG		
55	311	270 Recurs_20 ( bastó original pom ombra_1 )	0   0   0	0   0   0	25	Segons
DIGIT_ORDRE: 2,00						
162		Diagrama descarrega 3	CENTRE_UBICACIO: 359	Vitrina ombres bastó cantonada. Entre teatre	VOLUM_DETECCIO: 359	Vitrina ombres bastó cantonada. Ent
56	311	284 Recurs_21 ( superfície projecció ombra pom bastó_1 )	0   0   0	0   0   0	25	Segons
DIGIT_ORDRE: 3,00						
162		Diagrama descarrega 3	CENTRE_UBICACIO: 359	Vitrina ombres bastó cantonada. Entre teatre	VOLUM_DETECCIO: 359	Vitrina ombres bastó cantonada. Ent
57	311	285 Recurs_22 ( bastó original pom ombra_2 )	0   0   0	0   0   0	25	Segons
DIGIT_ORDRE: 4,00						
162		Diagrama descarrega 3	CENTRE_UBICACIO: 359	Vitrina ombres bastó cantonada. Entre teatre	VOLUM_DETECCIO: 359	Vitrina ombres bastó cantonada. Ent
58	311	286 Recurs_23 ( superfície projecció ombra pom bastó_2 )	0   0   0	0   0   0	25	Segons
DIGIT_ORDRE: 5,00						
162		Diagrama descarrega 3	CENTRE_UBICACIO: 359	Vitrina ombres bastó cantonada. Entre teatre	VOLUM_DETECCIO: 359	Vitrina ombres bastó cantonada. Ent
59	311	287 Recurs_24 ( text explicatiu poms bastó )	0   0   0	0   0   0	25	Segons
DIGIT_ORDRE: 6,00						
162		Diagrama descarrega 3	CENTRE_UBICACIO: 359	Vitrina ombres bastó cantonada. Entre teatre	VOLUM_DETECCIO: 359	Vitrina ombres bastó cantonada. Ent
60	311	314 E Estímul fusió contingut de ( Vitrina amb bastons ombres i text explicatiu )	0   0   2	0   0   0	25	23 Segons
DIGIT_ORDRE: 7,00						
162		Diagrama descarrega 3	CENTRE_UBICACIO: 359	Vitrina ombres bastó cantonada. Entre teatre	VOLUM_DETECCIO: 359	Vitrina ombres bastó cantonada. Ent
61	311	290 Idea 16 "Amb siluetes ombra poms bastó s'expressava al·linal ideològica"	0   0   10	0   0   0	15	:
DIGIT_ORDRE: 8,00						
162		Diagrama descarrega 3	CENTRE_UBICACIO: 359	Vitrina ombres bastó cantonada. Entre teatre	VOLUM_DETECCIO: 359	Vitrina ombres bastó cantonada. Ent

Figura 21 : Seqüència descàrrega analitzada (Elaboració pròpia).

Hi podem observar com hi tenim localitzats tots els elements, recursos, estímuls i la idea i hem fet una estimació generosa dels intervals de temps relatius en els quals es considera que la idea hauria de ser transmesa al visitant.

Finalment, es va comprovar que, amb observacions encobertes (*noncued testing*) era possible obtenir una sèrie de dades relatives a la seqüència de visita dels diferents elements i de diferents duracions. Per obtenir dades més precises es feia necessari que la observació participant o cued testing; d'aquesta manera, l'usuari o visitant, podia ser interrogat i afinar millor les diferents seqüències.

#### **-Anàlisi de resultats.**

Es va verificar que es podien introduir les dades. Es va comprovar que tots els paràmetres numèrics necessaris per establir una comparació entre el disseny probable del recorregut i els recorreguts reals era possible. En aquest tipus d'avaluació, es va trobar a faltar, per a la presa de dades, un plànol amb les ubicacions dels diferents elements. Així, la incorporació d'eines sig podria ser molt útil. Tanmateix, l'estructura de dades és prou robusta i el seu funcionament és prou clar, com per limitar la carència de prendre les dades sense plànols.

La possibilitat de realitzar avaluacions de parts de la seqüència i utilitzar llavors una referència segons un temps absolut va simplificar la presa de dades. El nombre d'observacions realitzades no fou elevat, però fou suficient per comprovar que, amb l'observació participant, s'obtenien dades més fiables sobre les seqüències de descàrrega més complexes.

### **16.3. Proves tipus 3. Proves avaluació.**

#### **-Descripció de la prova:**

En aquest cas, es volia comprovar que l'estructura de dades i el prototipus implementat permetien una correcta descripció d'una visita de grup i l'execució d'un taller. També es volia comprovar que l'estructura de dades era compatible amb la realització de les avaluacions.

El grup d'alumnes analitzat no havia treballat prèviament el dossier del taller. En canvi, sí que havien treballat alguns temes relacionats amb la temàtica a classe. Aquest treball previ, ho veurem al analitzar els resultats, es reflexa en l'avaluació.

Cal recordar que l'objectiu no era mesurar tota la informació que es va transmetre al grup durant la visita i el taller; Més aviat, es tractava d'avaluar la validesa de l'estructura de dades utilitzada per assolir els objectius del treball.

#### **-Metodologia emprada.**

Es va parlar amb el Servei educatiu del Museu sobre el recorregut i les característiques, tant de la visita guiada, com del taller. Es van introduir les dades relatives al recorregut de la visita guiada. Es van cercar les idees que formarien part de l'avaluació. Es va considerar que la visita guiada i el taller formaven part d'una mateixa proposta que tenia, entre alguns dels seus objectius, les idees que havíem seleccionat. Es van cercar els recursos i estímuls que es presentarien al grup amb l'objectiu de transmetre aquesta informació.

Es va dissenyar un qüestionari individual per avaluar els diferents guanys obtinguts pel grup després de participar a les propostes educatives.

Les dades relatives a la seqüència del recorregut de la visita guiada per el grup foren aquestes:

<b>SEQÜÈNCIA ESPAI VISITA GUIADA_1</b>	
<b>CODI</b>	<b>NOM</b>
338	Sala audiovisual
339	llavors planta_3 esfera (pugen per escales)
340	planta_3 ombres xineses
341	planta_3 titelles_ombres
342	planta_3 cambra_obscura
343	planta_3 il·lusions_òptiques
344	planta_3 llanternes_màgiques
345	planta_3 projecció_llanternes_màgiques
346	planta_3_projecció_fantasmagories
347	planta_3 tríode_dibuixar_cambra_obscura
348	planta_3_paisatge_òptics
349	planta_3 Niepce
350	planta_3 daguerotip
351	planta_3 plafó_explicatiu_fotografia
352	planta_3_estudi_retrats
353	planta_2 il·lusions_moviment
354	planta_2 llanternes_fotografia
355	planta_2 cronofotografia
356	planta_2 fotografies_moviment
357	planta_2 cinema_projecció_antiga
358	planta_2_george_melies

**Taula 6. Estudi de cas. Espais (Elaboració pròpia).**

La visita guiada durava aproximadament una hora. Definirem els diferents recursos que anirien trobant al llarg del recorregut i les explicacions del guia.

Es va analitzar també el contingut del taller. El taller de fotografia es centrava en la tècnica de captació i fixació d'imatges reals. En aquest sentit, la visita guiada ja contenia explicacions relacionades amb la captació de la imatge i la seva fixació. Es tractaven conceptes com el temps d'exposició, els suports, les emulsions químiques. Al taller s'hi realitza una fotografia a l'exterior mitjançant una càmera obscura i posteriorment es realitza el revelat; els assistents experimenten, així, els conceptes explicats. Els professors disposaven d'un dossier que es podia descarregar del web i treballar a classe abans de l'assistència al taller. En aquest cas, com hem comentat, els alumnes als quals varem aplicar l'estudi no havien treballat amb aquest dossier però sí que havien treballat qüestions relatives a la imatge.

Vist això, les idees que es van considerar per a l'avaluació foren aquestes:

<b>IDEES A ANALITZAR</b>
Idea visita taller 1: Per a visualitzar correctament la imatge invertida d'una cambra obscura es pot utilitzar un mirall
Idea visita taller 2: La llanterna màgica es podia utilitzar com a projector de fotografies.
Idea visita taller 3: A mitjans del segle XIX s'aconsegueixen realitzar les primeres fotografies.
Idea visita taller 4: L'aparició de la fotografia, fou interpretada per la societat d'aquella època, com una competidora de la pintura.
Idea visita taller 5 : Disminuir el temps d'exposició per a realitzar una fotografia facilitava les coses a aquells que es volien fer un retrat.
Idea visita taller 6 : Per fer una cronofotografia del galop d'un cavall es necessitava una filera de càmeres.
Idea visita taller 7.- Praxinoscopi, Zoòtrop, Taumàtrop són aparells que permeten crear la il·lusió de moviment.
Idea visita taller 8 : Quin és l'ordre correcte de fases per a realitzar una fotografia? NULA
Idea visita taller 9 : Niépce utilitza el nom de heliografia i nosaltres utilitzem el nom de fotografia; el primer fa referència al sol i el segon, més adequat, fa referència a la llum.
Idea visita taller 10 : L'objecte més antic de l'exposició permanent és una esfera metàl·lica, probablement, original de la Xina, amb espelma a l'interior es feia girar i projectava ombres a les parets de les estances.
Idea visita taller 11: Un museu pot ser important per diverses raons: educatives, emmagatzematge d'objectes, conservació del patrimoni.

**Taula 7. Idees analitzades (Elaboració pròpia).**



A partir de la descripció del recorregut teòric de la visita, la descripció del taller i la definició de les idees a transmetre que analitzaríem, es van relacionar els recursos amb cada una de les idees a transmetre.

Aquesta és la relació entre idea i recurs portadors dels estímuls que provocarien la descàrrega analitzada.

CODI IDEA	RECURSOS:
320	Idea_visita_taller_4: L'aparició de la fotografia, fou interpretada per la societat d'aquella època, com una competidora de la pintura. estímuls imatge_audiovisual_pintura_època text_parlat_audiovisual_fragment_A3
326	Idea_visita_taller_10 : L'objecte més antic de l'exposició permanent és una esfera metàl·lica, probablement, original de la Xina. esfera_ombra_xinesa_1 Etiqueta_explicativa_esfera_xinesa text_parlat_guia_explicacio_esfera_326
317	Idea_visita_taller_1: Per a visualitzar correctament la imatge invertida d'una cambra obscura es pot utilitzar un mirall Recurs cambra_fosca_habitació mirall imatges_exteriors_moviment Text_parlat_guia_explicacio_317
318	Idea_visita_taller_2: La llanterna màgica es podia utilitzar com a projector de fotografies projectio_teatre_llanterna_màgica projectio_fantasmagories interactius_llanterna_màgica plaqueta_llanterna vitrines_amb_llanternes_(fusió) vitrines_planta_2_amb_llanternes_i_fotografies Text_parlat_guia_explicacio_318
319	Idea_visita_taller_3: A mitjans del segle XIX s'aconsegueixen realitzar les primeres fotografies. text_gravat_audiovisual Text_parlat_guia_explicacio_319
322	Idea_visita_taller_6 : Per fer una cronofotografia del galop d'un cavall es necessitava una filera de càmeres. imatges_impreses_cronofotografia placa_text_(cronofotografia) txt_parlat_guia_322 animació_3d_cronofotografia Text_parlat_guia_explicacio_322
321	Idea_visita_taller_5 : Disminuir el temps d'exposició per a realitzar una fotografia facilitava les coses a aquells que es volien fer un retrat. explicacio_txt_parlat_visita_guiada imatge_3D_daguerrótip recreació_sala_retrats experiència_taller_fotografia txt_parlat_taller_explicacio_321 Text_parlat_guia_explicacio_321
323	Idea_visita_taller_7.- Praxinoscopi, Zoòtrop, Taumàtrop són aparells que permeten crear la il·lusió de moviment praxinoscopi_interactiu zootrop_interactiu taumàtrop_interactiu roda_newton_interactiu Text_parlat_guia_explicacio_323 treball_a_classe peces_museu_exemples
327	Idea_visita_taller_11: Un museu pot ser important per diverses raons educatives, emmagatzematge d'objectes, conservació del patrimoni.
325	Idea_visita_taller_9 :Nièpce utilitza el nom de heliografia i nosaltres utilitzem el nom de fotografia i el segon, més adequat, fa referència a la llum. text_parlat_guia_explicacio_325 Fotografia_Nièpce_imatge_gran txt_parlat_taller_explicacio_325

**Taula 8. Relació de les idees amb els recursos utilitzats per a la seva descàrrega. (Elaboració pròpia).**

L'èxit de la transmissió d'informació dependria del correcte disseny d'aquests recursos.

Es va realitzar també un qüestionari que, repartit al final de la visita guiada i el taller, ens va permetre identificar les idees que havien estat correctament transmises.

Aquest és el qüestionari que es va presentar als alumnes:

**QÜESTIONARI: VISITA+TALLER FOTOGRAFIA (Encerclar o subratllar les respostes que consideres correctes )**

**1.- La imatge d'una cambra obscura apareix invertida. Què es pot utilitzar per a visualitzar-la correctament?**

- a) Augmentar el temps d'exposició      b) Un mirall      c) iodur de plata

**2.- La llanterna màgica era un bon projector de fotografies?**

- a) Si      b) No

**3.-A quin segle s'aconsegueixen realitzar les primeres fotografies?**

- a) Finals del XVII (mala qualitat)      b) mitjans del segle XIX      c) al 1935

**4.- L'aparició de la fotografia, fou interpretada per la societat d'aquella època, com una competidora de la pintura?**

- a) verdader      b) fals

**5.-Disminuir el temps d'exposició per a fer una fotografia perjudicava enormement a aquells que es volien fer un retrat?**

- a) si      b) no

**6.-Per fer una cronofotografia del galop d'un cavall es necessitava:**

- a) moure la càmera a la mateixa velocitat que el cavall      b) disposar una filera de càmeres

**7.- Encercla el nom dels aparells que permeten crear la il·lusió de moviment?**

- a) Roda de Newton      b) praxinoscopi      c) Zoòtrop      d) filmació      e) Taumàtrop

**8- Quin és l'ordre correcte de fases per a realitzar una fotografia?**

- a) Captació, fixació, revelat      b) Fixació, captació, revelat      c) Captació, positiu, negatiu

**9- Niépce utilitza el nom de heliografia i nosaltres utilitzem el nom de fotografia; quin consideres que és el més adequat?**

- a) El primer perquè fa referència al sol      b) el segon perquè fa referència a la llum

**10.-Quin creus que és l'objecte més antic que has vist a l'exposició?**

- a) El projector de cinema gran.  
b) Esfera Xina, una esfera metàl·lica amb espelma a l'interior es feia girar i projectava ombres a les parets de les estances.  
c) Una llanterna màgica Lapierre Carrée. França, (1850-1880)  
d) Un titella Oriental per a teatre d'ombres.

**11- Podries assenyalar per a quines raons pot ser important un museu?**

- a) Educació      b) Conservació del patrimoni      c) oci      d) magatzem

Amb tota aquesta informació introduïda al prototipus es va passar a fer un seguiment, el dia i hora concertats, i al finalitzar la visita i el taller, es van repartir els qüestionaris als alumnes. Durant la visita, l'observador prestava atenció a l'evolució del recorregut segons les previsions, i al fet que les ocurrencies dels diferents recursos –descripcions del guia, funcionament de les projeccions...- fossin les previstes.

Al finalitzar la visita i el taller es van repartir els qüestionaris entre el grup d'alumnes.

**-Anàlisi de resultats:**

Aquí un càlcul del Guany efectuat a partir de les respostes al qüestionari segons les respostes dels alumnes:

IDEES A ANALITZAR	PARTICIPANTS	INICIAL	FINAL	GUANY	% GUANY
Idea_visita_taller_1: Per a visualitzar correctament la imatge invertida d'una cambra obscura es pot utilitzar un mirall	16	0	14	14	87,5
Idea_visita_taller_2: La llanterna màgica es podia utilitzar com a projector de fotografies.	16	0	14	14	87,5
Idea_visita_taller_3: A mitjans del segle XIX s'aconsegueixen realitzar les primeres fotografies.	16	0	7	7	43,75
Idea_visita_taller_4: L'aparició de la fotografia, fou interpretada per la societat d'aquella època, com una competidora de la pintura.	16	0	9	9	56,25
Idea_visita_taller_5 : Disminuir el temps d'exposició per a realitzar una fotografia facilitava les coses a aquells que es volien fer un retrat.	16	0	10	10	62,5
Idea_visita_taller_6 : Per fer una cronofotografia del galop d'un cavall es necessitava una filera de càmeres.	16	0	14	14	87,5
Idea_visita_taller_7.- Praxinoscopi, Zoòtrop, Taumàtrop són aparells que permeten crear la il·lusió de moviment.					
Praxinoscopi, aparell que permet crear la il·lusió de moviment	16	0	0	0	0
Zoòtrop, aparell que permet crear la il·lusió de moviment	16	0	13	13	81,25
Taumàtrop, aparell que permet crear la il·lusió de moviment	16	0	11	11	68,75
Roda de Newton, NO és aparell que permet crear la il·lusió de moviment	16	0	15	15	93,75
Idea_visita_taller_8 : Quin és l'ordre correcte de fases per a realitzar una fotografia? NULA					
Idea_visita_taller_9 : Niépce utilitza el nom de heliografia i nosaltres utilitzem el nom de fotografia; el primer fa referència al sol i el segon, més adequat, fa referència a la llum.	16	0	9	9	56,25
Idea_visita_taller_10 : L'objecte més antic de l'exposició permanent és una esfera metàl·lica, probablement, original de la Xina, amb espelma a l'interior es feia girar i projectava ombres a les parets de les estances.	16	0	8	8	50
Idea_visita_taller_11: Un museu pot ser important per diverses raons: educatives, emmagatzematge d'objectes, conservació del patrimoni.					
Un museu és important per raons educatives	16	0	8	8	50
Un museu és important per raons d'emmagatzematge d'objectes	16	0	0	0	0
Un museu és important perquè proporciona oci	16	0	1	1	6,25
Un museu és important per a la conservació del patrimoni	16	0	9	9	56,25

**Taula 9. Anàlisi resultats avaluació (Elaboració pròpia).**

Com veiem els resultats, en termes educatius, foren, en aquest cas, força satisfactoris. Destaquem que els alumnes havien tractat prèviament a la visita aspectes relacionats amb la pregunta 7. En aquest cas, com que no es va realitzar un pre us és impossible saber quin fou el guany real per aquesta pregunta. En els altres casos es va suposar que els alumnes no coneixien les respostes abans de realitzar les propostes. Es va comprovar que, en alguns casos i per diverses causes, alguns estímuls potencials no van ser percebuts correctament per alguns alumnes i això es va poder observar que influïa, òbviament, en el guany obtingut. Es va comprovar que, a partir dels resultats, era possible identificar algunes causes de la no correcte transmissió i es podien proposar determinades millores.

Cal tenir present que, per obtenir uns resultats fiables, hauríem d'ampliar el nombre d'avaluacions. En aquest treball però es tractava d'observar que, a partir dels resultats, és possible anar a cercar les causes de les possibles falles en la transmissió d'informació.

Pel que fa a les seqüències espai-temps cal recordar que definim intervals de probabilitat. En el cas d'un grup, a més, els intervals d'espai fan referència a on es localitzen tots els membres del grup en un moment determinat. Cal observar que, una visita guiada és més rígida que una visita d'un particular; cal recordar també que la rigidesa es refereix a l'amplitud dels intervals de probabilitat on poden ocórrer determinats fets. Així, un audiovisual és més rígid que una visita guiada i una visita guiada és més rígida que una visita lliure.

Així doncs, amb aquesta tipologia de prova i les anteriors, es va demostrar que l'estructura de dades i el seu tractament van en la bona direcció. Al nivell que ens trobem, les proves realitzades foren més que suficients i demostraren els encerts de l'estructura conceptual.

## 17. RESULTATS I APORTACIONS.

Amb independència de si hem localitzat correctament els diferents paràmetres que participen en un procés educatiu o en la comunicació, el que estem intentant fer no és res més que comprovar que unes idees adequadament “descarregades” a un individu que pertany a un perfil i que disposa d’unes estructures descodificadors, són enteses i assimilades. Per això, aparentment, no és pas tant necessari saber exactament com descodificarà el missatge el cervell (de fet avui, en tant que no tenim encara una idea clara del seu funcionament això és impossible). Però cal tenir present que, quan més ens apropem als processos que ocorren al cervell -a l’individu- i que impliquen assolir unes idees, més augmenta la probabilitat de dissenyar correctament les seqüències de descàrrega; cal doncs, no perdre de vista que l’aprofundiment en el funcionament del cervell i el procés de comunicació, hauria de ser un dels objectius principals de qualsevol intent de descriure l’educació. El més important, però, és que el sistema proposat s’edifica sobre una bona aproximació del procés i que, per tant, ens pot ser útil per al seu anàlisi i per a futurs desenvolupaments. Així, que darrera la nostre estructura de dades, s’hi amaguin les xarxes neuronals, hauria de servir, en un futur, per afrontar amb garanties el problema que hem anomenat estructures cognitives o estructures semàntiques.

Les reflexions que hem fet, originades en les aportacions de diverses disciplines, poden semblar bàsiques; tanmateix, el punt de trobada, el punt d’unió de totes les reflexions, resulta ser una bona síntesi que ens ha permès afrontar els objectius del treball. En certa manera, s’ha intentat formalitzar el sentit comú; edificat però sobre una base connexionista que permetria, tal com hem comentat, aprofundir en el problema en un futur.

El model connexionista és, avui per avui, el que creiem que ofereix més possibilitats d’èxit. És possible expressar una xarxa semàntica com un cas de síntesis de conjunts de neurones d’una xarxa neuronal. Una xarxa neuronal també pot expressar un classificador. El concepte de raïm i per tant, l’existència d’interseccions entre conceptes, també es pot contemplar amb una estructura de xarxa neuronal. L’equivalència de dos recursos augmenta quan més tangència hi ha entre el raïm d’idees implícites que contenen un i altre recurs. Fins al punt, per exemple, que l’equivalència entre un original i una rèplica, quasi és del 100%. Cercar recursos equivalents és una qüestió de cercar aquells que originen significats que tenen punts en comú, solapaments, degut a la descàrrega que poden provocar a un perfil determinat.

Pel que fa a la descripció en paper de les propostes educatives i les avaluacions que s’hi fan, cal descriure amb la màxima objectivitat les propostes educatives; tenint present que, sovint, el lector interessat, no les viu presencialment. Hem observat que en poques avaluacions es defineix de manera objectiva el contingut de l’exposició; per això, el plantejament d’aquest treball, amb l’ús del concepte de tipus de significat per a caracteritzar els elements de les propostes, creiem que va en la direcció correcta.

També és un bon moment per adonar-se que els objectius educatius del museu o institució poden ser molt localitzats amb independència que ofereixin un munt d’informació; per tant, amb independència de la quantitat d’idees presents a una exposició, una proposta o tot un museu, el fet és que, sovint, interessaran i analitzarem, finalment, poques idees per institució o exposició. En aquest sentit el treball presenta una metodologia capaç d’enfrontar-se a la millora dels materials educatius o de la comunicació en general, prou abstracte i prou aproximada a la realitat, com per efectuar avaluacions sobre els resultats educatius de propostes simples però també, les extremadament complexes. L’estructura de dades i la seva implementació és prou versàtil per elegir el nivell d’aprofundiment en l’anàlisi que més ens convingui.

Arribats a aquest punt, cal comentar que, en qualsevol cas, els volums d’informació que es tracten són considerables. Tanmateix, si es volen acomplir els objectius que hem definit al iniciar el treball, l’enfocament que hem proposat va en la bona direcció. Una bona gestió de la informació i un bon emmagatzematge de les dades permetrien, a llarg termini, augmentar el rendiment de l’aplicació, ja que els càlculs estarien completament mecanitzats; fragments de la informació introduïda per una avaluació o descripció, serien aprofitables per a altres avaluacions. Així doncs, per acomplir els objectius d’analitzar el procés educatiu d’una manera integral, hem de partir de la base que estem davant d’un problema que requereix un gran volum de treball.

## 18. CONCLUSIONS.

-La incorporació del concepte d'**estímul** ha significat un avenç important per a definir una estructura que permeti assolir els objectius que ens hem proposat. Identificar els altres elements: **recurs, impressió, idea i acció** també ha estat important per poder assolir els objectius. Presentar uns diagrames amb diferents símbols segons el tipus d'element ha estat útil per a la comprensió del problema.

-Els avantatges més grans s'han aconseguit amb el plantejament dels conceptes **d'anàlisi i síntesi**. Aplicar aquests conceptes permet expressar el contingut de les propostes en el que podríem dir, és el llenguatge del dissenyador; una xarxa neuronal i les seves propietats, permet informatitzar els processos d'anàlisi i síntesi. El més important de l'estructura de xarxa neuronal adoptada i els conceptes de síntesi i anàlisi, és que haurien de permetre, en un futur, tractar correctament les estructures semàntiques tal com les hem intentat definir en diferents punts del treball; si s'aconsegueix esbrinar o plantejar una manera de tractar i avaluar aquestes estructures, segurament, estariem més a prop de contemplar tot allò necessari per a aconseguir una bona comunicació. En definitiva, de l'experiència resultant dels estudis de cas i proves que s'han realitzat, s'ha arribat a la conclusió que es tenen localitzats els principals conceptes relacionats amb l'educació. L'estructura de dades plantejada permet un nivell d'anàlisi que, si és necessari, arriba a la característica més bàsica d'un recurs (les dimensions de la lletra d'un text per exemple). Però al aplicar anàlisi i síntesi cal prestar molta atenció al concepte que hem definit com a herència de propietats; la **no herència de propietats** de fet. La no herència directe d'idees. La no adjudicació automàtica d'una característica d'un element cap aquell element al qual el primer hi queda inclòs com part de l'agregat o d'una síntesi. El tot no és la suma de les parts. Això complica la gestió de la informació però l'estructura de dades plantejada permet tractar aquesta circumstància.

-Al fer avaluacions, **omplir les dades és molt tediós**. Per això, sembla lògic començar amb grans síntesis -quasi expressar la informació en llenguatge col·loquial podríem dir- i llavors, si les avaluacions de transmissió són negatives, anar analitzant la causa tot formalitzant allò que inicialment havíem definit amb paraules. Per tant, no cal introduir les dades massivament. L'estructura de dades permet arribar al detall quan ho considerem oportú però l'avantatge més gran rau, precisament, en el fet que pot tractar la informació que presenta un alt nivell de síntesi. Un alt nivell de síntesi significa que les dades estan pròximes al llenguatge parlat o escrit. La dificultat d'introducció de dades creix exponencialment si augmentem el nivell d'anàlisi de qualsevol dels elements però, alhora, al allunyar-nos del llenguatge humà, arribem a un nivell d'expressivitat que permet augmentar la possibilitat de la seva comprensió i la seva computació.

-Creiem que definir **l'espai i el temps com a intervals de probabilitat** d'ocurrència dels diferents elements és un avenç significatiu. Poder trobar una estructura per a representar els conceptes de la rigidesa o la ductilitat ha estat molt important. Els intervals de probabilitat d'una proposta rígida són, senzillament, els intervals exactes durant els quals ocorren els elements. En canvi, en propostes o espais on hi hagi més ductilitat -per exemple, els elements es troben distribuïts en una sala i no hi ha definit cap recorregut- els intervals de probabilitat d'ocurrència de quelcom permeten comprovar que, realment, ocorre, encara que siguin dintre uns intervals més amplis. A nivell d'avaluació cal prestar atenció al fet que les ocurrències reals estiguin dintre els intervals de probabilitat calculat i que la duració sigui també semblant a la calculada.

-De l'observació i lectura de diferents **avaluacions** de propostes educatives a diverses exposicions museístiques, es va observar que, sovint, la proposta educativa, **l'exposició, no quedava correctament definida**; i sobretot, no d'una manera estàndard; en alguns casos només alguna imatge permetia fer-se una idea de l'exposició; per tant semblaria necessari, i això ho permetrà el programa informàtic, disposar d'una eina que permetés la introducció ordenada de dades, imatges, els tipus de significants... i generar informes estàndard que resumeixin el contingut de les propostes.

-Amb els conceptes localitzats i les estructures implementades es va procedir a realitzar els estudis de cas i diferents proves; s'ha demostrat que els conceptes importants han estat definits correctament.

-El prototipus de programa i la metodologia són aplicables a una institució sencera; també a qualsevol tipus de proposta, no necessàriament relacionat només amb les TIC. Tots els càlculs relacionats amb les TIC que es van definir al treball anterior es continuen poden realitzar en aquesta ampliació.

-L'estructura de dades plantejada podria ser útil per a gestionar correctament el disseny de propostes educatives i la resta de **fases** . Tinguin el grau de complexitat que tinguin.

-Recordar que es tractava de provar el **funcionament del programa**, que l'estructura de dades és completa, i que permet la gestió de la informació; cal reconèixer que hi queda un treball molt gran de millora a nivell d'usuari; automatització de processos d'introducció de dades; automatització de càlculs, generació de gràfics...

-Hem dedicat molt d'esforç a reflexionar sobre memòria, comunicació, estructures semàntiques, idees etc... Doncs ,ni més ni menys, perquè així, l'educació s'avalua sobre uns conceptes robusts. Haver reflexionat sobre com assolim i construïm coneixement i com el podem intentar transmetre, ens ha permès localitzar allò determinant en els processos educatius. Ningú no sap exactament tots els processos que ocorren des que l'individu percep un estímul fins que genera una resposta. Ningú no ha donat encara una explicació prou convincent sobre què és la consciència. Ningú no ha definit encara amb prou rigor les estructures cognoscitives i el seu funcionament: un dels grans eixos, doncs, que quedaria per descobrir. Tanmateix, els conceptes utilitzats i implementats permeten afrontar el problema amb garanties i donem per assolits els objectius que ens havíem proposat. Hem demostrat que els conceptes localitzats, un cop implementats al prototipus, han estat suficients per analitzar el procés educatiu d'una institució museística.

-Observar que amb l'estructura que he definit permet tractar els casos de transmissió d'informació més complexes. **Un museu és dels entorns d'aprenentatge dissenyats expressament, més complexes.** Les altres tipologies de comunicació humana són, podríem dir, casos més simples d'aquesta tipologia; les altres tipologies de comunicació o educació són el resultat de considerar com a constant o no presents, moltes de les variables que l'estructura de dades necessària per analitzar l'educació a un museu contempla. Per exemple, si analitzem un reportatge televisiu, podem considerar que l'espai no és important ja que la comunicació no depèn de la posició que l'observador va ocupant al llarg del temps; de fet, es considera que la posició de l'observador és una constant. També es van anul·lant tipus de sentits que perceben estímuls (un reportatge a la televisió, pot parlar d'olor però no pot utilitzar l'estímul real, que té un tipus de significat "olor"). Així, en altres tipologies de comunicació i educació hi apareixen menys tipus de significants. La majoria d'anàlisis de propostes educatives formals serien també simplificacions del treball que estic portant a terme; no hi ha res més complicat que mesclar el temps, l'espai, les accions dels usuaris i tota aquesta colla de formats ( tipus significants i tipus de sentits); així, **el museu, és el laboratori perfecte** per comprovar les teories de l'educació i la comunicació. Això és el que hem començat a fer en aquest treball. Analitzar el procés de comunicació en un museu és, creiem, el millor laboratori que es disposa. L'educació allí, té a disposició tots els altres sistemes d'ensenyament. Es poden treballar tots els sentits alhora i s'utilitzen, sovint, els recursos originals: les peces del museu.

Els objectius d'aquest treball han estat assolits; però hem vist que, per analitzar correctament el procés educatiu, resta encara molta feina a fer; sobretot pel que fa a les estructures cognitives o semàntiques; malgrat s'hi ha reflexionat molt, no s'ha arribat a poder formalitzar-les ni a trobar una estructura de dades que pugui contemplar-les de manera prou explícita. La definició i el tractament d'aquestes estructures semàntiques de manera compatible amb els conceptes i la implementació que hem efectuat en aquest treball, és la principal línia de d'investigació a seguir. Les bases conceptuals que hem establert creiem que ho podran fer possible.

## 19.REFERÈNCIES.

### 19.1.Bibliografia.

**Asensio, M.; Pol, E. (2002).** Nuevos escenarios en educación. Aprendizaje informal sobre el patrimonio, los museos y la calidad. Buenos Aires: Aique.

**Baddeley A. (1999).** Memoria Humana. Teoría y práctica. Madrid. Mc. Grawhill/Interamericana de España, S.A.U.

**Baddeley Alan, W.Eysenck, Michael; C. Anderson Michael. (2010)** Memoria. Madrid. Alianza Editorial.

**Best, J. (2002)** . Psicología cognoscitiva. México. Thomson.

**Borun, M; Korn, R. Ed, (1999).** Introduction to museum evaluation. Washington. American Association of Museums.

**Bosch, J. (2012).** Avaluació de les TIC a les institucions museístiques: Proposta de model estàndard d'avaluació sobre l'ús de les TIC amb objectius educatius.

<http://hdl.handle.net/10609/15821>

**Bunge, M. (2011)** . El problema mente-cerebro- Un enfoque psicológico. Madrid: Tecnos.

**Calaf, R. (2009).** Didáctica del patrimonio. Epistemología, metodología y estudio de casos. Gijón: Ediciones Trea.

**Carrasco Arroyo, S; Coll Serrano, V; Marco-Serrano, F ; Rausell Köster, P ; Vila Losada ,L. ( 2012)** . Estadística aplicada a la recerca en cultura . UOC.

**Colomer Solsona,L; Curià Barnés,E (2013).** Gestió de programes museístics: exposicions, activitats educatives i difusió. UOC.

**Crane T. (2008)** La mente mecánica. Introducción filosófica a mentes, máquinas y representación mental. México. Fondo de cultura económica.

**Damasio, A. (2008);** El error de Descartes. Barcelona. Drakontos.

**Diamond, J. (1999).** Practical Evaluation Guide: Tools for Museums and their Informal Educational Settings. American Association for State and Local History Book Series

**Diversos autors (2010)** Indicadores clave sobre tic,; partnership on measuring ict for development.2010 UIT. Unión Internacional de Telecomunicaciones. Ginebra, Suiza, (ONU)

**Falk, John H.; Dierking Lynn D. (2000).** Learning from museums : visitor experiences and Making of Meaning. Tennessee. Altamira.

**García Suarez, A. ( 2011).** Modos de significar. Madrid. Tecnos ( grupo Anaya S.A.)

**Hernández Hernández, F. ( 1998).** El Museo como espacio de comunicación. Gijón, Trea.

**Hernández Orallo,J.; Ramirez Quintant, M.J.; Ferri Ramirez, C. (2004).** Introducción a la minería de datos. Madrid : Pearson Educación S.A.

**Hooper-Greenhill, E. (1999).** The educational role of the Museum. London & New York: Routledge.

**López Barinaga, Fco. Borja (2005)** Diseño de la Inteligencia Artificial del Nuevo Museo Vivo. Museo: Revista de la Asociación Profesional de Museólogos de España, ISSN 1136-601X, Nº. 10, 2005.

**McQuail D. (2010).** Introducción a la teoría de la comunicación de masas. Barcelona. Paidós.

**Munilla, G, i Sprünker, J (2009);** Educació, museus i TIC .Barcelona. UOC.

**Navarro Baldiris, S.M.(2012)** Supporting competence development process on open learning systems through personalization. Tesis. UdG. Girona. <<http://hdl.handle.net/10803/98478>>.

**Pérez Santos, E. (2008)** El estado de la cuestión de los estudios de público en España. Revista Mus-A nº 10, 20-30.

**Pérez Santos, E. (2000).** Estudio de visitantes en museos: Metodología y aplicaciones. Gijón, Trea. ISBN: 9788495178633.

**Pinker Steven (2011).** Cómo funciona la mente. Barcelona. Destino.

**Pozo J. (1996)** Aprendices i maestros. La psicología cognitiva del aprendizaje. Madrid. Alianza Editorial.

**Téllez José A. (2004)** La comprensión de los textos escritos y la psicología cognitiva. Más allá del procesamiento de la información. Madrid: Dickinson.

**Zapatero Guillén, D. (2007).** Aplicaciones didácticas de la realidad virtual al museo pedagógico de arte infantil. Tesis Doctoral. Madrid,

## 19.2.Webgrafia.

**Informal Science**< <http://informalscience.org/evaluation>>; Mètodes d'avaluació i estudis de públic.

**ARACNÉ.** Estudis d'avaluació de les TIC en contextos de difusió cultural: <<http://oliba.uoc.edu/aracne> >

**Grup Museia. UOC:**<<http://www.mapadelconeixement.com/fitxa.php?id=14>>

**IN3 de la UOC:** <[http://in3.uoc.edu/opencms\\_portalin3/opencms/en/index.html](http://in3.uoc.edu/opencms_portalin3/opencms/en/index.html)>

**Pear.** <<http://www.pearweb.org/>> ; Educació informal i avaluació.

**Càtedra Unesco de Polítiques Culturals i Cooperació de la Universitat de Girona:**

< [www.catedraunesco.com](http://www.catedraunesco.com) >

**Committee on audience research and evaluation ( CARE )** <<http://www.care-aam.org/>>



## 20. ANNEXOS

### 20.1 Annex 1. Prototipus de programa informàtic.

El prototipus ha servit per a comprovar que l'estructura de dades és robusta, que es pot implementar a un programa informàtic per a gestionar la informació i ,finalment, que és útil per efectuar les avaluacions dels casos pràctics.

En aquest annex es donaran unes pinzellades del prototipus amb la finalitat de mostrar el resultat d'implementar els conceptes i per aclarir visualment com s'ha estructurat la informació. Prement la tecla control i movent la rodeta del ratolí és possible fer zoom al document i observar les imatges amb un major detall.

La gestió de les diferents taules d'informació es fa a partir d'un formulari:

Diagrama de gestió del prototipus amb múltiples botons organitzats en columnes i files:

- Institucions**
- PLAFONS**
- RECURS**
- DIAGRAMA DESCARREGA**
- ESTÍMUL**
- SEQUENCIES TEMPS-ESPAI-ACCIÓ**
- IMPRESSIONS**
- TEMPS GRANULARITAT (174)**
- IDEA**
- CENTRES POTENCIALS UBICACIO FISICA**
- VOLUM PROBABLE DETECCIO POTENCIALS**
- ACCIONS**
- TIPUS\_SIGNIFICANTS**
- CARACTERISTIQUES FÍSQUES**
- CONEXEMENT IDEES**
- TIC TIPUS**
- FAMILIA IDEES**
- DISPOSITIU\_COMPATIBLE**
- METODES\_AVALUACIO**
- MODE\_DE\_MOSTRA**
- PERIFERICS\_INTERACCIO**
- INTERACTIVITAT**
- DISTRIBUCIO**
- Fases disseny proposta**

Josep Bosch Bonacasa

Figura 22. Gestió del prototipus (Elaboració pròpia) .

El programa permet la gestió dels recursos i afegir-hi imatges i documents.:

Formulari de Gestió de recursos:

CODI:

REGISTRE:

VIGENT  DATA\_INICI\_VIGENT:

NO\_VIGENT  DATA\_FINAL\_VIGENT:

IMATGES

IMATGES DEL REGISTRE:



CODI\_UNIC:

TIPUS\_IMATGE:

Figura 23. Formulari de Gestió de recursos. (Elaboració pròpia)

Imatges d'un llistat recursos, estímuls i idees del museu del cinema introduïts al programa :

Taula 10. Llistat recursos estudis de cas. (Elaboració pròpia)

Taula 11. Llistat estímuls dels estudis de cas (Elaboració pròpia) .

Els continguts a transmetre també introduïts al programa:

CODI	NOM_UNIC
308	Idea: A xirra, una esfera metàl·lica amb espelma a l'interior es feia girar i projectava ombres a les
298	Idea: Està finalitzant la projecció de l'audiovisual anterior
16	idea_1 " El cinema ,avui, és resultat d'un procés evolutiu que encara continua"
17	idea_2 SUBSTITUIR "El cinema continua evolucionant"
18	idea_3 La llum és determinant
19	idea_4 Un teatre d'ombres és una activitat creativa i divertida que nosaltres mateixos podem real
20	idea_5: El moviment és una il·lusió el resultat d'una percebre sèrie d'imatges amb velocitat
21	idea_6 La fotografia va aconseguir capturar instants reals. Congela
22	idea_7 L'aparició de la fotografia va causar un gran impacte social
23	idea_8 La fotografia es va veure com un possible rival de la pintura
24	idea_9: La gent sempre s'ha interessat per les imatges i projeccions i reproduccions realitat.
25	idea_10 George Melies era un mac que va aplicar algunes tècniques al cinema
26	idea_11 Peresa visual és el fenomen òptic que permet la il·lusió de moviment
27	idea_12 Peresa visual. Al moure ràpidament una línia apareix un volum.
28	idea_13 La fotografia va començar a mitjans del segle XIX
29	idea_14 Els germans Lumiere participen en la carrera tècnica que porta cap al cinema actual
30	idea_15 "L'arribada de la televisió a la llar té una gran importància històrica"
290	idea_16 "Amb siluetes ombra poms bastó s'expressava afinitat ideològica"
317	Idea_visita_taller_1:Per a visualitzar correctament la imatge invertida d'una cambra obscura es p
318	Idea_visita_taller_2:La llanterna màgica es podia utilitzar com a projector de fotografies
319	Idea_visita_taller_3:A mitjans del segle XIX s'aconsegueixen realitzar les primeres fotografies.
320	Idea_visita_taller_4:L'aparició de la fotografia, fou interpretada per la societat d'aquella època, co
321	idea_visita_taller_5 : Disminuir el temps d'exposició per a realitzar una fotografia facilitava les cr
322	Idea_visita_taller_6 : Per fer una cronofotografia del galop d'un cavall es necessitava una filera de
323	Idea_visita_taller_7.- Praxinoscopi, Zoòtrop, Taumàtrop són aparells que permeten crear la il·lusi
324	Idea_visita_taller_8 : Quin és l'ordre correcte de fases per a realitzar una fotografia?
325	Idea_visita_taller_9 : Niépce utilitza el nom de heliografia i nosaltres utilitzem el nom de fotograf
326	Idea_visita_taller_10 : L'objecte més antic de l'exposició permanent és una esfera metàl·lica, pr
327	Idea_visita_taller_11: Un museu pot ser important per diverses raons:educatives, emmagatzema

Taula 12. Idees dels estudis de cas (Elaboració pròpia).

Per a cada element es pot declarar quins són els seus activadors immediats. Es poden definir diferents conjunts d'activadors segons el nivell d'anàlisi o síntesi que sigui necessària i les nostres necessitats.

CODI: <input type="text" value="320"/>	VIGENT <input checked="" type="checkbox"/> DATA_INICI_VIGENT: <input type="text"/>	
REGISTRE: <a href="#">Idea_visita_taller_4:L'aparició de la fotografia, fou interpretada per la societat</a>	NO_VIGENT <input type="checkbox"/> DATA_FINAL_VIGENT: <input type="text"/>	
ACTIVADORS NIVELLS		
NIVELL_ANALISI:		
CODI: <input type="text" value="16"/> <input type="text" value="320"/>	VALOR_LLINDAR_ACTIVACIO: <input type="text" value="2"/>	
ACTIVADORS DIAGRAMES ON APAREIX		
CODI:	CODI_ACTIVADOR:	VALOR_APORTACIO_IDEA:
<input type="text" value="16"/> <input type="text" value="34"/>	<input type="text" value="330"/> Estímulimatge_audiovisual_pintura_època	<input type="text" value="1"/>
<input type="text" value="16"/> <input type="text" value="35"/>	<input type="text" value="331"/> estímul_text_parlat_audiovisual_fragment_a3	<input type="text" value="1"/>
<input type="text" value="16"/> [numérico] <input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="0"/>
Registro: <input type="text" value="1"/> de 2		

Figura 24. Diagrames. Activadors. (Elaboració pròpia).

També es pot emmagatzemar les síntesis on participa qualsevol dels tipus d'elements:

**Figura 25. Síntesis d'elements (Elaboració pròpia).**

Les diferents fases a les quals s'assignen seqüències, i diagrames i síntesis:

CODI	FASES_PROPOSTA	DESCRIPCIO_FASES
334	Avaluació prèvia (front-end evaluation)	Avaluació prèvia (front-end evaluation) planificació. Conèixer la percepció del públic sobre el tema proposta, útil per concretar els objectius.
222	Avaluació formativa (formative evaluation)	Avaluació formativa (formative evaluation). Disseny. Avalua posada en escena de la proposta i els canals de comunicació amb el públic.
223	Avaluació sumativa (sumative evaluation)	Avaluació sumativa (sumative evaluation). Avaluar l'engegada i el desenvolupament de la proposta. Ofereix informació concreta de l'ús de l'exposició, l'impacte i efectes no previstos.
224	Avaluació correctiva (remedial evaluation)	Avaluació correctiva (remedial evaluation). Es fa durant el desenvolupament de l'exposició; es proposen solucions a problemes observats l'exposició.

**Taula 13. Fases avaluacions (Elaboració pròpia a partir de diferents treballs presents a la bibliografia).**

Exemple d'introducció de les seqüències de descàrrega espai-temps:

**Figura 26. Seqüència de descàrrega temps/espai (Elaboració pròpia).**

És possible expressar un ordre de seqüències a avaluar creant un plafó i apuntant el temps absolut que es sumarà als temps relatius de cada seqüència:

CODI:

REGISTRE: [Conjunt avaluacions 1 Museu Cinema \( Entrada fins a Vitrina bastons ombres \)](#)

VIGENT  DATA\_INICI\_VIGENT:

NO\_VIGENT  DATA\_FINAL\_VIGENT:

**AVALUACIO CONJUNT SEQUENCIES**

CODI	Seqüències comprovades amb aquest conjunt d'avaluacions		INICI SEQÜÈNCIA		
			HORES_ABS:	MINUTS_ABS:	SEGONS_ABS:
▶ <input type="text" value="227"/> <input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="295"/>	Seqüència audiovisual inicial descripció 1	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
<input type="text" value="227"/> <input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="316"/>	Seqüència pujar ascensor fins a planta 3 i observar texts parets	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="4"/>	<input type="text" value="30"/>
<input type="text" value="227"/> <input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="306"/>	Seqüència esfera ombres xina	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="0"/>
<input type="text" value="227"/> <input type="text" value="4"/>	<input type="text" value="310"/>	Seqüència projecció ombres titelles teatre	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="6"/>	<input type="text" value="0"/>
<input type="text" value="227"/> <input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="311"/>	Seqüència vitrina bastons ombra	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="9"/>	<input type="text" value="30"/>
* <input type="text" value="227"/> <input type="text" value="numérico"/>	<input type="text" value="1"/>		<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>

Registro:  de 5

Figura 27. Conjunt de seqüències que integren una avaluació. (Elaboració pròpia)

Seria possible portar un control per saber en quines fases les seqüències definides són vàlides

CODI:

REGISTRE: [Seqüència vitrina bastons ombra](#)

VIGENT  DATA\_INICI\_VIGENT:

NO\_VIGENT  DATA\_FINAL\_VIGENT:


**SEQUENCIA FASES**

CODI	FASES ON LA SEQÜÈNCIA DEFINIDA ÉS VÀLIDA:		
<input type="text" value="311"/> <input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="222"/>	Disseny ( fase proposta )	<input type="text"/>
▶ <input type="text" value="311"/> <input type="text" value="4"/>	<input type="text" value="223"/>	Sumativa ( fase proposta )	<input type="text"/>
* <input type="text" value="311"/> <input type="text" value="numérico"/>	<input type="text" value="1"/>		<input type="text"/>

Registro:  de 2

Figura 28. Fases avaluació d'una seqüència determinada (Elaboració pròpia).

Es poden assignar tantes característiques físiques com es vulgui. Les característiques tant es poden assignar a recursos com a perfils.

CODI:  

REGISTRE:

VIGENT  DATA\_INICI\_VIGENT:

NO\_VIGENT  DATA\_FINAL\_VIGENT:

CARACT\_FISICA\_ASSIGNADA:

**CARACTERÍSTIQUES FÍSQUES DEL REGISTRE ACTUAL:**

CODI	CODI		VALOR_QUALITATIU	VALOR_NUMERIC		
▶ 3	210	202	Altura pla visual ( Perfil característica )	212	Entre 1.41 i 1.60 mts .Altura pla visual ( Valor pe	0
▶ 4	210	203	Interval edat (Perfil característica )	205	Interval edat 2 ( valor Perfil característica )	0
▶ 5	210	201	Nivell estudis ( Perfil característica )	209	Nivell estudis 3 (valor perfil característica )	0
* (numérico)	210	1		0		0

Registro:  de 3

Figura 29. Característiques físiques d'un perfil (Elaboració pròpia).

El programa permet la introducció de tantes característiques com es consideri necessari.

CARACTERISTIQUES ELEMENTS EXPOSICIO	
CODI_CARACTERISTICA	NOM_CARACTERISTICA
1	-
2	Volum circumscribit
3	longitud Base
4	longitud altura
5	longitud Profunditat
6	Mobilitat
7	Canvis estat-dinàmica
8	Grau interactivitat
9	Sentits utilitzats
10	Il·luminació (lux)
11	Color (nom color)
12	Text escrit, Altura de la lletra del
13	Text escrit, Paraules per unitat de text
14	Text escrit, Nombre unitats de text
15	Text escrit, Espais en blanc
16	Text parlat, pausa
17	Text parlat, paraules per minut
18	Text escrit, longitud frase
19	Text escrit, longitud línia
20	Text escrit, contrast amb el fons
21	Text escrit, Tipus de lletra
22	Text escrit, capçalera
23	Text escrit,
24	Ordenament del text
25	Èmfasis
26	Vocabulari
27	Estil
28	Complexitat de les frases
29	Tema o matèria del text
30	Claus
31	Suggerir activitats
32	Redundància
33	Relació del significat del text amb l'objecte
34	Punt inserció_x
35	Punt inserció_y
36	Punt inserció_z

**Taula 14. Característiques físiques. (Elaboració pròpia).**

La majoria de característiques de text extretes de Pérez Santos, Eloisa.(2000). Algunes característiques tenen associades llistes de valors que poden prendre ( valor qualitatiu). A altres característiques s'hi pot posar un valor numèric.

## 20.2 Annex 2. Tipus Significants.

Llistat de significants localitzats i introduïts al programa:

SIGNIFICANT	
NOM_SIGNIFICANT	TXT_SIGNIFICANT
Textura (tacte)	
Olor ( olfacte)	Doncs d'alguna manera cal diferenciar els objectes reals de les variacions que sovint representen els altres tipus de significants.
Gust	
Símbol	Doncs utilitzo aquest significat quan allò transmès al receptor no té cap mena de relació amb el significat més enllà d'allò que s'ha convingut. Un símbol de quelcom és una representació d'aquest quelcom coneguda, o suposadament coneguda per emissor i receptor. La relació amb el referent és completament arbitrària.
Text (escrit)	Doncs text explicatiu en la llengua de l'usuari. Escrit o presentat sobre algun suport. Visual.
Text (parlat)	Un text sonor en algun idioma. Una gravació d'un discurs o paraules de qualsevol llenguatge.
Text gestual	Doncs quelcom antropomòrfic utilitza el llenguatge de la gesticulació per emfatitzar o complementar el seu discurs. Considerem que el llenguatge de la gesticulació actua de significat en tant que pot reforçar un text parlat, per exemple.
Text, braille	Doncs els signes d'aquest llenguatge actuen de significants per a les persones que coneixen el llenguatge.
Text, llenguatge signes	Doncs els signes d'aquest llenguatge actuen de significants per a les persones que coneixen el llenguatge.
Sons seqüència musical	So que no es correspon amb el llenguatge humà. Poden ser tant sons que ajuden a la presentació de la proposta com música. Considerem que un seqüència musical pot ser un significat perquè les persones, en general, associen determinades músiques amb estats d'ànim, amb records de la seva vida; la música pot així contribuir a transmetre una idea sovint utilitzada conjuntament amb altres significants.
Sons, no seqüència musical,naturals	La utilització de sons que no es corresponen amb el llenguatge humà. Tampoc són peces musicals. Poden ser sons que el dissenyador desitja que l'usuari pugui identificar en un futur. ( temes musicals, sons instruments, sons de la natura )
Sons, no seqüència musical,artificials	Sons que no es poden trobar a la natura.
Icones	Doncs es poden utilitzar com a significants icones que coneix l'emissor i el receptor ja que formen part d'algun llenguatge conegut per les dues parts. Un exemple de icona podria ser un anagrama d'una marca, el símbol masculí i femení...
Pictograma	Una icona és un senyal de codi de circulació per exemple.
Imatge estàtica visible en 2D,pintura,color.	
Imatge estàtica visible en 2D,realitat,color.	Real en el sentit que no està generada per ordinador. Visible 2D perquè els usuaris la veuen en dos dimensions. Exemple: Una fotografia.
Imatge estàtica visible en 3D, realitat,color.	Real en el sentit que no està generada per ordinador. Visible en tres dimensions per els visitants. Sovint és necessari algun tipus de dispositiu per a visualitzar la imatge.
Imatge dinàmica visible en 2D, realitat,color	Imatge real; una filmació,visible en dues dimensions per l'usuari. No s'inclou el so aquí.
Imatge,dinàmica visible en 3D, realitat, color	Imatge real; una filmació,visible en tres dimensions per l'usuari. El visitant, generalment, utilitzarà algun objecte per a visionar les imatges. No s'inclou el so aquí.
Imatge, estàtica, visible 2d generada ordinador hiperreal,color	
Imatge, estàtica, visible 2d generada ordinador selectiva color	
Imatge etàtica, visible 2d generada ordinador abstracció color	
Imatge estàtica visible 3d generada ordinador hiperreal	



SIGNIFICANT	
NOM_SIGNIFICANT	TXT_SIGNIFICANT
color	
Imatge estàtica visible 3d generada ordinador selectiva color	
Imatge estàtica visible 3d generada ordinador abstracció color.	
Imatge,dinàmica,visible en 2D generada ordinador hiperreal, color.	Imatge no real. Diferents graus de realisme. Hiperrealitat és el màxim grau de realisme amb el qual es pot generar una imatge per ordinador. El màxim de semblança amb la realitat. És dinàmica perquè és una seqüència d'imatges.
Imatge,dinàmica, visible en 2D generada ordinador selectiva, color.	Imatge no real. Selectives quan la definició no és tant fidel i finalment abstraccions quan la imatge respon a una interpretació. És dinàmica perquè és una seqüència d'imatges.( Veure Solanilla)
Imatge,dinàmica,visible en 2D,generada ordinador abstracció, color	Imatge no real. Diferents graus de realisme. Abstraccions quan la imatge respon a una interpretació. És dinàmica perquè és una seqüència d'imatges. ( Veure Solanilla)
Imatge,dinàmica visible 3D generada ordinador hiperreal	
Imatge dinàmica visible 3D generada ordinador selectiva	
Imatge,dinàmica visible 3D generada ordinador abstracció	
Imatge alta definició, panoràmica,Fotografia color	Doncs imatges ( fotografies normalment ) en les que s'arriba a un nivell molt important de detall. Aquest fet fa que tinguin prou entitat per a que les considerem com a tipus de significants. Es necessita per a la seva realització càmeres especials.
Imatges 360 graus esfera	Imatges que poden ser manipulades per l'usuari i que li ofereixen una visió de quelcom, des del punt de vista d'un observador estàtic que pot girar 360 graus. Esferes.
Imatges 360 graus banda horitzontal	
Imatge pixelada	
Imatge blanc i negre	
Dibuix blanc i negre	
Dibuix color	
Dibuix animat	
Codis Bidi i codis QR	Els codis BIDI i els codis QR són bidimensionals. Formats per quadrats blancs i negres que contenen informació codificada. La informació pot ser un text , un enllaç URL etc. Per a descodificar el contingut només cal tenir un mòbil multimèdia amb càmera i l'aplicació instal·lada que s'encarregarà de interpretar el contingut a la pantalla del dispositiu mòbil. S'utilitzen, per exemple, en algunes exposicions com a forma de presentar el text explicatiu de l'objecte al visitant. És possible utilitzar-los per emmagatzemar text, per exemple, adreces de correu que els dispositius mòbils reconeixen i no cal que siguin introduïdes per l'usuari.
Fotocomposició	Doncs de la combinació de fotografies reals d'un paisatge o objecte amb una imatge generada per ordinador sobreposada, el visitant pot fer-se una idea de com era l'aspecte real. Es considera que la fotocomposició és estàtica. Es considera que la fotocomposició és una imatge ubicada en algun lloc o distribuïda mitjançant algun suport. L'usuari no interactua amb la fotocomposició. Veure Realitat Augmentada com a concepte TIC relacionat. És evident que hi ha diferents tècniques per aconseguir aquest resultat
Altres	Doncs cal adonar-se que manquen encara tipologies per introduir.

**Taula 15. Tipus significants.**

Ampliació i actualització. Elaboració pròpia a partir de reflexions i lectures de diferents autors. Alguns autors apareixen a la taula.

## 21. ÍNDEX DE TAULES.

Taula 1. Tipus de recurs.....	Pàg. 16
Taula 2. Recursos TIC.....	Pàg. 17
Taula 3. Famílies d'idees.....	Pàg. 23
Taula 4. Fases avaluacions.....	Pàg. 45
Taula 5. Mètodes avaluació.....	Pàg. 46
Taula 6. Estudi de cas. Espais.....	Pàg. 56
Taula 7. Idees analitzades.....	Pàg. 56
Taula 8. Idees i els seus recursos.....	Pàg. 57
Taula 9. Anàlisi de resultats avaluació.....	Pàg. 59
Taula 10. Llistat recursos estudis de cas.....	Pàg. 66
Taula 11. Llistat estímuls dels estudis de cas.....	Pàg. 66
Taula 12. Idees dels estudis de cas.....	Pàg. 67
Taula 13. Fases avaluacions.....	Pàg. 68
Taula 14. Característiques físiques.....	Pàg. 71
Taula 15. Tipus significants.....	Pàg. 72

## 22. ÍNDEX DE FIGURES.

Figura 1. Simbologia per a distingir els diferents elements.....	Pàg. 12
Figura 2. Esquema d'un diagrama.....	Pàg. 13
Figura 3. Estímul, impressió i idea i els seus tipus de significants.....	Pàg. 14
Figura 4. Representació gràfica d'una unitat bàsica, una neurona.....	Pàg. 27
Figura 5. Connexions.....	Pàg. 27
Figura 6. Un exemple de xarxa neuronal.....	Pàg. 28
Figura 7. Subconjunts de la xarxa que activen una idea.....	Pàg. 28
Figura 8. Una síntesi de tres subconjunts. Classificador.....	Pàg. 29
Figura 9. Simplificar el nombre de línies d'una síntesi.....	Pàg. 29
Figura 10. Procediment de síntesi a partir d'idees i estímuls.....	Pàg. 30
Figura 11. Convergència d'estímuls.....	Pàg. 31
Figura 12. Representació de 4 patrons d'entrada diferents.....	Pàg. 32
Figura 13. Nous conceptes.....	Pàg. 33
Figura 14. Síntesi i anàlisi d'estímuls.....	Pàg. 34
Figura 15. Estímuls, impressió i idees en una línia de temps.....	Pàg. 36
Figura 16. Diferents possibilitats de descàrrega segons perfils.....	Pàg. 37
Figura 17. Distribució de diagrames de descàrrega en una línia de temps.....	Pàg. 38
Figura 18. Gràfic per a mostrar intervals probables d'ocurrència.....	Pàg. 39
Figura 19. Distribució de seqüències de descàrrega en un espai.....	Pàg. 41
Figura 20. Imatge vitrina.....	Pàg. 54
Figura 21. Seqüència descàrrega analitzada.....	Pàg. 54
Figura 22. Gestió del prototipus.....	Pàg. 65
Figura 23. Formulari de Gestió de recursos.....	Pàg. 65
Figura 24. Diagrames. Activadors.....	Pàg. 67
Figura 25. Síntesis d'elements.....	Pàg. 68
Figura 26. Seqüència de descàrrega espai-temps.....	Pàg. 68
Figura 27. Conjunt de seqüències que integren una avaluació.....	Pàg. 69
Figura 28. Fases avaluació d'una seqüència determinada.....	Pàg. 69
Figura 29. Característiques físiques d'un perfil.....	Pàg. 70

Josep Bosch Bonacasa  
[jboschb@uoc.edu](mailto:jboschb@uoc.edu) / [jboschb1@gmail.com](mailto:jboschb1@gmail.com)  
Juny de 2013



<http://es.creativecommons.org/blog/licencias/>