

**ANÀLISI DELS CONEIXEMENTS INTUÏTIUS I DEL CANVI  
CONCEPTUAL EN INFANTS DE PARVULARI, SOBRE ELS ANIMALS  
QUE VIUEN EL SEU ENTORN**

Treball final de Grau de Mestre en Educació Infantil

**Xavier Clement i Serra**

Curs 2012-2013

Tutor: Arnau Amat Vinyoles

Grau en Educació Infantil

Facultat d'Educació, Traducció i Ciències Humanes

Universitat de Vic

17 de maig de 2013

Xavier Clement i Serra  
 Estudiant de 4t en Grau a la Universitat de Vic

---

**Resum:** En aquest projecte es reflexiona sobre l'ensenyament de les ciències al parvulari i com els infants aprenent conceptes relacionats amb el regne animal. La ciència escolar classifica la gran diversitat d'espècies que formen aquest regne en dos grans blocs, els vertebrats i els invertebrats, però en els patrons que ens ofereixen els animals per descobrir a ull nu aquestes particularitats són molt complexes d'observar.

La visió que tenen els infants de parvulari sobre els animals del seu entorn sovint és molt allunyada de la realitat i els alumnes es creen concepcions alternatives per entendre els animals que observen. En l'estudi es realitza un recull de dades, a l'inici i el final d'una unitat didàctica, analitzant les representacions i les diferents formes de classificació dels animals de l'entorn que utilitzen els infants.

Les conclusions són una reflexió sobre el perquè d'aquests coneixements alternatius i la manera de com aconseguir un canvi conceptual.

**Paraules clau:** ciència escolar, vertebrats, invertebrats, concepcions alternatives, canvi conceptual.

**Summary:** This project thinks over the science education in the preschool and how children learn concepts related with the animal kingdom. The school science classifies the large diversity of species that set up this kingdom through two big blocks, vertebrates and invertebrates. At first sight, the patterns that animals give us to discover these special features are really complex.

The vision that preschool children have towards their surrounding animals is usually far away from the reality. Pupils create misconceptions to understand the animals they observe. There is a piece of information gathering made up in this study: at the beginning and at the end of a teaching unit. The representation and the different animal classification of the environment use by children are analysed in it.

To sum it up, it is thought the reason why of these alternative knowledge and the way to achieve a conceptual change.

**Keyword:** science education, vertebrates, invertebrates, misconceptions, conceptual change.

## Índex

---

Pàg.

### Capítol I. Introducció

- Justificació de la investigació ..... 4
- Objectius del treball ..... 4
- Descripció del procés d'investigació ..... 5

### Capítol II. Marc teòric

- Les ciències ..... 7
- Podem fer ciències a Educació Infantil? ..... 8
  - Què ens diu el currículum
- Com aprenen ciències els infants ..... 11
  - La teoria socio-constructivista en el procés d'ensenyament-aprenentatge
- El contingut la ciència i la seva essència ..... 12
  - La seva didàctica
- L'alumne/a ..... 17
  - Els coneixements previs/concepcions intuïtives del món
  - Biologia infantil (concepcions intuïtives)
- El mestre/a ..... 23
  - Les bones preguntes. Interacció mestre-alumne
  - El canvi conceptual
- Que ens diu la biologia sobre la classificació dels animals ..... 26
  - Diversitat de fílums
  - Classificació biològica escolar

### Capítol III. La recerca

- Context d'investigació ..... 30
- Programació d'activitats proposades ..... 31
- Recollida i anàlisi de dades ..... 34
  - Representació gràfica dels animals
  - Classificació d'animals

### Capítol VI. Conclusions

- Limitacions de l'estudi..... 49
- Representació gràfica d'un animal ..... 50
- Activitats de classificació ..... 52
- Implicacions didàctiques ..... 54

## CAPÍTOL I. INTRODUCCIÓ

### 1. JUSTIFICACIÓ DE LA INVESTIGACIÓ

Sóc estudiant de 4t en Educació Infantil de la Universitat de Vic, durant aquests quatre anys he pogut gaudir aprenent aspectes relacionats amb la didàctica de les ciències al parvulari. Un dels punts que considero claus a l'hora d'encaminar una bona tasca d'ensenyament-aprenentatge és comprendre com els infants entenen el món o entorn on viuen. Aquests coneixements, que són la base de l'aprenentatge, s'anomenen coneixements intuïtius o alternatius ja que sovint són erronis o allunyats de la realitat. Basant-me en Martí (2012), els coneixements intuïtius ens venen marcats per diversos factors com poden ser l'entorn cultural o social del infant i els biaixos cognitius que es donen fruit de les diferents formes d'interpretar el món que tenim els humans. Per tant, els mateixos coneixements intuïtius els poden compartir molts nens i nenes, i fins i tot poden perdurar durant la vida adulta.

Un dels blocs més tractats en l'àmbit d'educació infantil són els animals. Tot i la complexitat d'aquest regne, aquests són molt observats i estudiats pels infants ja des d'edats molt primerenques. Per aquest motiu vull investigar les concepcions alternatives que utilitzen els infants de parvulari de l'escola Gira-sol al realitzar activitats de representació i classificació animal, intentant comprendre perquè es donen aquestes concepcions alternatives. Això em permetrà obrir una reflexió de com millorar la tasca d'ensenyament-aprenentatge en aquest àmbit.

### 2. OBJECTIUS DEL TREBALL

La finalitat del treball de recerca en didàctica de les ciències es concreta en investigar quins són els aspectes més observats i les concepcions alternatives que es deriven d'aquesta observació i representació quan els infants de parvulari de l'escola Gira-sol representen gràficament i classifiquen diferents animals del seu entorn. També s'analitza si són capaços de introduir el concepte d'esquelet alhora de representar gràficament l'interior d'un animal vertebrat.

Per tant el meu projecte es concreta en dos objectius, cadascun dels quals planteja una determinada pregunta de recerca:

### Objectius:

- Identificar en quins aspectes es basen els infants a l'hora de dibuixar l'interior i l'exterior d'un animal (vertebrat o invertebrat) i observar si tenen coneixement sobre l'esquelet dels animals vertebrats o són capaços de introduir-lo al seu coneixement a partir de la realització d'una unitat didàctica.
- Descobrir les diferents formes de classificació d'animals del seu entorn, observant si aquestes es corresponen en els dos principals grups que són la base de la classificació escolar: vertebrats i invertebrats.

### Preguntes de la recerca:

- En quins aspectes es basen els alumnes de l'escola Gira-sol de parvulari a l'hora de dibuixar l'exterior i l'interior d'un animal? Són capaços d'introduir el concepte d'esquelet?
- Com classifiquen els animals de l'entorn els alumnes de parvulari de l'escola Gira-sol?

Aquestes preguntes s'analitzen tant a l'inici de l'investigació com després de la realització d'una unitat didàctica centrada en el descobriment dels animals.

### 3. DESCRIPCIÓ DEL PROCÉS D'INVESTIGACIÓ

El projecte d'investigació està dividit en capítols que corresponen a les diferents fases de recerca del meu projecte.

El primer apartat del treball consta d'un marc teòric, en aquest exposo aspectes relacionats amb la didàctica de les ciències i la biologia escolar en base a autors que treballen dins d'aquest àmbit com poden ser, Jordi Martí, Teresa Feu, Sílvia Vega, Mercè Izquierdo... aquest primer capítol serveix per tenir referències de com treballar les ciències a l'escola i mostra diferents estudis de com els nens i nenes comencen adquirir conceptes relacionats amb la biologia i més concretament amb el regne animal.

En el capítol de recerca realitzo una anàlisi qualitativa, tant a l'inici com al final de la investigació, de les concepcions intuïtives dels infants respecte a activitats de representació i classificació dels animals. Els coneixements dels infants seran expressats en forma de dibuix i/o conversa, per tant la informació obtinguda puc dir que és interpretable i subjectiva.

La mostra utilitzada durant les activitats de representació gràfica és de 18 alumnes (P3-P4-P5), en canvi l'activitat de classificació es realitza amb una mostra més baixa, dos alumnes de P3, dos de P4 i quatre de P5.

Per enregistrar tot el procés utilitzo la gravació tan de veu com d'imatge, fotografies i notes de camp. Els resultats de les dades recollides, tant a l'inici com al final de la unitat didàctica, es plasmen mitjançant xarxes sistèmiques<sup>(1)</sup> en el cas de l'activitat de representació gràfica d'un animal i mitjançant taules en el cas de l'activitat de classificació. Les dades obtingudes s'analitzen en aquest mateix apartat.

Per finalitzar el projecte s'extreuen conclusions de les dades obtingudes, s'observa si s'ha produït un canvi conceptual en el coneixement dels infants i s'analitzen els resultats obtinguts en base a diferents autors i investigacions similars. Posteriorment es proposen millores a realitzar de cara a una futura investigació i es descriuen possibles implicacions didàctiques que poden ser útils de cara a la meua futura professió.

---

(1) Xarxa sistèmica: és un instrument que recull i ordena les dades produïdes pels alumnes, les utilitzaré marcant diferents categories per l'anàlisi dels dibuixos dels infants.

## CAPÍTOL II. MARC TEÒRIC

### 1. LES CIÈNCIES

“Les ciències han evolucionat fins a arribar a uns nivells d'abstracció molt elevats. Els llenguatges que s'utilitzen són difícilment comprensibles, ja que hi ha no es refereixen a les coses i els fenòmens, sinó que ens remetent a idees sobre les relacions que s'estableixen entre ells, expressats amb una gran sofisticació. Així doncs, podem ensenyar ciències a tots els nens i joves?” (Izquierdo et al., 1999: 79).

La ciència escolar<sup>2</sup> és un recurs per raonar i donar respostes sobre fenòmens que passen a l'entorn de l'infant. Per tant, des de que l'infant es qüestiona aspectes que passen al seu voltant, es pot utilitzar la ciència i la seva metodologia per promoure l'aprenentatge, però ens hem de qüestionar com fer-ho.

Segons Izquierdo et al. (1999), per orientar la tasca dels/les mestres hi ha dos conceptes rellevants:

1. El procés d'ensenyament-aprenentatge ha de ser significatiu. L'exigència d'aquest condiciona l'activitat escolar, les ciències que s'ensenyen han de tenir sentit per l'alumne/a i aquest ha de ser capaç d'aplicar-les per intervenir en els fenòmens. Es pot donar el cas que continguts científics a ensenyar segons el currículum estiguin allunyats dels interessos dels alumnes o siguin molt abstractes i no es puguin ensenyar de forma significativa.
2. La transposició didàctica que s'aplica als processos que transformen el saber científic en alguna cosa apta per ser apresada en les diferents edats i contextos.

---

(2) Ciència escolar: d'acord amb Izquierdo (2005) La ciència que es realitza a l'escola, podem considerar-la una aproximació a la ciència realitzada pels científics degut el seu nivell d'abstracció. Els conceptes i els interessos han de ser els propis de l'escola i la cultura en general i aquests són diferents els de la comunitat científica.

## 2. PODEM FER CIÈNCIES A EDUCACIÓ INFANTIL?

“Els infants elaboren models interpretatius de tot allò que passa al seu entorn. Fer ciències a l'escola comporta ajudar-los a reelaborar aquestes interpretacions de manera que es vagin apropant als models explicatius de les ciències. Les propostes de treball que es fan a l'escola poden estimular aquest progrés o poden ser només una anècdota superficial que satisfà els desitjos dels adults però no promou aprenentatge” (Feu, 2010).

Com diu Sílvia Vega (2012), partint de la curiositat dels infants, aspecte innat en aquests, el/la mestre/a els ha d'incentivar cap a l'observació del seu entorn, partint del fet que l'observació en l'àmbit de les ciències no tan sols és mirar, sinó que ho concebem com una actitud indagadora sota uns criteris determinats.

És per això que, basant-nos amb Montserrat Benlloch (2011) cal distingir entre els conceptes d'experimentació/observació i manipulació/mirar, per entendre l'activitat científica a les escoles. Podem dir que el fet de manipular és una activitat sense cap objectiu o finalitat clara, però si que és una activitat essencial perquè els infants assoleixin el coneixement físic dels objectes. Per altra banda, l'experimentació es basa en la comprovació d'hipòtesis i en la resposta d'un determinat fet o esdeveniment, per tant amb un objectiu clar.

Fer ciències requereix de manipulació i experimentació. A l'educació infantil no podem quedar estancats en activitats que només requereixin la manipulació, els infants de tres a sis anys són capaços de realitzar activitats basades en la metodologia científica<sup>3</sup> per tal d'anar adquirint respostes dels fenòmens observats cada vegada més elaborades.

---

(3) Metodologia científica: camí cap al nou coneixement, en ciències hi ha diverses activitats que condueixen a l'adquisició de nou coneixement algunes d'elles són: l'obtenció de dades per establir fets o evidències, anàlisi de les dades obtingudes, establir conclusions, argumentar a partir de l'evidència...



## 2.1 QUÈ ENS DIU EL CURRÍCULUM?

Dins el currículum de segon cicle d'educació infantil, decret 181/2008 de 9 de setembre, trobem objectius i capacitats relacionades a l'àmbit de les ciències que els infants haurien d'adquirir en aquestes edats tan primerenques:

### A la introducció del document hi trobem:

- Els infants han de ser capaços d'anar desenvolupant eines i recursos per conèixer el món que els envolta, iniciant-se en l'ús d'estratègies per fer una exploració activa, viscuda, pensant i raonant per elaborar explicacions que hi donin sentit i que ho puguin fer amb confiança que seran reconeguts, valorats i ajudats en aquest camí.

### Posteriorment en l'apartat de capacitats trobem:

- Aprendre a descobrir i tenir iniciativa
  - Explorar, experimentar, formular preguntes i verificar hipòtesis, planificar i desenvolupar projectes i cercar alternatives esdevenen elements clau en els processos de formació de l'alumnat.
- L'infant haurà de ser capaç de
  - Observar i explorar l'entorn immediat, natural i físic, amb una actitud de curiositat i respecte i participar, gradualment, en activitats socials i culturals.

### Finalment en l'apartat Objectius:

- Exploració de l'entorn
  - Observació i identificació de l'entorn: materials, objectes, animals, plantes i paisatges.

Aquestes només són una mostra evident de que podem i hem de fer ciències a educació infantil. Ara bé, si analitzem el currículum veiem que el document tracta els blocs a treballar de forma molt generalitzada, un exemple n'és l'apartat d'objectius on aquest només ens diu que hem d'observar i identificar l'entorn però dins d'aquest ens posa tots els elements que formen l'entorn: materials, objectes, animals, ... és per aquesta generalització tant agreujada que el mestre/a pot veure's perdut/da a l'hora d'enfocar els conceptes que haurien d'aprendre els infants, d'altra banda aquesta generalització permet actuar de forma més autònoma i decidir a criteri dels interessos dels infants i del mestre/a, les temàtiques a treballar.

El projecte està enfocat a educació infantil però ha de tenir continuïtat a l'educació primària, ja que a cicle inicial ja trobem aspectes dins el currículum que es basen en l'observació dels éssers vius, basats en les seves característiques:

D'acord amb el decret 142/2007, de 26 de juny, puc establir el següent quadre.

<b>Continguts del Currículum de cicle inicial d'Educació primària: el món dels éssers vius</b>
Observació, utilitzant mètodes directes i indirectes, d'organismes i d'objectes inerts, per identificar-ne les diferències.
Caracterització dels éssers vius per la seva capacitat de realitzar les funcions bàsiques: nutrició, reproducció i relació.
Observació a ull nu d'un organisme en el seu medi natural o reproduint el medi a l'aula. Identificació i determinació d'animals i plantes de l'entorn segons diferents criteris observables.
Valoració de la responsabilitat envers els animals domèstics i plantes.
Identificació de les característiques i comportaments d'animals i plantes per adaptar-se al medi.
Comunicació oral de les observacions realitzades utilitzant diferents llenguatges.

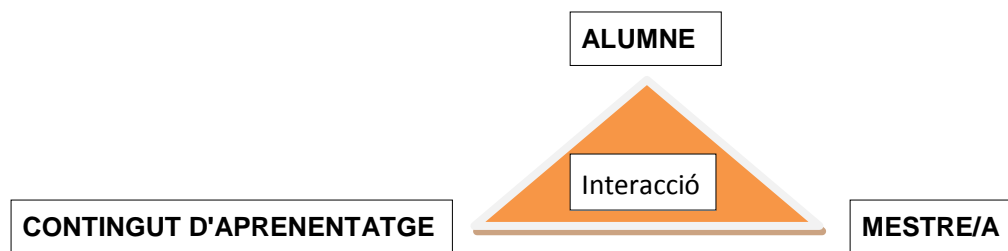
Com diu Martí (2012: 143) : “Al llarg del projecte curricular s'haurà de pensar en introduir noves experiències als alumnes perquè puguin ampliar el ventall dels fets que coneixen sobre els éssers vius (conèixer nous animals i plantes, conèixer nous organismes corporals, relacionar les estructures corporals d'acord amb les seves funcions, conèixer noves conductes...) Tots els mestres tenen clar això. El que potser ja no sempre es té en compte, és que a mesura que s'ajuda els nens i nenes adonar sentit a la informació, caldria posar atenció a la forma d'evolució del raonament biològic dels infants, des de les formes inicials (coneixements intuïtius) a les formes més properes a la biologia experta.”

### 3. COM APRENE CIÈNCIES ELS INFANTS?

Un dels aspectes bàsics per realitzar qualsevol procés d'ensenyament/aprenentatge és entendre com l'infant aprèn el contingut que se li vol ensenyar. Per tant, el primer aspecte que s'ha de preguntar un mestre/a és: com aprenen els infants? I si el contingut a ensenyar és científic, **com aprenen ciències els infants?**

#### 3.1 LA TEORIA SOCIO-CONSTRUCTIVISTA EN EL PROCÉS D'ENSENYAMENT/APRENTATGE

Actualment, la ciència escolar parteix d'una perspectiva socio-constructivista per realitzar el procés d'ensenyament/aprenentatge. El pare d'aquesta perspectiva, Vigotsky, fonamenta aquest procés com un model d'interacció entre el professorat, l'alumnat i el contingut d'aprenentatge. És el que pedagògicament anomenem, **triangle interactiu o triangle didàctic**



Partint d'aquest triangle, hem de pensar que la **interacció** d'aquestes tres variables és imprescindible per qualsevol aprenentatge i també com veurem posteriorment en la didàctica de les ciències.

L'altre aspecte bàsic dins aquesta perspectiva és que l'aprenentatge es percep com un procés de construcció. D'acord amb Coll et al. (2010) podem dir que el procés d'ensenyament no és copiar la realitat sinó que aprendrem quan som capaços de construir i elaborar una representació mental personal sobre els objectes, materials, animals... que pretenem conèixer.

Aquesta representació personal no es construeix des del no res, sinó que la base en són els coneixements previs o intuïtius de l'infant. A partir d'aquí aquest podrà establir ponts cognitius entre el coneixement previ i el nou contingut d'aprenentatge que el portarà a construir un nou coneixement més elaborat. Quan es dona aquest procés podem dir que l'infant estar **aprenent significativament**.

És per això que el procés d'ensenyament/aprenentatge el podem entendre com un procés de desequilibris i equilibris cognitius. Quant l'esquema conceptual inicial envers un objecte es desequilibra, ens condueix a revisar, processar i investigar la nova situació portant a terme un procés de metacognició per arribar al que anomenem equilibri cognitiu. Aquest perdurà a la nostra estructura cognitiva fins a trobar-se en una altre possible situació de desequilibri.

#### 4. EL CONTINGUT: LA CIÈNCIA I LA SEVA ESSÈNCIA

La ciència és un procés que fa evolucionar constantment el pensament humà. La humanitat sempre hem tingut l'afany de conèixer el món que ens envolta. D'aquesta curiositat, amor i entusiasme per l'evolució n'han sortit diversos paradigmes dels fets que ens hem anat qüestionant.

Com diu Izquierdo i Aliberas (2004: 34) “de la mateixa manera que els científics elaboren les seves concepcions posant a prova les idees anteriors i fent-les evolucionar, la ciència escolar ha de proposar-se de transmetre una imatge evolutiva de la ciència, ben diferent a la que se sol ensenyar encara, totalment acabada.”

**La curiositat pel que passa al nostre entorn i l'imatge evolutiva de les ciències són dos aspectes bàsics que s'han de transmetre a l'escola per entendre l'essència del que és fer ciències.**

Al llarg de la història han conviscut diversos mètodes de “fer ciències”, és a dir de relacionar experimentació amb teoria, centrant-me en, Izquierdo et al. (1999) puc arribar a la conclusió que hi ha tres corrents bàsics alhora d'enfocar l'activitat científica:

- **Empirisme:** consisteix en situar abans l'experiment que la teoria. És a dir, el coneixement ens ve derivat pels sentits.
- **Racionalisme:** situa abans la teoria que l'experiment. És a dir, el coneixement ens ve derivat de la raó.
- **Constructivisme / socioconstructivisme:** és un procés de construcció de coneixement fet pel propi individu o comunitat d'individus. On l'“experiment” i la teoria agafen força de forma simultània.

L'activitat científica escolar, pren sentit des d' aquesta última perspectiva (socioconstructivisme), on se li atorguen unes característiques concretes, com diu Izquierdo et al. (1999), les podem resumir en les següents:

- **És ciència:** hem de pensar mitjançant models, sempre i quan aquests siguin adequats al món dels alumnes i per tant adquireixin significat per a ells.  
**La ciència ens proporciona un coneixement útil, no cert.**
- **És experimental:** l'experimentació i l'argumentació resulten imprescindibles per la construcció de coneixement dels fets que observem.  
**No podem separar el context de descobriment del context de la justificació.**
- **És discursiva:** el llenguatge adquireix la profunditat necessària per convertir-se en un instrument de comunicació i comprensió. La interacció social a l'aula és molt important.
- **Proporciona autonomia:** la seva dinàmica ve impulsada per la reflexió sobre el propi aprenentatge. La ciència és una activitat cognitiva.
- **És autònoma:** la ciència escolar requereix molta planificació. S'han de seleccionar objectius, models i accions, que puguin canviar per evolució planificada.
- **Es aplicada:** requereix control en les accions. Hem de permetre els infants fer ciència amb sentit.
- **És diversa:** es poden donar diversos resultats però en tots ells s'aprèn a actuar i a pensar sobre algun aspecte del món real.
- **És rigorosa:** parteix de la diversitat d'interessos i possibles actuacions per presentar un model del món i no un altre.

#### 4.1 LA SEVA DIDÀCTICA

La didàctica de les ciències s'ocupa d'identificar, comprendre i solucionar els problemes derivats de l'ensenyament de les ciències.

Basant-me en Izquierdo et al. (1999) en la didàctica s'accepta que no hi ha un model científic únic, format per una seqüència d'activitats (experimentar, buscar teories, formular hipòtesis, i finalment trobar teories generals) que condueix automàticament al coneixement científic. Ara bé, això no comporta a validar qualsevol forma d'actuar, hi ha maneres que són més rigoroses que altres i això és el que es busca en l'ensenyament de les ciències.

**Exemple de model d'actuació:**

En una activitat experimental cal establir un protocol d'intervenció a l'aula on quedin reflectits tots els passos que mestres i alumnes han de seguir per trobar respostes a la pregunta objecte d'investigació. No podem començar una classe de ciències sense marcar-nos uns objectius clars, només així aconseguirem desencadenar un procés de preguntes i respostes que ens permetin enfocar l'aprenentatge cap a l'objectiu determinat.

Un dels aspectes més importants alhora de planificar una activitat científica és el context o situació en que es dona aquest. El context o ambient ha de ser ric perquè porti a l'infant a generar preguntes i tingui coses a explorar i a dir.

Basant-me en Sílvia Vega (2012) el primer pas que realitza el mestre/a és que partint de la motivació pròpia o incentivada per ell mateix, els alumnes es qüestionen possibles preguntes relacionades amb l'entorn a través de materials que els oferim. És el que entenem per una activitat de manipulació lliure.

A través de les preguntes que es realitzen als alumnes o que realitza el/la mestre/a cal escoltar les diferents prediccions o hipòtesis que es desprenen d'aquestes, és a dir el/la mestre/a hauria de recollir els coneixements previs o intuïtius dels infants per fer-los servir com a punt de partida i guiar l'activitat cap als objectius proposats.

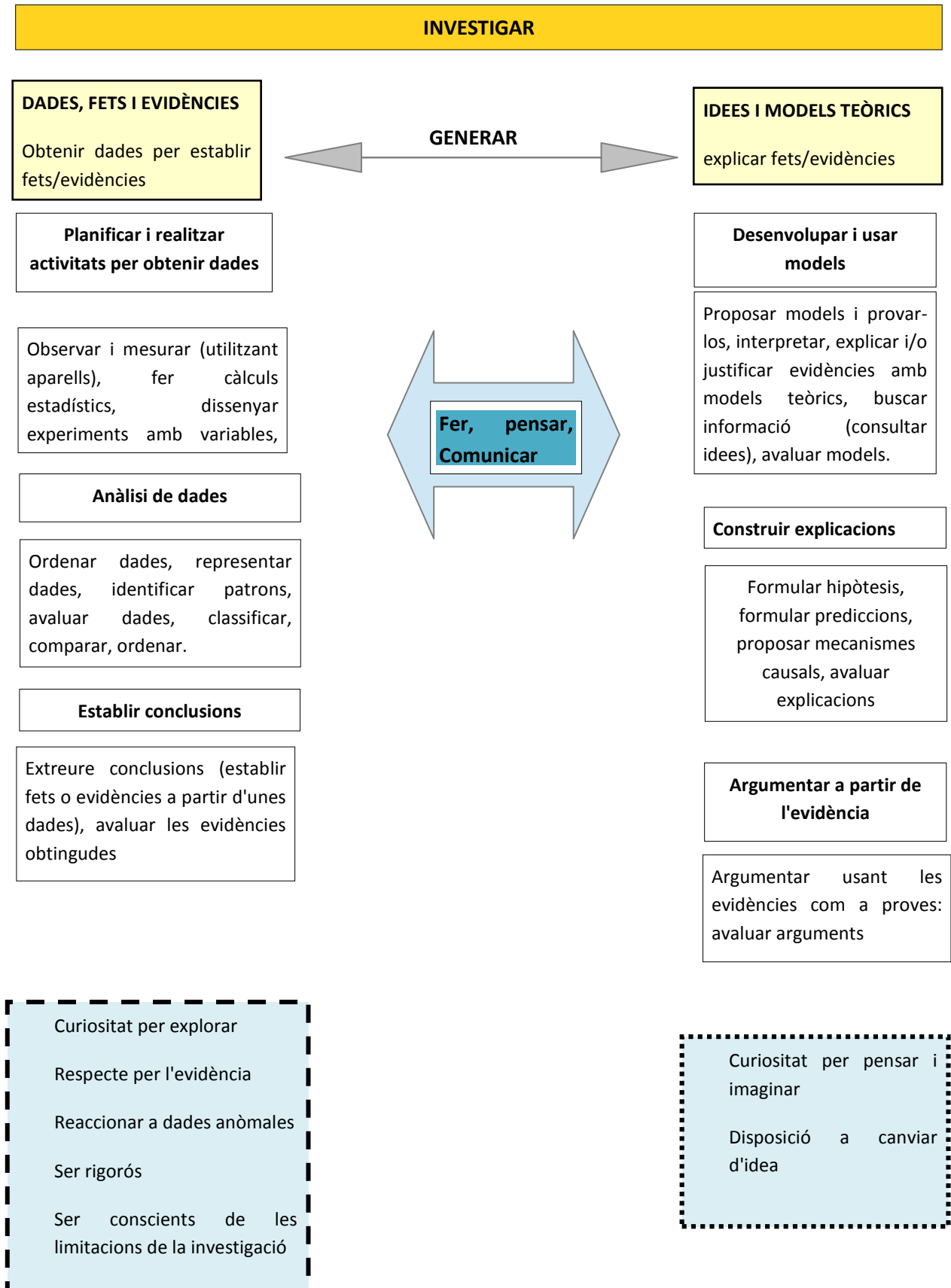
Seguidament, tal com diu Martí (2012) ens podríem encaminar cap a l'activitat més complexa de la didàctica, l'activitat dirigida. Aquesta activitat la podem dividir en dues activitats diferents. L'obtenció de dades (activitat manipulativa) i l'elaboració de models teòrics a partir d'aquestes dades (activitat cognitiva).

- **l'obtenció de dades per establir fets/evidències**, d'aquest bloc se'n desprenen tres activitats molt importants:
  - Planificar i portar a terme activitats per **obtenir dades: L'us d'aparells, disseny d'experiments amb control de variables, consultar les dades...**
  - **Analitzar les dades obtingudes**: aquesta activitat comporta la realització de càlculs estadístics, ordenació de dades, representació de dades, identificació de patrons, classificació, comparació i avaluació de les dades.
  - **Establir conclusions**: establint fets o evidències a partir d'unes dades, avaluant les evidències obtingudes.

- A través d'aquestes activitats manipulatives els infants, amb l'ajuda de la/el mestra/e podran realitzar les següents **activitats cognitives**:
  - **Desenvolupar i usar models**, a partir de l'experimentació o la manipulació de les activitats proposades l'infant proposarà models, explicarà o justificarà evidències, avaluarà els models...
  - **Construir explicacions**, a partir de les dades analitzades
  - **Argumentar a partir de l'evidència**

En conseqüència el més important de la ciència escolar és la **interacció** entre la teoria científica i la pràctica experimental, modelant les nostres accions cap el món que volem interpretar.

Processos generals de l'activitat científica, Martí (2012: 43):





## 5. L'ALUMNE/A

“ El factor més important que influeix en el aprenentatge és el que l'alumne ja sap. Investiga això i ensenya-li en conseqüència”. (Ausubel, Novak i Hanesian, 1983 citat a Coll et al., 2010: 54)

### 5.1 ELS CONEIXEMENTS PREVIS / CONCEPCIONS INTUÏTIVES DEL MÓN

En l'aprenentatge de les ciències i en qualsevol altre aprenentatge no podem partir de zero i fer una acumulació de coneixement com si estiguéssim apilant caixes de conceptes a un magatzem buit. Hem de partir de que l'infant té una sèrie de coneixements, erronis o no, que aquests s'han d'enllaçar o modificar amb conceptes nous.

Segons Gadner (1993) sovint, infants i adults, tenim uns coneixements per entendre el món que ens envolta allunyats de la realitat, és el que anomenem les **concepcions intuïtives o alternatives del món**. Aquestes concepcions alternatives són similars en els infants de la mateixa cultura.

### 5.2 LA BIOLOGIA INFANTIL (CONCEPCIONS INTUÏTIVES)

D'acord amb Carey, 1985 (citat a Jordi Martí, 2012), el concepte de vida entre els infants apareix des de molt petits, l'adquisició d'aquest concepte posteriorment permet els infants raonar sobre els processos biològics d'aquests.

Diverses investigacions han posat de manifest que, al menys des dels 3-4 anys, els éssers vius formen una categoria ontològica amb identitat pròpia, és a dir són una realitat diferent i clarament diferenciada del món no viu.( Medin i Atran, 1999 citat a Jordi Martí, 2012).

A partir de l'experiència diària, els infants es van construir uns models mentals sobre els éssers vius, per exemple no tots els gossos són del mateix color, hi ha animals que ponen ous i d'altres no, no tots els animals mengen el mateix..., aquests fets obtinguts de l'experiència quotidiana i les formes de fonament causal sobre la categoria ontològica del ser viu, és el que en definitiva configura el que podem dir el coneixement biològic infantil. (Martí, 2012)

Però, com he dit anteriorment, aquest coneixement biològic té concepcions intuïtives per generar explicacions sobre molts fenòmens, que no sempre són *certes*<sup>4</sup> o conviuen al marge de la biologia experta.

**CONCEPCIONS ALTERNATIVES**

Segons Allen (2010) els infants, com a norma general, construeixen les següents representacions mentals a les preguntes:

PREGUNTA	ERRADA COMÚ	CONCEPTE A APRENDRE
<b>Què és un animal?</b>	Imaginar un mamífer de quatre potes i pelut, fruit de la seva experiència amb animals domèstics, de granja i els animals de peluix que utilitzen pel joc.	Ampliació de les experiències amb animals de diferents tipus.
<b>Un insecte és un animal?</b>	Una abella no és un animal... perquè és un insecte	Donar experiències, com per exemple arbres de la vida o classificar amb diagrames, per veure que ser insecte inclou la condició de ser un animal.
<b>Les similituds entre els amfibis i els rèptils</b>	Els llargardaixos i les serps són amfibis	L'infant ha de començar a realitzar classificacions basant-se amb l'aparença. Es poden utilitzar objectes quotidians per començar a fer aquest procés. El mestre/a sempre ha de preguntar el per què ho ha classificat així.
<b>Confusions entre les serps i els cucs de terra</b>	Tant la serp com el cuc de terra són invertebrats.	Degut a la seva similitud visual l'infant no percep que la serp és un animal vertebrat i el cuc un invertebrat. Els hi hem de mostrar visualment mitjançant fotografies o analitzant els animals que un conté esquelet i l'altre no.
<b>Què és un insecte?</b>	Totes les cuques són insectes	Hi ha dificultats en observar que els insectes estan formats per sis cames i els aràcnids per vuit. L'infant normalment classifica aquestes dues categories com a insecte.

La manera que ens proposa Allen per fer front aquestes “idees errònies” dels infants és que tinguin experiències diverses amb varietat d'espècies animals, tant vertebrades com invertebrades.

---

(4) El coneixement científic ens proporciona coneixement útil no cert

S'han realitzat estudis de com els infants, depenent de les edats, justifiquen si un animal és vertebrat o invertebrat. Segons Braund (1998) els infants tendeixen a justificar un animal vertebrat si:

Anys de l'alumne	Amb que es basen per justificar
3 anys	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tenen el cos fort</li> <li>- Contorns definits</li> </ul>
4 anys	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Espai per una columna vertebral</li> <li>- Tenen forma arquejada</li> </ul>
5 anys	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tenen una columna vertebral que els permet el moviment</li> <li>- Necessiten sosteniment</li> <li>- Poden tenir el cos flexible</li> </ul>
6 anys	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tenen una columna vertebral que els permet el moviment</li> <li>- Necessiten sosteniment</li> <li>- Estructura connectada a les cames</li> </ul>
8 anys	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tenen una columna vertebral que els permet el moviment.</li> <li>- Necessiten sosteniment</li> <li>- Classificats com a mamífers</li> </ul>
10 anys	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Una columna vertebral com a suport, per permetre el moviment</li> <li>- Els poden classificar com a vertebrats o com a mamífers</li> </ul>

*Els infants justifiquen un animal invertebrat si:*

Anys de l'alumne	Amb que es basen per justificar
3 anys	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tenen el cos tou</li> <li>- S'arrosseguen</li> <li>- Tenen el cos petit</li> <li>- Tenen el cos prim</li> </ul>
4 anys	<ul style="list-style-type: none"> <li>- S'arrosseguen</li> <li>- Tenen el cos petit</li> <li>- Tenen el cos prim</li> <li>- El cos de l'animal és flexible</li> </ul>
5 anys	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tenen el cos petit</li> <li>- Tenen el cos prim</li> <li>- El seu cos és flexible</li> <li>- Tenen el contorn indefinit</li> </ul>
6 anys	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El cos és flexible</li> <li>- Tenen el contorn indefinit</li> </ul>
8 anys	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Els classifiquen com a invertebrats</li> <li>- Tenen forma aplanada</li> <li>- S'arrosseguen</li> </ul>
10 anys	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tenen el cos flexible</li> <li>- Tenen mètodes variats de suport corporal</li> </ul>

D'acord amb Braund (1998) els infants que poden classificar algun dels animals vertebrats o invertebrats correctament és perquè sembla que han tingut una experiència de primera mà amb l'estructura interna. Per exemple, un infant que menja peix i veu que hi ha espines, pot construir coneixement que aquell animal és vertebrat.

Segons Martí (2012) si fem una síntesis de la investigació sobre el raonament infantil, podem trobar quatre tipus de models mentals per explicar els fenòmens biològics dels essers vius:

- **Antropomorfisme/personificació:** Inagaki i Hatano, 2002 (citats a Martí, 2012) el defineixen com el raonament a partir de l'espècie humana.
  - Els infants escullen més habitualment els essers humans que altres tipus d'organismes com a referència per fer projeccions d'espècies desconegudes.
  - Els infants no usen la similitud morfològica per inferir, de manera que, per exemple, fan més projeccions dels humans a els escarabats, que de les abelles els escarabats.
- **Vitalisme:** Inagaki i Hatano, 2004 ( citats a Martí, 2012) es considera que els organismes tenen una força o poder vital que obtenen dels aliments i que juga un paper central en tres processos biològics bàsics que son el creixement, l'activitat diària, i el fet de posar-se malalts. El poder vital, tal i com l'usen els infants és definit com “una substància, energia o informació no especificada que serveix per mantenir i millorar la vida.”
- **Raonament teleològic:** suposa pensar que l'existència o l'actuació d'una entitat està orientada a una finalitat, és a dir, que té un propòsit.

Les explicacions teleològiques tenen un ampli camp d'aplicació perquè es poden usar sempre que es vulgui explicar l'existència o les propietats d'una entitat segons la seva funció, com per exemple “tenim cor per bombejar la sang” o “tenim telèfon per comunicar-nos”. En alguns casos es poden considerar correctes però en altres no es poden justificar des de el punt de vista del coneixement científic expert, com quan es diu “ la pluja serveix per fer créixer les plantes” per tant el problema no es l'existència del raonament teleològic en si mateix, sinó el seu ús generalitzat.
- **Essencialisme:** alguns estudis ens mostren que els infants de deu anys aproximadament no només es basen en l'aparença externa per situar un individu a una determinada categoria. Aquesta idea no és tant sòlida els 4-5 anys.

La visió que l'essència resideix a dins l'organisme i que l'essència de l'animal és fixa o poc modificable va en contra del criteri de variabilitat de la biologia experta, que ens han permès explicar canvis evolutius i processos de selecció natural. Bardapurkar, 2008 & Mayr, 2006 (citats a Martí, 2012).

La importància de conèixer les concepcions alternatives dels infants, a part de saber en el punt de partida que ens trobem, com diu Izquierdo i Aliberas (2004) ens serveix perquè quan ensenyarem a l'alumne una nova manera d'interpretar els fenòmens, inevitablement hi intervindran les seves pròpies concepcions del tema. Aconseguir que l'alumne sigui capaç de reestructurar les idees poc elaborades per unes altres més properes a la ciència o biologia experta és el procés que anomenem **canvi conceptual**.

## 6. EL MESTRE/A

### 6.1 LES BONES PREGUNTES. INTERACCIÓ MESTRE-ALUMNE

Un aspecte clau perquè el coneixement del nen o la nena avanci cap a un model més elaborat o més científic, és la manera com realitza el/la mestre/a a l'hora de proposar les preguntes, perquè aquestes facin raonar els infants.

**Una bona pregunta és la que es realitza per encaminar la investigació, en el moment adequat, el lloc adequat i per una mirada concreta.**

Aquestes les podem categoritzar en funció del concepte que volem treballar:

Adaptació de Izquierdo (coord.) (2011)

Concepte:	Preguntes
Canvi – conservació	Preguntes relatives a canvis que es donen o es poden donar en l'experimentació. Pot canviar? Com ho farà? Com era? Com serà?
Composició- Estructura Dins/ fora	Preguntes relatives a com són o com estan formats els materials, objectes, animals... que estem observant. De què està fet? És tot igual? Hi podem observar parts diferents?
Interaccions	Si manipulem l'objecte/animal que estem investigant com afectarà la nostra interacció en aquest. Com afecta la calor a...?  Què li passa al cotxe quan l'empenyo? I a la plastilina?
Relació entre Estructura i funció	Preguntar-se la relació que té una estructura determinada amb la funció que compleix. Quina funció fa la sang?  Per què criden els gaigs quan una persona entra al bosc?
Diversitat- Variabilitat	Preguntes per observar la diversitat dels objectes o animals. Tots els materials es comporten igual?  Tots els grills són iguals?

### 6.2 EL CANVI CONCEPTUAL

Com he dit anteriorment els infants sovint utilitzen concepcions alternatives per interpretar el món on viuen, segons Pozo (1999) aquestes concepcions s'han de canviar per interpretacions o models més científics, però no hi ha consens amb la naturalesa d'aquest canvi conceptual.

En l'àmbit de les ciències se'ns obren vàries preguntes per enfocar d'una manera o una altra aquest procés:

Què és el que cal canviar per aconseguir el desitjat canvi conceptual?, hem de canviar totes les concepcions quan els alumnes arriben a l'aula?. Són totes les idees dels alumnes, coherents, comuns, resistents el canvi?...Cap d'aquestes preguntes encara no ha rebut una resposta clara.

Pozo (1999) proposa quatre concepcions de canvi: la compatibilitat, la incompatibilitat, la independència entre les formes de coneixement i la integració jeràrquica.

### **LA HIPÒTESIS DE COMPATIBILITAT**

Aquesta idea defensa que el coneixement científic i les concepcions alternatives són compatibles ja que les formes de pensament científic o formal no són la forma habitual de pensar ni dels infants ni dels adults. És per això que la majoria de persones quan hem d'aplicar un pensament científic alhora d'observar un fenomen no som capaços de fer-ho, i utilitzem regles heurístiques, estratègies simplificadores, fets predictius.... Per tant el pensament científic no sembla una forma "natural" o convencional, que fem servir les persones quan ens afrontem algun problema.

Per tant puc concloure que aquests pensaments no formals són trets essencials del pensament científic i a dia d'avui com he anat dient la ciència no és una feina tan allunyada del pensament quotidià, com diu Pozo (1999: 17) "la ciència lluny de ser una tasca racional, seria més bé un producte de la racionalitat limitada dels essers humans".

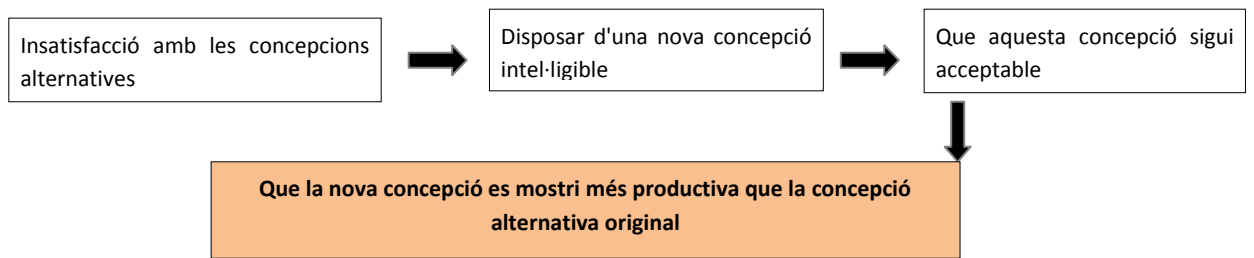
### **LA HIPÒTESIS DE LA INCOMPATIBILITAT O CANVI CONCEPTUAL**

"Perquè els alumnes aprenguin les teories i models científics es precis que canviïn radicalment la seva forma d'interpretar les coses, pel contrari, com succeeix habitualment, tendiran a cometre errors conceptuais i a mal interpretar el que estudien, assimilant-ho a les seves pròpies concepcions alternatives." (Pozo, 1999: 18)

El problema no està en el significat dels conceptes que estudien els alumnes, sinó en les estructures o esquemes conceptuais que els alumnes assimilen.



Posner et al., 1982 (citat a Pozo, 1999) ens diu que per aconseguir un canvi conceptual hi ha d'haver quatre fases:



### **HIPÒTESIS DE LA INDEPENDÈNCIA O ÚS DEL CONEIXEMENT SEGONS EL CONTEXT**

Com anomena Pozo (1999) la tercera hipòtesis es basa en que en comptes de que l'alumne abandoni la seva mecànica intuïtiva, es tractaria que l'alumne diferenciés els dos models (científic i intuïtiu) i aprengui a usar-los de forma discriminativa segons el context.

Aquesta posició no percep les concepcions alternatives com a errònies o allunyades del pensament científic sinó que en destaca el caràcter pragmàtic i adaptatiu d'aquestes. Per tant, degut a aquesta economia de pensament l'abandonament dels models intuïtius, encara que siguin incorrectes segons les diverses teories científiques, aquests resulten molt predictius i ajustats a les demandes del món real.

Per tant aquesta hipòtesis proposa la convivència de les concepcions alternatives i les idees científiques amb la utilització segons el context.

### **HIPÒTESIS DE LA INTEGRACIÓ JERÀRQUICA: DIFERENTS NIVELLS DE REPRESENTACIÓ**

Pozo (1999: 27) "si aconseguir el vertader canvi conceptual requereix essencialment que els alumnes diferenciïn i integrin diferents nivells de coneixement quotidià i científic, això no serà possible si no acumulen els coneixements científics necessaris, compatibles amb el seu coneixement quotidià, pel que serà necessari que la investigació identifiqui amb claredat quins conceptes requereixen pel seu aprenentatge una reestructuració conceptual, entesa com una superació d'una incompatibilitat bàsica entre el coneixement quotidià i el científic i que els aprenentatges, en canvi, que poden ser compatibles amb les estructures conceptuais dels alumnes, impliquen formes més elementals de canvi conceptual"

## 7. QUE ENS DIU LA BIOLOGIA SOBRE LA CLASSIFICACIÓ DELS ANIMALS

D'acord amb Teresa Tilló (1999) la biosfera és la capa de l'atmosfera ocupada pels éssers vius. Aquesta capa comprèn una gran diversitat d'animals. No obstant això, observant les característiques comuns d'aquests organismes en podem fer classificacions, la taxonomia o ciència de classificació és la que s'encarrega d'establir patrons per identificar a cada organisme.

Les espècies són agrupades en grups més o menys amplis que tenen en comú cada vegada caràcters més restrictius.

Moltes espècies diferents poden agrupar-se en el que anomenem un gènere. Aquests gèneres formaran un grup més gran anomenat família, les famílies s'agruparan en ordres i classes, posteriorment com a gran grup hi trobarem el que científicament s'anomena el fílum i finalment el regne.

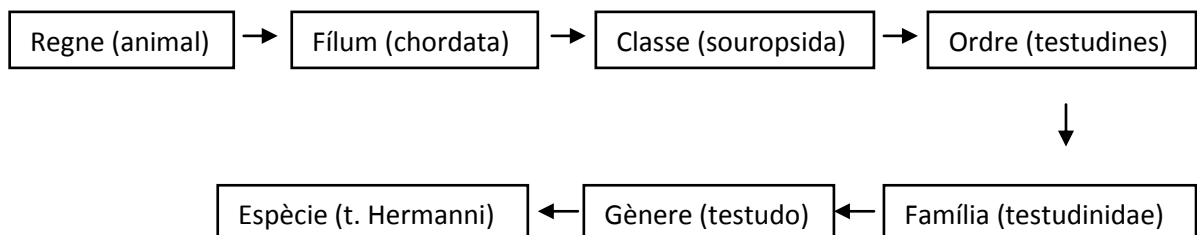
El regne animal és molt diversificat té més de 1.200.000 espècies conegudes a dia d'avui, d'aquí la gran complexitat del seu agrupament.

### Gràfic/exemple sobre la taxonomia:

Classificació d'una tortuga mediterrània, nom científic: T. Hermanni



Tortuga mediterrània. Font: Zoo de Barcelona. Cat



## 7.1 DIVERSITAT DE FÍLUMS

Seguint Teresa Tilló (1999) podem diferenciar els següents fílums:

- **Espoges**

Les espoges o porífers tenen les parets del cos perforades per nombrosos porus i no tenen teixits organitzats en òrgans

Tenen un esquelet format per partícules microscòpiques de formes variables. En unes espoges les partícules estan formades de carbonat càlcic; en altres de silici. En algunes espoges l'esquelet és de fibres d'espongina.

- **Cnidaris: meduses i corall**

Els animals reunits en aquest grup presenten dos tipus morfològics, el tipus pòlip i el tipus medusa. La forma pòlip generalment és sedentària. La forma medusa és mòbil en forma de campana i neda amb la boca orientada cap a la part inferior.

- **Platihelminths**

Anomenats cucs plans, tenen el cos aplanat dorsoventralment. No tenen aparell digestiu i quan existeix, un sol orifici serveix de boca i anus. Un exemple n'és la tenia.

- **Nemàtodes**

Són cucs de cos cilíndric o filiforme, insegmentat, el tub digestiu el qual està previst de boca i anus. Quasi tots són paràsits i provoquen nombroses malalties.

- **Anèlids**

El cuc de terra és un prototipus del grup. És un animal que fuig de la llum i que prefereix la humitat. Té el cos format per anells, segments o metàmers. Es desplaça per moviments peristàltics i ajudant-se de sedes, que actuen impeding el retrocés. És hermafrodita i es reproduïx per ous.

- **Mol·luscs:**

Tenen el cos tou insegmentat. Es diferencia el cap, la massa visceral, que comprèn els òrgans interns, i el peu. No tenen apèndixs articulats. Freqüentment tenen el cos protegit per una o dues closques calcàries segregades pel mantell que recobreix la massa visceral. Tenen un sistema circulatori obert.

- **Artròpodes:**

Són els animals que tenen més diversitat i estan adaptats a quasi tots els tipus d'hàbitats. El cos és segmentat. Es caracteritzen perquè tenen apèndix articulats amb moviments bastant lliures. L'exosquelet està constituït per quitina. Com que l'exosquelet és rígid, l'animal l'ha de canviar a mesura que creix ( muda).

- **Equinoderms:**

Són animals marins de simetria radiada d'ordre de cinc que tenen un esquelet calcari compost de plaques i espines calcàries. El cos és insegmentat. Exemple l'estrella de mar.

- **Cordats:**

Els cordats comprenen els animals que el llarg de la seva vida presenten les següents característiques:

- Estructura dorsal de suport que en la major part dels vertebrats adults és substituïda per la columna vertebral.
- Un cordo nerviós dorsal foradat/ tub neural
- Les bosses branquials /bosses faringes.

**Els cordats són el fílum que en la biologia infantil anomenem els vertebrats.**

Dins aquests fílums trobaríem, com he representat abans, totes les espècies d'animals. Només he descrit els fílums per tenir una idea de la complexitat de la classificació animal.

## 7.2 CLASSIFICACIÓ BIOLÒGICA ESCOLAR

En la classificació/taxonomia escolar trobem diferències amb el que ens diu la biologia experta. Observem que la biologia escolar diferencia dos grans grups d'animals els vertebrats i els invertebrats. En els vertebrats, cordats segons la biologia experta hi apareixen els grups dels peixos, amfibis, rèptils, aus i mamífers. En el grup dels invertebrats, depenent de la font d'informació, podem trobar els mateixos grups que es caracteritzen per no tenir esquelet en la biologia experta o també he observat que platihelminths, anèlids i nemàtodes els agrupen en un grup anomenats cucs, i esponges i els cnidaris els agrupen amb meduses i esponges.

ANIMALS INVERTEBRATS	Biologia experta	ANIMALS VERTEBRATS	Biologia experta
Cucs	Platihelminths, Nemàtodes, Anèlids	Peixos	Cordats
Equinoderms	Equinoderms	Amfibis	
Mol·luscs	Mol·luscs	Rèptils	
Meduses i Esponges	Esponges, cnidaris	Aus	
Artròpodes: insectes, crustacis, aranyes i milpeus	Artròpodes	Mamífers	

Font: Adaptació de Cuní et al. (2008)

## CAPITOL III. LA RECERCA

### 1. CONTEXT D'INVESTIGACIÓ

El projecte s'ha portat a terme a l'**escola rural Gira-sol**, aquesta està situada a Montmajor, a la comarca del Berguedà. L'escola pertany, conjuntament amb l'escola rural d'Olvan, a la ZER del Baix Berguedà.

El terme municipal de Montmajor és molt extens, segons dades de l' Institut d'Estadística de Catalunya 76,5Km<sup>2</sup> i molta part dels 459 habitants resideixen en masies de pagès, fora del nucli urbà, on la família bàsicament es dedica a l'agricultura i a la ramaderia.

Al ser una escola rural té unes característiques especials, l'escola Gira-sol es defineix com: **l'escola del poble, arrelada al medi i compromesa amb l'entorn.**

#### • PARTICIPANTS DE L'ESTUDI

La investigació s'ha realitzat bàsicament a les aules de P3, P4-P5 però també s'han obtingut dades de cicle mitjà.

L'aula de P3 està formada per **8 alumnes** amb interessos i necessitats educatives diferents. Dins el grup no hi ha cap alumne que requereixi una atenció especial, encara que respectant la diversitat dels infants hi ha una nena que va una mica endarrerida en els aprenentatges i necessita més atenció que els seus companys.

Els Pèsols negres (P3) són un grup dinàmic, i molt juganer on sovint s'hi senten converses relacionades amb la seva família, el camp, tractors, vaques i gossos... són converses pròpies del descobriment del seu entorn més proper i que necessiten exterioritzar i explicar degut al seu gran interès per aquest.

A l'altra aula de parvulari hi trobem els Cigrons, formada pels infants de P4 i P5. En aquest grup hi trobem **10 alumnes** (sis de P4 i quatre de P5). Tampoc hi ha cap alumne que requereixi una atenció especial, però si que cada infant necessita una atenció i necessitats d'aprenentatge diferents degut a la diversitat del grup.

També s'han pogut realitzar activitats a cicle mitjà per realitzar comparacions amb els resultats extrets al parvulari, aquest grup està format per **9 alumnes**.

## 2. PROGRAMACIÓ D'ACTIVITATS PROPOSADES

Durant el període del 21 de gener al 22 de març vaig dur a terme la unitat didàctica que havia programat per a l'obtenció de dades del projecte. Normalment realitzava les activitats a tot el grup de P3 i posteriorment realitzava la mateixa activitat a tot el grup de P4-P5. Però en ocasions em vaig haver d'adaptar el calendari d'activitats de l'escola, realitzant petites variacions a la programació.

La meua metodologia de treball va ser: primerament vaig realitzar dues activitats de coneixements previs, que em servien per l'obtenció de dades per a la realització del projecte i per saber els conceptes que havia de reforçar més a les altres activitats de la unitat. Posteriorment vaig realitzar tres activitats, una en forma de joc on modelitzàvem el desplaçament de diversos animals i ens preguntàvem perquè caminaven així. Una altra activitat va ser l'explicació d'un conte on durant aquest observàvem gràficament l'esquelet d'una vaca i en fèiem una representació en forma de mural. Per acabar vaig fer una activitat on obríem un animal vertebrat i un d'invertebrat. Els infants van construir hipòtesis i van poder extreure conclusions del que havíem observat. Per tancar la unitat didàctica vaig realitzar les mateixes dues activitats de coneixements previs però aquest cop em servien per avaluar el canvi conceptual que s'havia produït en els infants.

PROGRAMACIÓ D'ACTIVITATS PROPOSADES					
Nom de l'activitat	Temps	Objectius	Continguts	Temporització/descripció	Material
ACT. 1: DIBUIXEM I EXPLIQUEM UN ANIMAL	30'	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observar els coneixements previs que tenen els infants sobre determinats animals a través d'imatges.</li> <li>- Veure el model expressat que són capaços de construir tant de forma verbal com en forma d'expressió plàstica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observació d'animals mitjançant fotografies i comunicació de les observacions mitjançant la comunicació oral i representacions gràfiques.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explicació del que farem. Introducció dels animals.</li> <li>- Conversa en gran grup sobre que saben de diferents animals, suport visual d'imatges.</li> <li>- Realització del model expressat de l'animal</li> <li>- Explicació per part de cada infant que ha dibuixat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Imatges reals d'animals, paper i llapis</li> </ul>

ACT. 2: CLASSIFICACIÓ D'ANIMALS	30'	-Observar les diferents possibilitats de classificació que tenen els infants. - Observar diferents aspectes comuns entre els animals exposats. - Expressió oral	-Identificació de diferents característiques i comportaments d'animals de l'entorn proper i observació de diferents formes de classificar-los.	-Presentació de l'activitat. -Presentació dels animals a classificar i conversa. -Classificació dels animals per diferents criteris	Imatges reals d'animals
(* ACT. 3: COM CAMINEN ELS ANIMALS (SESSIÓ 1)	25'	- Discriminar ritme ràpid/lent - Observar les diferents maneres de desplaçament que tenen diferents animals i expressió amb el nostre cos d'aquestes.	-Caracterització de diferents animals per la seva capacitat de desplaçament, mitjançant el modelatge amb el nostre cos.	-Explicació a través d'un tambor del que és ritme ràpid i ritme lent. -Conversa de com caminen diferents animals Ràpids/Lents i interpretació d'aquests a través del model corporal.	Tambor
ACT.3: COM CAMINEN ELS ANIMALS (SESSIÓ 2)	30'	- Escolta del conte "La tortuga i la llebre" - Discriminar ritme ràpid/lent - Observar de les diferents maneres de desplaçament que tenen diferents animals i representació amb el nostre cos d'aquestes.	-Caracterització de diferents animals per la seva capacitat de desplaçament, mitjançant el modelatge amb el nostre cos.	-Explicació del conte la tortuga i la llebre. -Explicació a través d'un tambor del que és ritme ràpid i ritme lent. -Conversa de com caminen diferents animals ràpids/Lents i interpretació d'aquests a través del model corporal.	Conte i tambor
ACT. 4. CONTE I REPRESENTACIÓ PLÀSTICA.	30'	- Explicar un conte i observació de model d'esquelet de la vaca i de model de l'interior del cuc. - Observar com és l'esquelet de la vaca	-Observació, utilitzant mètodes indirectes, conte i fotografies, de les diferències entre un animal vertebrat i un d'invertebrat i representació a través de representació gràfica	-Explicació del conte i observació de l'interior de la vaca i cuc. - Representació de l'esquelet de la vaca a través d'un mural.	Goma-espuma, troncs, palets, canyetes, cartolina, cola.
ACT. 6. OBSERVEM UN PEIX I UN CUC	30'	- Observar de forma directe un animal vertebrat i un d'invertebrat. -Observar a través de la	-Observació a ull nu i amb lupa d'un animal vertebrat i un d'invertebrat. Observació del seu interior.	-Explicació de l'activitat - Observació dels animals vistos per fora i conversa del que veiem. -Obrim l'animal, observació del que	Peix, cucs, lupa, paper de diari



		<p><i>lupa.</i></p> <p>- Expressar oralment el que hem observat</p>		<p><i>veiem dins i conversa.</i></p>	
<p>ACT. 7: DIBUIXEM I EXPLIQUEM UN ANIMAL</p>	<p>30'</p>	<p>- Observar els coneixements previs que tenen els infants sobre determinats animals a través d'imatges.</p> <p>-Veure el model expressat que són capaços de construir tant de forma verbal com en forma d'expressió plàstica.</p>	<p>-Observació d'animals mitjançant fotografies i comunicació de les observacions mitjançant la comunicació oral i representacions gràfiques.</p>	<p>-Explicació del que farem. Introducció els animals.</p> <p>-Conversa en gran grup sobre que saben de diferents animals, suport visual d'imatges.</p> <p>-Realització del model expressat de l'animal</p> <p>-Explicació per part de cada infant que ha dibuixat</p>	<p>Imatges d'animals, paper i llapis</p>
<p>ACT. 8: CLASSIFICACIÓ D'ANIMALS</p>	<p>30'</p>	<p>- Observar les diferents possibilitats de classificació que tenen els infants.</p> <p>- Observar diferents aspectes comuns entre els animals exposats.</p> <p>- Expressar oralment com ho hem classificat</p>	<p>-Identificació de diferents característiques i comportaments d'animals de l'entorn proper i observació de diferents formes de classificar-los.</p>	<p>-Presentació de l'activitat.</p> <p>-Presentació dels animals a classificar i conversa.</p> <p>-Classificació dels animals per diferents criteris</p>	<p>Imatges d'animals</p>

Activitats coneixements previs

Activitats unitat didàctica

Activitats canvi conceptual

Fases de la recollida de dades

### 3. RECOLLIDA I ANÀLISI DE DADES

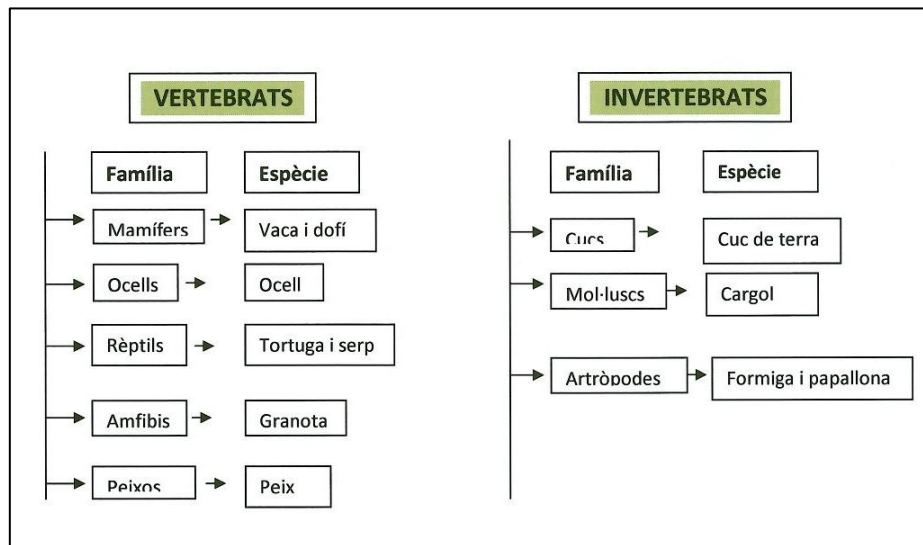
#### 3.1 REPRESENTACIÓ GRÀFICA DELS ANIMALS

Els següents resultats són d'acord amb la primera i la setena activitat descrites a la taula anterior, que porten per nom "dibuixem i expliquem un animal".

Aquestes activitats les vaig dur a terme en gran grup, on cada infant dibuixava dos animals representant l'aspecte interior i exterior. Posteriorment al dibuix cada nen o nena m'explicava el que havia representat, si observava que no havia dibuixat res a l'interior de l'animal, li preguntava si sabia si l'animal tenia esquelet o no.

Els animals proposats pel dibuix van ser animals propers a l'entorn dels infants, amb una certa diversitat les famílies que formen la dicotomia escolar, perquè em permetessin estudiar possibles problemes de generalització i representació. Com per exemple: - perquè un cuc no té esquelet i una serp si, si aparentment són iguals?.

Els animals que vàrem representar van ser els següents:



El procés d'obtenció de dades el vaig realitzar analitzant els dibuixos dels infants i enregistrant les explicacions que donaven aquests envers la seva representació.

## PRIMERA FASE DEL PROCÉS

- **Establiment de categories per a la realització de l'anàlisi mitjançant la xarxa sistèmica**

D'acord amb la dicotomia escolar que divideix els animals en vertebrats i invertebrats vaig fixar els següents ítems:

- **Animals vertebrats:**

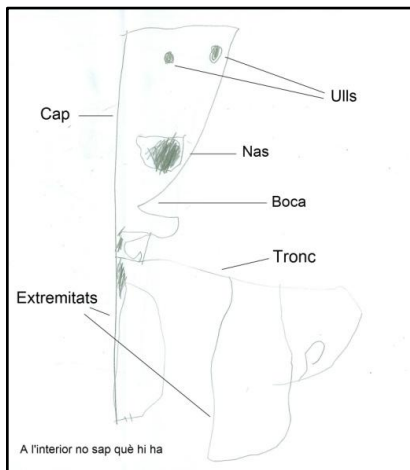
Em vaig fixar com els infants interpretaven l'aspecte extern de l'animal representat, descrivint si havien dibuixat, les extremitats, el cap i el tronc/cos aspectes més comuns en aquest tipus d'animals. Posteriorment vaig fixar-me amb detalls com podrien ser els ulls, la boca, el nas.... Aquestes representacions em servirien per observar quins són els aspectes més importants en que es fixen els infants i si hi ha patrons comuns entre ells.

A partir d'aquí també vaig interpretar l'aspecte intern que m'havien dibuixat o explicat durant la representació gràfica, vaig fixar-me en si dibuixaven l'aparell digestiu, l'aparell respiratori, els ossos, l'aparell circulatori... Aquesta representació requereix un cert nivell d'abstracció i volia estudiar si els infants en edats tan primerenques són capaços de representar l'interior d'un animal, concretament l'esquelet i les diferents concepcions alternatives que es podien produir durant aquest procés.

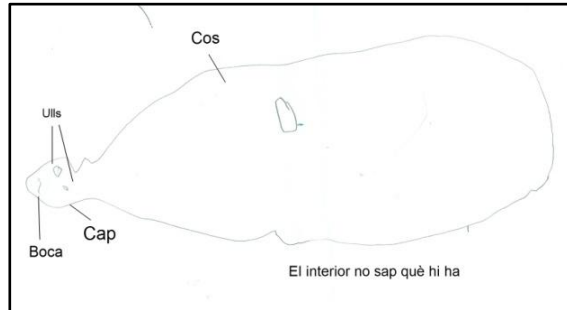
- **Animals invertebrats:**

En el cas dels animals invertebrats vaig seguir el mateix procés, tot i que la gran varietat d'aquest tipus d'animals i els trets molt diferenciats que tenen complica la realització de la xarxa sistèmica. Ara bé els infants que varen participar a la investigació gairebé tots varen dibuixar cucs facilitant-me el procés.

Exemple d'anàlisi de les representacions gràfiques



**Anàlisi d'un animal vertebrat (rinoceront)**

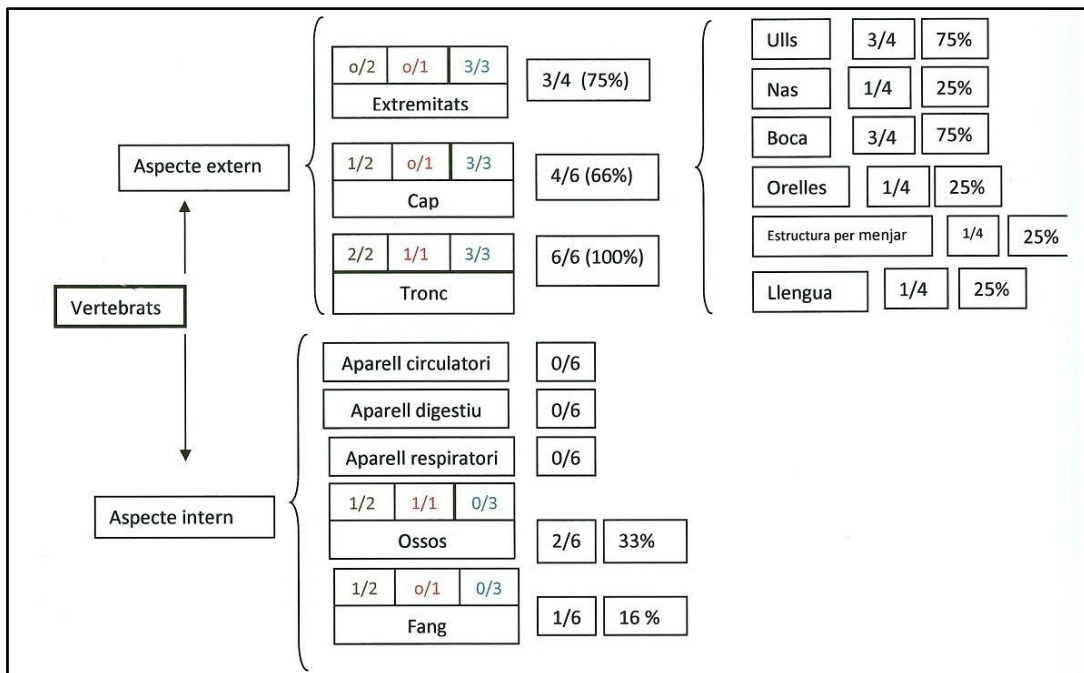


**Anàlisi d'un animal invertebrat (cuc)**

Podem veure la totalitat dels dibuixos a l'annex I (Pàg. 3-19)

Exemple d'anàlisi de dades de la representació dels dibuixos mitjançant la xarxa sistèmica

- Resultats obtinguts a P3 abans de realitzar la unitat didàctica, per la representació dels següents animals vertebrats: dues serps, un peix, un rinoceront i dos gossos.



**Lectura:** ■ Rèptils ■ Peixos ■ Mamífers

**Lectura de la xarxa:**

Aspecte extern

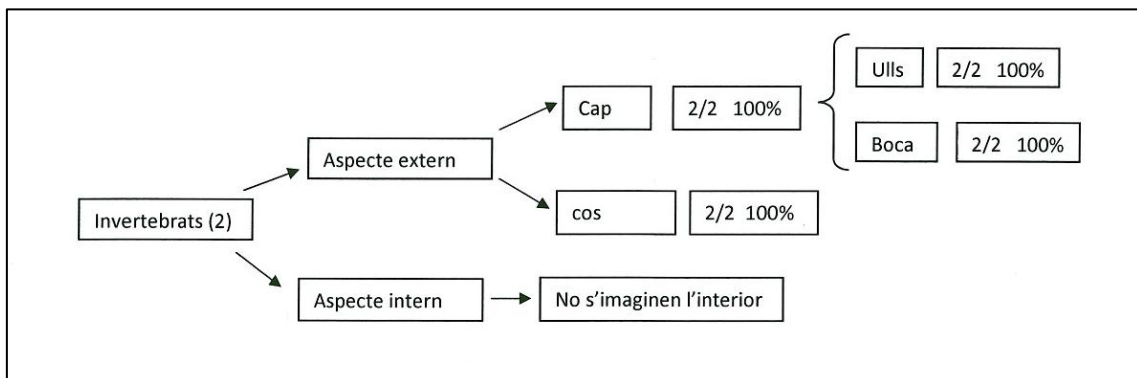
Al dibuixar els animals vertebrats anteriorment esmentats, els alumnes dibuixen en un 75% de les representacions les extremitats, en un 66% el cap i en un 100% el tronc. S'observa que també és fixen amb detalls del cap dels animals, el 75% dels alumnes que han dibuixat el cap dibuixen els ulls, el 25% el nas, el 75% la boca, el 25% les orelles, el 25% una estructura per menjar i el 25% la llengua.

Aspecte intern

Als alumnes els costa molt representar l'aspecte intern dels animals escollits, tan sols un 33% dels alumnes sap que hi ha ossos a l'interior d'aquests. Aquest 33% està format pels alumnes que dibuixen el peix i un dels dos que dibuixa la serp.

Un dels alumnes creu que dins la serp hi ha d'haver fang (concepció alternativa molt allunyada de la realitat), per donar forma a l'animal.

- Resultats obtinguts d'animals invertebrats a P3, les dues representacions són de cucs de terra



Per observar totes les xarxes de parvulari veure annex I (pàg. 20-25)

**RESUM COMPARATIU DE L'ACTIVITAT, DIBUIXEM I EXPLIQUEM UN ANIMAL, A L'INICI DE LA UNITAT DIDÀCTICA I EL FINAL DE LA UNITAT DIDÀCTICA**

Animals vertebrats

**P3 RESULTAT INICIAL (6 dibuixos)**

**Aspecte extern:**

- Extremitats: 75%
- Cap: 66%
- Tronc: 100%

**Aspecte intern:**

- Ossos: 33%
- Fang(\*): 16%

(\*) concepció alternativa molt allunyada de la realitat

**P3 RESULTAT FINAL (10 dibuixos)**

**Aspecte extern:**

- Extremitats: 71%
- Cap: 50%
- Tronc: 100%

**Aspecte intern:**

- Ossos: 20%
- A. Digestiu: 10%
- A. Respiratori: 10%
- Llet(\*): 10%

(\*) concepció alternativa molt allunyada de la realitat

Realització de la unitat didàctica



**P4 RESULTAT INICIAL (8 dibuixos)**

**Aspecte extern:**

- Extremitats: 116% (\*)
- Cap: 100%
- Tronc: 100%

**Aspecte intern:**

- Ossos: 37%

(\*) un infant dibuixa la serp amb potes

**P4 RESULTAT FINAL (6 dibuixos)**

**Aspecte extern:**

- Extremitats: 80%
- Cap: 100%
- Tronc: 100%

**Aspecte intern:**

- Ossos: 33%
- A. Respiratori 33%
- A. Circulatori 33%

**P5 RESULTAT INICIAL (5 dibuixos)**

**Aspecte extern:**

- Extremitats: 100%
- Cap: 80%
- Tronc: 100%

**Aspecte intern:**

- Ossos: 80%
- A. Circulatori: 20%

**P5 RESULTAT FINAL (5 dibuixos)**

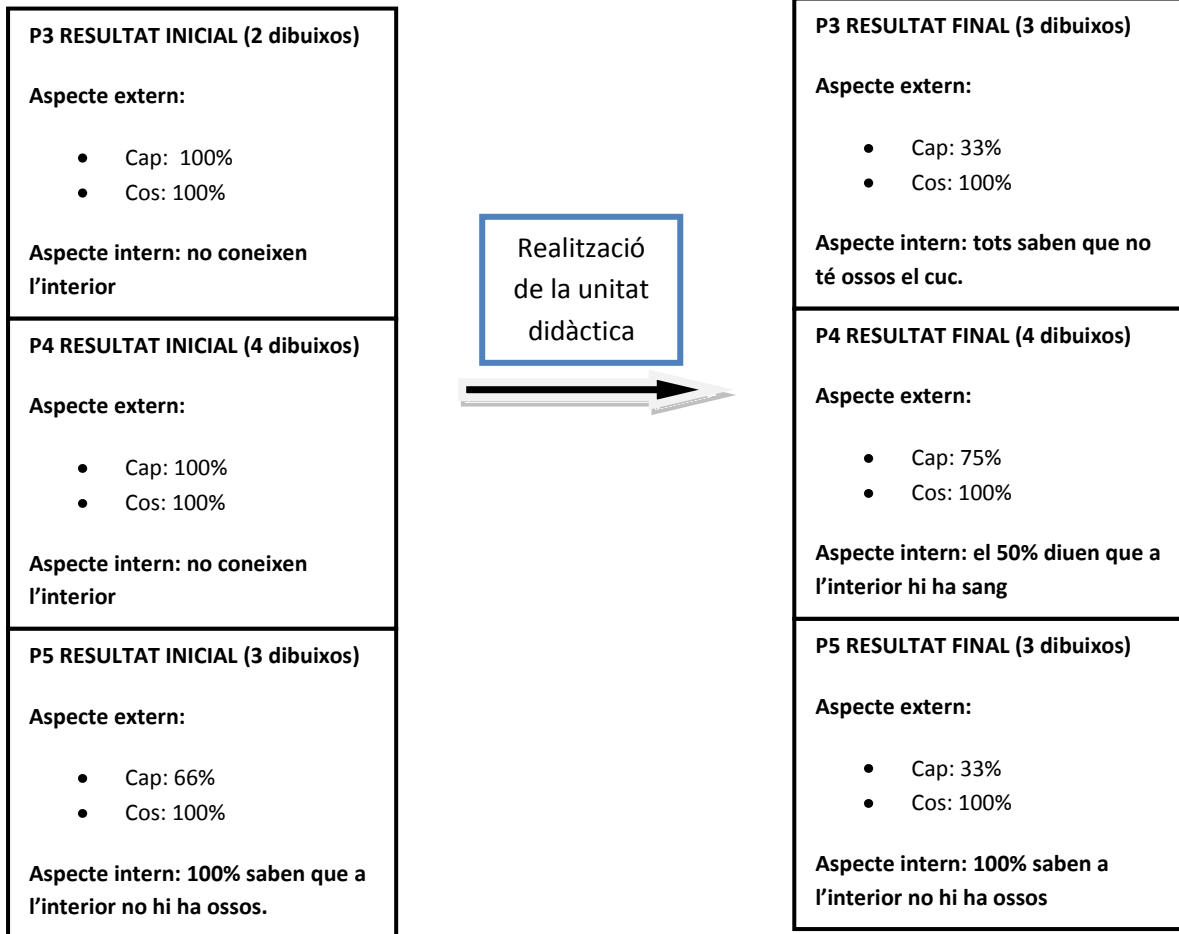
**Aspecte extern:**

- Extremitats: 100%
- Cap: 100%
- Tronc: 100%

**Aspecte intern:**

- Ossos: 80%

Animals invertebrats



**SEGONA FASE DEL PROCÉS**

- **Anàlisi de dades obtingudes a partir de representacions gràfiques**

**Els percentatges s'han d'analitzar amb precaució degut el poc volum de la mostra**

S'observen dificultats per a que els infants es representin la tasca que han de realitzar, com més edat té l'infant més bona és la interpretació de l'exercici.

Els infants de parvulari, sobretot a P3, és difícil que es representin l'exercici de dibuixar un animal per dins i per fora, per això en ocasions m'he trobat que dibuixaven un animal que no els hi havia dit o no dibuixaven animals.

Durant l'estudi els infants han tingut dificultats en el traç i en les explicacions dels animals.

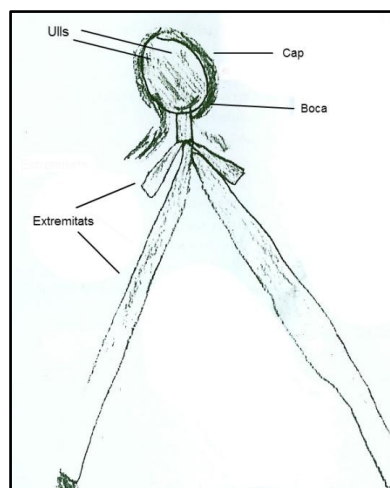
Pocs infants de P3 i P4 representen els animals vertebrats amb ossos. A P5 augmenta el nombre d'infants que els representa amb sistema de sosteniment. Aquest fet es dona tant a l'inici com al final de les activitats didàctiques.

S'observa que en general dibuixen amb més freqüència els ossos (espines), del grup dels peixos. A P5 aquest aspecte també és veu reflectit en les vaques, grup dels mamífers.

Quan els infants dibuixen el sistema de sosteniment, l'esquelet, aquesta representació és molt allunyada de la realitat. (Exemple: Annex pàg.12-16 fig. 43,44,46,47,53 i 54.)

S'observen dues concepcions alternatives molt allunyades de la realitat en dos infants de P3. La primera és que la serp té fang a dins i la segona és que la vaca és plena de llet.

En els dibuixos de parvulari s'observa una tendència a representar l'animal en forma de persona, aquesta desapareix en gran mesura en els dibuixos realitzats a cicle mitjà.



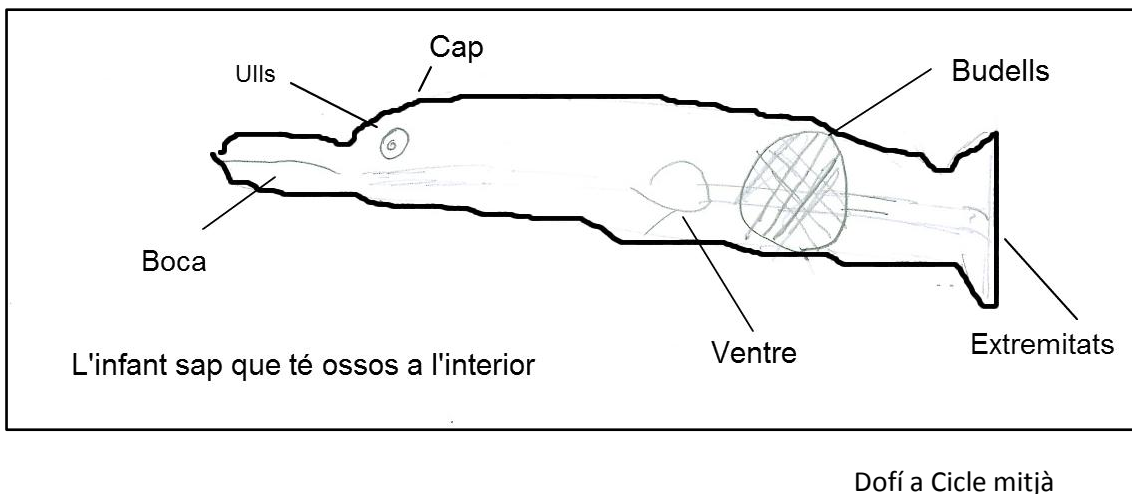
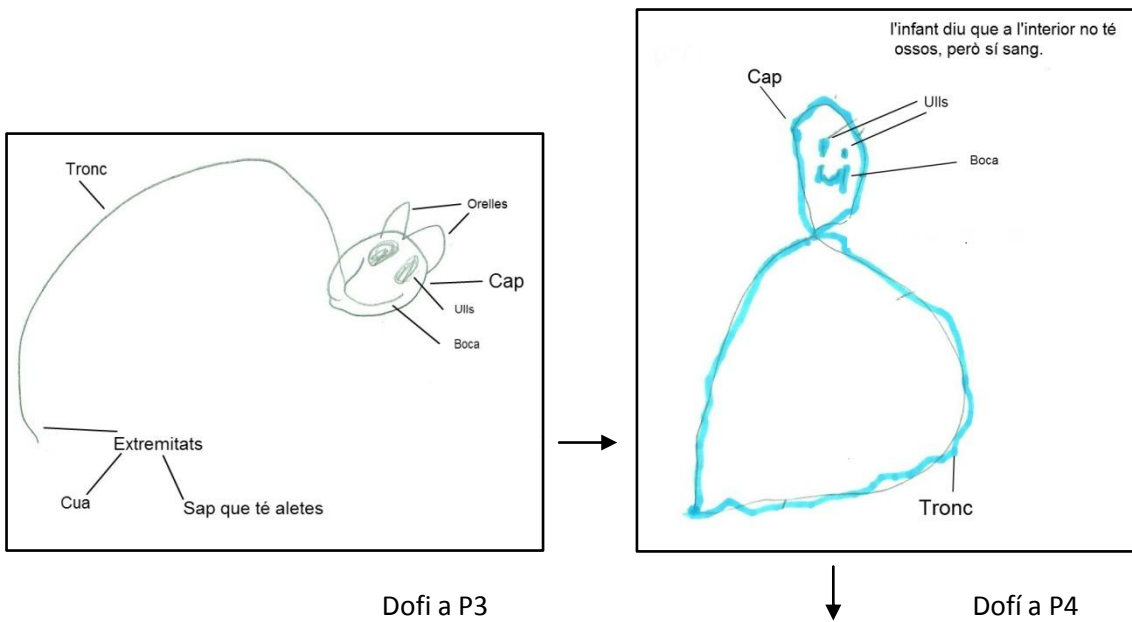
Dibuix de la figura humana realitzada per un infant.

Evi Crotti i Alberto Magni (1996:96)

#### **Exemple de dibuixos de dofins realitzats durant l'estudi:**

Podem observar diferents semblances amb el dibuix de la figura humana mostrat anteriorment, a mesura que l'infant creix aquesta antropomorfització va desapareixent.





No puc afirmar que hi hagi un canvi conceptual entre abans de la unitat didàctica i després d'aquesta. En el resultat final en general apareixen més òrgans interns i s'imaginen més que hi pot haver a dins dels animals vertebrats i invertebrats, però els percentatges no són prou significatius per afirmar el canvi.

### 3.2 CLASSIFICACIÓ D'ANIMALS

En la segona activitat de coneixements previs i en la vuitena activitat de avaluació es tractava de categoritzar/classificar targetes on hi havia fotografies d'animals.

En aquesta activitat vaig agafar una mostra d'alumnes de les diferents edats: dos alumnes de P3, dos alumnes de P4 i quatre alumnes de P5, degut a que era una activitat complicada i em va semblar que si realitzava l'activitat en gran grup la direcció d'aquesta i l'obtenció de resultats es complicarien.

Els animals proposats per la classificació varen ser els mateixos que en l'activitat de representació, veure gràfic (Pàg. 34)

#### CLASSIFICACIÓ INICIAL A P3

Els infants mostraven molta confusió de la tasca que havien de realitzar i un cop varen haver explicat les característiques dels animals no entenien que els havien d'agrupar mitjançant el seu criteri.

#### Fragment de la conversa durant la realització de l'exercici:

(Ajunten la vaca amb la formiga)

Xavier: - En que s'assemblen la vaca i la formiga?

Alumne 1: -Perquè és la seva amiga!.

Xavier: - Les deixem juntes?, alumne 2?

Alumne 2: -Sí!!

Alumne 1:- Sí, perquè són amiguetes!.

[.....]

(Ajunten el peix i la tortuga)

Xavier:- Per què ajuntem el peix i la tortuga?

Alumne 1:- Perquè és una mica dolenta!

Xavier:- I el peix?

Alumnes: -No!

Xavier: -Els ajuntem?

Alumne 1: -Sí perquè són amics

Els dos infants escollits de P3 no entenen el que vol dir classificar. Relacionen els animals per raons d'amistat i per si tenen un comportament bo o dolent.

CLASSIFICACIÓ FINAL A P3

GRUP 1	GRUP 2	GRUP 3	GRUP 4	GRUP 5
Cargol	Cuc	Papallona	Vaca	Peix
Tortuga	Serp	Ocell	Granota	Dofí
			Formiga	

(\*) Correcció segons els dos grans grups de la dicotomia escolar: **vertebrats**/ **invertebrats**.

**Perquè ho han classificat així?**

Raonament pel grup 1: Perquè tenen closca.

Raonament pel grup 2: Perquè són iguals.

Raonament pel grup 3: Perquè els dos volen.

Raonament pel grup 4: Perquè tenen cames i caminen.

Raonament pel grup 5: Perquè son grans nedadors.

Els infants dos infants de P3 abans de realitzar la unitat didàctica no entenien que volia dir classificar. En l'exercici d'avaluació del canvi conceptual ho classifiquen per raons de desplaçament i morfològiques.

En la classificació no tenen en compte aspectes interns dels animals.

CLASSIFICACIÓ INICIAL A P4

Els dos alumnes de P4 varen classificar de forma:

Vertebrats	Invertebrats
Dofí	Cuc
Peix	Serp
Ocell	
Tortuga	
Vaca	
Granota	
Formiga	
Cargol	
Papallona	

(\*) Correcció segons els dos grans grups de la dicotomia escolar: **Vertebrats/ invertebrats**.

• **Perquè ho varen classificar així?**

La resposta dels alumnes va ser que perquè uns tenen ossos i els altres no. No hi va haver cap tipus de raonament verbal de perquè d'aquesta classificació.

Classifiquen d'acord amb la dicotomia escolar, encara que amb "errors".  
Tenen en compte l'interior de l'animal a l'hora de realitzar la classificació.

CLASSIFICACIÓ FINAL P4

Grup 1	Grup 2	Grup 3
Serp	Vaca	Papallona
Peix	Granota	Cuc
Dofí	Ocell	Cargol
	Tortuga	Formiga

(\*) Correcció segons els dos grans grups de la dicotomia escolar: **Vertebrats/ invertebrats**.

**Perquè ho han classificat així?**

Raonament pel grup 1: són els que tenen espines.

Raonament pel grup 2: són els que tenen ossos.

Raonament pel grup 3: són els que no tenen ossos

En l'activitat final tornen a classificar d'una forma semblant a la dicotomia escolar (vertebrats/invertebrats), però afegeixen un grup que podem anomenar els animals que tenen espines que el diferencien dels que tenen ossos.

CLASSIFICACIÓ INICIAL A P5

Els quatre alumnes de P5 varen classificar els animals de tres possibles maneres:

Classificació 1:

Grup 1	Grup 2	Grup 3	Grup 4	Grup 5	Grup 6
Dofí	Ocell	Formiga	Cuc	Vaca	Cargol
Peix	Papallona	Granota	Serp	.....	tortuga

(\*) Correcció segons els dos grans grups de la dicotomia escolar: **Vertebrats**/ **invertebrats**.

- **Perquè ho han classificat així?**

Raonament pel grup 1: el dofí i el peix van per l'aigua.

Raonament pel grup 2: l'ocell i la papallona volen

Raonament pel grup 3: la formiga es pot enfilar els arbres i la granota també.

Raonament pel grup 4: el cuc es igual que la serp, però és més petit. La serp no te ossos i camina arrossegant-se

Raonament pel grup 5: la vaca és molt grossa i te orelles.

Raonament pel grup 6: el cargol té la casa, referint-se a la closca, igual que la tortuga.

Classificació 2:

Grup 1	Grup 2	Grup 3	Grup 4	Grup 5	Grup 6	Grup 7
Dofí	Ocell	Formiga	Cuc	Vaca	Cargol	Granota
Peix	Papallona		Serp		tortuga	

(\*) Correcció segons els dos grans grups de la dicotomia escolar: **vertebrats/ invertebrats**.

Raonament per crear el grup 7: hi ha infants que no veuen clar que la granota es desplaça igual que la formiga.

Classificació 3:

Grup 1	Grup 2	Grup 3	Grup 4	Grup 5	Grup 6
Dofí	Ocell	Formiga	Cuc	Vaca	Tortuga
Peix	Papallona	Granota	Serp		
			Cargol		

(\*) Correcció segons els dos grans grups de la dicotomia escolar: **vertebrats/ invertebrats**.

Raonament per desplaçar el cargol el grup 4: és un animal que també s'arrossega.

Per classificar els animals es basen en aspectes de desplaçament i de morfologia.

En la classificació dels animals no tenen en compte l'estructura interna de l'animal, clau que es considera bàsica en la dicotomia escolar.

CLASSIFICACIÓ FINAL A P5

Grup 1	Grup 2	Grup 3	Grup 4	Grup 5	Grup 6
Ocell	Tortuga	Serp	Dofí	Granota	Vaca
Papallona	Cargol	Cuc	Peix	Formiga	

(\*) Correcció segons els dos grans grups de la dicotomia escolar: **vertebrats**/ **invertebrats**.

**Perquè ho han classificat així?**

Raonament pel grup 1: són els que volen.

Raonament pel grup 2: són els que caminen a poc a poc.

Raonament pel grup 3: són els que s'arrosseguen.

Raonament pel grup 4: són els que naden.

Raonament pel grup 5: són els que caminen.

Raonament pel grup 6: la vaca la deixen a part perquè deien que no s'assembla a cap animal.

Com en l'activitat de coneixements previs, tornen a agrupar els animals per raons de desplaçament i morfologia

**ANÀLISI FINAL DE L'ACTIVITAT DE CLASSIFICACIÓ**

No es pot afirmar cap canvi conceptual, en relació a la classificació de la dicotomia escolar, en cap dels grups de parvulari.

Els infants es fixen més en raons de desplaçament i morfologia (aspecte extern), alhora de classificar que no pas en l'aspecte intern dels animals. Realitzant així errors comuns seguint el patró de la dicotomia escolar d'animals vertebrats i invertebrats.

En sis de les set classificacions s'agrupa l'ocell i la papallona, animals que tenen ales i volen però que pertanyen a grups radicalment diferents segons la dicotomia escolar: l'ocell pertany al grup dels vertebrats de les aus i la papallona pertany al grup dels invertebrats dels artròpodes.

En sis de les set classificacions ajunten el cuc i la serp en el mateix grup degut a l'aparença que comparteixen els dos animals, encara que segons la dicotomia escolar la serp és un animal vertebrat de la família dels rèptils i el cuc de terra és un animal invertebrat de la família dels cucs.

En cinc de les set classificacions ajunten el cargol i la tortuga per raons morfològiques, tots dos animals tenen closca, però segons la dicotomia escolar observem que pertanyen a grups diferents. El cargol és un animal invertebrat de la família dels mol·luscs i la tortuga és un animal vertebrat de la família dels rèptils.

En cinc de les set classificacions ajunten la granota amb la formiga per raons de desplaçament, si observem la dicotomia escolar veiem que la granota és un animal vertebrat de la família dels amfibis i la formiga és un animal invertebrat de la família dels artròpodes.

En tota els grups analitzats sigui quina sigui la condició del perquè ho agrupen així ajunten el dofí i el peix en el mateix grup. Tot i que la dicotomia escolar els situa en el grup dels vertebrats, es coneix el dofí com un animal mamífer i el peix s'adjunta a la família dels peixos.



## CAPITOL IV. CONCLUSIONS

### 1. LIMITACIONS DE L'ESTUDI:

Realitzar un treball d'investigació d'aquestes característiques al parvulari no és gens senzill. El temps de concentració dels infants en edats tan primerenques és molt limitat, 30 minuts aproximadament, això fa que per treure uns bons resultats en l'estudi hagi de ser molt hàbil en la gestió de la classe i les activitats. En certs moments penso que m'ha faltat experiència de gestió d'aula, aspecte que potser es veu reflectit en els resultats.

En l'anàlisi de dades m'he trobat amb dificultats per fixar els ítems de comparació de les realitzacions gràfiques, degut a la gran diversitat d'animals que conformen el grup dels vertebrats i els invertebrats.

Per últim he de dir que l'estudi l'he realitzat amb una mostra de 18 alumnes, en l'exercici de representació gràfica i amb una mostra de 8 alumnes en l'exercici de classificació, per tant les conclusions que en puc extreure s'han de valorar d'acord amb el volum de la mostra.

El fet de realitzar dibuixos de diferents animals tampoc m'ha permès garantir una bona profunditat de mostra per obtenir uns resultats més fidedignes, ara bé m'ha permès realitzar una exploració més generalitzada que no si hagués optat per centrar-me en un o dos animals.

### 2. REPRESENTACIÓ GRÀFICA D'UN ANIMAL

**En infants d'edats compreses entre 3-5 anys, tant en les activitats de coneixements previs com en les activitats realitzades al final de la unitat didàctica, mostren moltes dificultats per representar un animal vertebrat amb ossos. Les meves hipòtesis del perquè d'aquestes concepcions alternatives les puc resumir amb els següents punts:**

- El nivell d'abstracció a l'hora de dibuixar un animal per dins i el seu sistema de sosteniment és força elevat. D'acord amb Mietzel (2005) segons Piaget, els infants en aquesta etapa es troben en el període pre-operacional del pensament i els infants encara són incapaços de pensar amb un cert grau d'abstracció.
- El coneixement real o l'experiència viscuda de primera mà pot ser un factor determinant alhora d'afirmar que tenen esquelet. En general els infants representen

de forma més correcta animals molt propers al seu entorn o que els criden l'atenció, com per exemple: vaques, cucs o peixos.

- En el món animal no s'estableixen uns patrons de morfologia clars per observar i generalitzar els animals que tenen esquelet i els animals que no en tenen. Per exemple:

- La serp i el cuc visualment són molt semblants, però un és un animal vertebrat i pertany a la família dels rèptils i l'altre és invertebrat i pertany a la família dels cucs, seguint la dicotomia escolar.

Per tant l'aspecte visual dels diferents animals no ens serveix sempre a l'hora de realitzar classificacions i aquest aspecte dificulta molt l'ensenyament i l'aprenentatge de la classificació del regne animal.

**En la comparació dels dibuixos es veu l'evolució d'una imatge més adequada a la morfologia de l'animal i no a la morfologia humana a mesura que l'infant creix o té més coneixement de l'animal que s'ha de representar.**

Basant-me en Inagaki i Hatano, 2002 (citats a Martí, 2012) puc concloure que els infants realitzen moltes comparacions entre ells i els animals. A mesura que van coneixent trets diferents entre ells i les diferents espècies les incorporen al seu coneixement biològic. És per aquest motiu que els dibuixos dels infants es veuen humanitzats.

D'acord amb Crotti i Magni (1996) els infants de quatre anys tendeixen a dibuixar el cap, els ulls, el tronc, els braços i les cames d'una persona. Cap els cinc anys poden incloure-hi la boca els peus i detalls com vestits de colors. Aquests aspectes citats també es veuen representats en gran mesura en els dibuixos dels animals.

En edats molt primerenques es poden donar concepcions alternatives molt allunyades de la realitat, com representar-se una vaca plena de llet. Aquestes concepcions alternatives poden ser fruit de la seva experiència. Per exemple: "-si munyim a la vaca ens dóna llet, per tan a dins hi ha llet". Aquesta percepció hauria d'anar desapareixent a mesura que l'infant adquireixi més coneixement científic sobre l'animal.

**En els alumnes de parvulari no s'observen canvis significatius per poder afirmar un canvi conceptual després de realitzar la unitat didàctica.**

La meua intervenció didàctica no fa que els infants canviïn tota la seva visió sobre els animals vertebrats i invertebrats. La mostra de l'estudi és petita, com a proposta de millora s'hauria de

realitzar l'estudi amb una mostra molt més gran i que els mateixos animals sortissin representats com més vegades millor aconseguint el mateix nombre de representacions a l'inici de les activitats que el final.

Els percentatges es mouen de forma molt similar a l'inici de l'activitat i al final de la unitat didàctica. Tot i haver vist la representació gràfica de l'interior d'una vaca i obert un peix els infants penso que són incapaços de generalitzar l'esquelet en altres espècies animals per la raó de que falten patrons visuals que ens ho permetin fer.

### **3. ACTIVITATS DE CLASSIFICACIÓ**

**En edats molt primerenques (P3) poden no entendre què vol dir classificar i com ha succeït en el meu estudi poden relacionar els animals per raons d'amistat.**

Segons Pozo, 1991 (Citat a Mateos, 1998) hi ha estudis de faules i contes infantils protagonitzats per animals, en el fi de descobrir com pot afectar el material didàctic a la construcció dels coneixements previs. És pot dir que aquestes produccions socials podrien contribuir, en major o menor grau, a l'origen de determinades concepcions de bo/dolent i s'anirien construint des de les primeres edats.

**Els dos infants de P4, ja des de l'inici de les activitats es fixen i classifiquen d'acord amb els dos grans grups que marca la classificació escolar.**

Varem parlar del sistema de sosteniment dels animals des del primer dia que varem començar les activitats i en tots els grups, però no puc afirmar cap raó perquè tan sols un grup es fixava en l'esquelet.

**Els infants de parvulari és molt complicat que classifiquin per raons de l'interior de l'animal a causa del nivell d'abstracció que requereix l'exercici.**

Segons Piaget l'infant de 2 a 7 anys es troba en el període pre-operacional, en aquesta etapa diu que l'infant és incapaç de realitzar "operacions lògiques" (Mietzel, 2005). Per tant la generalització i l'agrupació d'animals segons les característiques interiors és una tasca realment complicada.

**Si observem les classificacions fetes pels infants majoritàriament estan realitzades per raons de desplaçament i morfologia. Aquesta observació que realitzen els infants pot ser un impediment pel canvi de concepció cap a grups d'animals vertebrats o invertebrats.**

Segons Folch et al. (1997) Les classificacions dels éssers vius són necessàries però gens senzilles. La primera dificultat ve donada per la gran quantitat d'espècies. Però encara és més difícil establir criteris pel grau de parentiu, perquè les semblances i diferències entre animals no sempre són tan evidents com per tenir-les en compte, d'aquí apareix el concepte de convergència evolutiva.

Aquest autor posa com exemple que l'ala d'un insecte, l'ala d'una gavina i l'ala d'un ratpenat tenen una forma semblant. Però un insecte és un artròpode, una gavina un ocell i un ratpenat un mamífer, o sigui que són espècies filogenèticament llunyanes perquè l'origen evolutiu de les seves ales és completament diferent. Les estructures d'aquesta mena s'anomenen anàlogues, però no impliquen pertinença al mateix grup sistemàtic.

Per contra el braç dels humans, la pota d'un talp i l'aleta d'una balena són estructures homòlogues. L'adaptació al medi dels vertebrats ha provocat una adaptació però tots ells provenen d'un sol membre primitiu i s'han anat especialitzant progressivament.

Així doncs cal distingir allò que sembla similar, però no ho és (analogies), d'allò que sembla diferent, però és similar (homologies).

En l'estudi s'observa una errada comú entre els infants com diu Allen (2010) anomena que hi ha confusions entre la serp i el cuc i que aquests visualment els perceben com dos animals invertebrats.

També observo que els dos infants han classificat els animals que tenen un cos llarg i prim i la seva forma de desplaçament és arrossegant-se. Aquestes concepcions alternatives també són observades per Braund (1998).

Els infants classifiquen el cargol i la tortuga junts, ja que tots dos animals tenen closca. Aquesta característica els fa pensar que van agrupats a la mateixa família tot i que pertanyen a grups radicalment diferents. El cargol és un animal invertebrat de la família dels mol·luscs i la tortuga és un animal vertebrat de la família dels rèptils.

Un altre resultat que crida l'atenció és que cinc dels set grups han classificat la formiga i la granota junts. Tot i que la seva aparença és radicalment diferent els infants es van guiar per raons de desplaçament dels dos animals.

En tots els grups analitzats, sigui quina sigui la raó en que es basen, agrupen el dofí i el peix dins el mateix grup. Tots dos són animals que pertanyen al grup dels vertebrats, però hem de recordar que són animals totalment diferents tot i que les seves característiques físiques siguin

molt semblants. El dofí pertany a la família dels mamífers i el peix a la família dels peixos, seguint la dicotomia escolar.

#### 4. IMPLICACIONS DIDÀCTIQUES

Com a futur mestre i després d'haver realitzat el projecte d'investigació penso que la representació interior i classificació del regne animal, encara que sigui fent servir les pautes de dicotomia escolar, és molt complicada. Primerament ens trobem amb un regne molt ampli i diversificat, com ja he esmentat en el meu marc teòric 1.200.000 espècies conegudes a dia d'avui (Tilló, 1999). Com he dit anteriorment costa trobar patrons visuals que permetin als infants una classificació senzilla i lògica, seguint les pautes escolars, de les diferents famílies que formen aquest regne, ja que l'evolució dels animals ha fet que espècies aparentment molt semblants visualment provinguin de fílums molt diferents.

- Com expliquem que el ratpenat (mamífer) pertany a la mateixa família que nosaltres (mamífers) i en canvi una gavina, que aparentment es més semblant al ratpanat, té ales i es desplaça volant, pertany a una família diferent (au)?

Les pautes per realitzar generalitzacions entre famílies no són gens senzilles i porten a molta confusió. Aquesta complexitat fa que l'infant, des de ben petit, es creï una imatge dels diferents animals allunyada de la realitat que anirà evolucionant a mesura que l'infant conegui les diferents espècies que formen aquest regne.

Així doncs els mestres no podem pretendre una classificació dels diferents animals sense que els infants coneguin a fons cada espècie. Penso que des de final de parvulari ja es pot començar a treballar aquest bloc d'una forma científica realitzant hipòtesis, comparacions, verificant aquestes hipòtesis... entre animals del nostre entorn que als infants els resultin familiars.

Crec que una bona manera de començar a conèixer les diferents espècies no és tan sols quedar-se amb l'aspecte extern d'aquestes, mostrar fotografies de l'interior dels animals o realitzar disseccions poden ajudar a disminuir el nivell d'abstracció sobre què podem trobar a l'interior de cada espècie animal i crear a l'infant una imatge més científica d'aquest. Com més coneixement tinguin els nens i nenes de les diferents espècies animals més possibilitats de crear una imatge més propera a la realitat, més motivació i més coneixement cap aquest regne. Finalment dir que hem de partir d'activitats concretes que permetin l'observació directe i la manipulació i posteriorment encaminar la ciència cap a l'abstracció.

## BIBLIOGRAFIA

- Allen, Michael (2010). *Misconceptions in primary science*. UK: Mc Graw-hill education.
- Benlloch, Montserrat. "Experimenten o exploren els infants de zero a tres anys?". *Infància*, 2011, núm. 183, p. 20-27.
- Braund, Martin. "Trends in children concepts of vertebrate and invertebrate". *Journal of Biological Education*, 1998, núm. 32:2, p. 112-118.
- Coll, César [et al.] (2010). *El constructivismo en el aula*. Barcelona: Graó.
- Crotti, Evi ; Magni Alberto (1996). *Garbatos. El lenguaje secreto de los niños*. Màlaga: Sirio.
- Cuní, Pere [et al.] (2008). *Coneixement del medi Natural, social i cultural (projecte 3.16)*. Barcelona: Cruïlla.
- Feu, Maria Teresa. "Experimentar amb materials a l'etapa 0-6". *Guix Infantil*, 2009, núm. 52, p. 7-10.
- Folch, Ramon [et al.] (1997). *El medi natural. Enciclopedia Catalana*. Proa: Barcelona.
- Gadner, Howard (1993). *La mente no escolarizada: cómo piensan los niños y cómo deberían enseñar las escuelas*. Barcelona: Paidós.
- Hernández, Roberto; Fernández, Carlos; Baptista, Pilar (2006). *Metodología de la investigación*. Mèxic: Mc Graw Hill.
- Izquierdo, Mercè (2011). *Química infantil i primària*. Barcelona: Graó.
- Izquierdo, Mercè. "Hacia una teoría de los contenidos escolares". *Ensenyanza de las ciencias*, 2005, núm 23, P. 111-122.
- Izquierdo, Mercè; Aliberas, Joan. (2004). *Pensar, actuar i parlar a classe de ciències. Per un ensenyament de les ciències racional i raonable*. Bellaterra: UAB, servei de Publicacions.
- Izquierdo, Mercè [et al.]. "Caracterización y fundamentación de la ciencia escolar". *Ensenyanza de las ciencias*, 1999, núm extra, P. 79-93.
- Martí, Jordi (2012). *Aprender ciencias en la educación primària*. Barcelona: Graó.

Mateos, Antonio. (1998). "Concepciones sobre algunas especies animales: ejemplificaciones del razonamiento por categorías. Dificultades de aprendizaje asociadas". *Ensenyanza de las ciencias*, 1998, núm. 16(1), P. 147-157.

Miétzel, Gerd (2005). *Claves de la Psicología evolutiva. Infancia y juventud*. Barcelona: Herder.

Myers, David (2010). *Psicología*. Madrid: Panamericana.

Pozo, Juan Ignacio. "Sobre las relaciones entre el conocimiento cotidiano de los alumnos y el conocimiento científico: del cambio conceptual a la integración jerárquica". *Ensenyanza de las ciencias*, 1999, núm extra, P.15-31.

Pujol, Rosa M<sup>a</sup> ( 2003 ). *Didàctica de las ciències en la educació primària*. Madrid: Síntesis educación.

Tilló, Teresa (1999). *Didàctica de les ciències naturals. Biologia*. Barcelona: Edicions universitat de Barcelona.

Vega, Sílvia (2012). *Ciència 3-6: Laboratorios de ciencias en la escuela infantil*. Barcelona: Graó.

"Decret 142/2007, de 26 de juny, pel qual s'estableix l'ordenació dels ensenyaments de l'educació primària". *Diari oficial de la Generalitat de Catalunya*, 29 de juny de 2007, núm. 4915, p. 21822-21870.

"Decret 181/2008, de 9 de setembre, pel qual s'estableix l'ordenació dels ensenyaments de del segon cicle de l'educació infantil". *Diari oficial de la Generalitat de Catalunya*, 6 de setembre de 2008, núm. 5317, p. 11008-11072.

### **Webgrafia**

Ajuntament de Barcelona (2013). *Zoo de Barcelona*. [en línia]. Barcelona. [consulta 22 d'abril de 2013] disponible a:< <http://www.zoobarcelona.cat/ca/coneix-el-zoo/animals-per-categories/reptils/detall-fitxa/animal/tortuga-mediterrania/>>

Generalitat de Catalunya (2013). *Institut d'estadística de Catalunya*. [en línia]. Barcelona. [consulta el 22 d'abril de 2013] disponible a: <<http://www.idescat.cat/emex/?id=081326&lang=es>>

M. Teresa Feu (2010). *Podem fer ciències a l'educació infantil?* [en línia]. Lleida: UDL [consulta 6 d'abril de 2013] disponible a:< <http://www.hermes.ice.udl.cat/?p=274>>