

## LA DESCOBERTA DE LA MATEMÀTICA AL 0-3

### Persona o persones inscrites al Congrés que presenten la comunicació:

Gloria Cazallas Serrano, [ebmportalnou@bcn.cat](mailto:ebmportalnou@bcn.cat) ; Judit Cucala Velasco, [ebmlondres@bcn.cat](mailto:ebmlondres@bcn.cat)

Mercè Lafarga Farrera, [ebmcancaralleu@bcn.cat](mailto:ebmcancaralleu@bcn.cat) ; Maria Roca Parpal, [ebmcobi@bcn.cat](mailto:ebmcobi@bcn.cat)

En representació de les Escoles Bressol Municipals de Barcelona

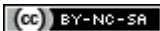
### Resum de la comunicació

Recorregut expositiu dels orígens de la nostra activitat com a professionals de l'educació 0-3: què és el que hem canviat en la nostra mirada com a educadores; com hem après a observar i a fer la mirada més conscient per poder acompanyar els infants en els seus processos; com potenciar el màxim d'oportunitats i vivències que l'acostin al coneixement.

El reconeixement per part de l'adult de la presència de la matemàtica en la vida. La constatació de la capacitat de l' infant per percebre-la des del naixement. I el valor de la quotidianitat de l'escola bressol per a la descoberta de la matemàtica.

El valor del coneixement compartit, entre infants, en equip, amb les famílies i en el treball en xarxa amb altres agents de l'entorn.

**PARAULES CLAU:** mirada, quotidianitat, compartir

Aquests materials estan sota una llicència Creative Commons 4.0 Internacional del tipus 

*“No hi ha res en l’ intel·lecte que no hagi passat pels sentits”.*

*Aristòtil*

## INTRODUCCIÓ

Aprenem des dels inicis de la nostra existència. Abans del naixement ja rebem les primeres sensacions i impressions, a través de la mare. I en el moment del naixement ja es perceben les pròpies sensacions, les del propi cos que anirà madurant i ampliant les seves possibilitats per així poder actuar i conèixer allò que hi ha fora d’un mateix: un entorn físic i social ple d’oportunitats.

La descoberta d’aquest entorn es dona a través del joc espontani de l’infant i de forma global. Quan s’inicia la interacció amb el món dels objectes, l’infant explora les diferents propietats sensorials d’allò que manipula: cromàtica, sonora, de pes, volum, mesura, quantitat, etc, al mateix temps que treballa l’habilitat motriu, es relaciona amb els companys i que sent a l’adult verbalitzar alguns dels fets que es donen del seu joc o bé canta una cançó que fa referència a l’objecte que li mostra.

Els i les professionals d’educació infantil hem après que és així com aprenem des de petits, amb l’acció i sense fragmentar els espais de descoberta. Però les mestres hem de saber observar allò que succeeix durant l’exploració autònoma de l’infant, per poder reconèixer els diferents aprenentatges i així millorar el nostre acompanyament proper i facilitador.

I en aquest aprenentatge com educadores de la petita infància s’ha donat un procés de reconeixement de la presència de les matemàtiques en el temps de joc i la vida quotidiana de l’escola i per tant en les vivències de l’infant.

No podem fragmentar els aprenentatges en temps diferenciats, però si hem de poder identificar els processos, fets i conceptes que mica en mica van assolint nens i nenes durant els tres primers anys de vida.

El canvi de mirada de l’adult vers les activitats de l’infant properes a descobertes matemàtiques; el reconeixement d’unes condicions necessàries per a que es doni un aprenentatge significatiu i la importància d’un escenari adient per a la descoberta i el joc; i la constatació que en els primers anys de vida ja s’inicien un seguit d’aprenentatges matemàtics (referent a lògica, quantitat, mesura, espai, geometria, ..) són els aspectes bàsics que es presentaran durant la comunicació.

## 1. CANVI DE LA MIRADA DE L'ADULT.

En els seus inicis l'escola bressol, a la nostra ciutat, sorgeix com un servei d'atenció i cura als infants en un moment que les dones s'incorporen al món del treball fora de casa. I d'aquesta **necessitat sorgeix**, per part de les professionals, **l'oportunitat** d'observar i constatar, en la pràctica d'una col·lectivitat, que des del primer any de vida els infants tenen la necessitat, interès i capacitat de conèixer el món que els envolta.

La **nova mirada d'intervenció educativa**, que en un primer moment havia estat de caire més assistencial, ens donà a les professionals l'oportunitat de repensar el nostre paper com educadores: més que ensenyants ens atorguem la tasca d'acompanyants i guies en aquest procés d'aprenentatge que haurà de construir el propi infant de manera autònoma.

Aquest nou model demana ampliar l'exercici d'**aprendre a observar** com aprenen els infants, donant valor a l'activitat espontània que parteix dels seus propis interessos. I gràcies a aquesta observació anem ajustant la nostra intervenció (d'escolta atenta, comunicativa, fent preguntes, ..) i enriquint l'espai d'exploració dels nens i nenes (afegint o modificant materials, ampliant espais, individualitzant les propostes o potenciant els grups reduïts, ...).

Part de **la tasca de les educadores és revisar** allò que els estudiosos havien establert a partir de les seves **investigacions** sobre el desenvolupament a la primera infància: que en els tres primers anys de vida sorgeixen, afloren i es construeixen els fonaments de totes les intel·ligències pròpies de la condició humana, que existeixen des del naixement com a possibilitats i que mitjançant l'exercici en un entorn propici es transformen en competències.

La **constatació de la presència de la matemàtica en la vida diària d'un infant**, n'és una d'elles. Piaget e Inhelder ja al 1941 afirmen que són els esquemes sensorio motors els responsables de l'aparició de les primeres estructures matemàtiques. També Maria Antònia Canals ens explica en totes les experiències de la vida dels petits s'hi troben presents els elements capaços de desencadenar l'acció matemàtica:

*"Aquests elements es refereixen sempre a les quantitats d'elements i accions entre ells, formes i posicions dels objectes, magnituds físiques mesurables, així com aspectes d'organització i d'estructura lògica. Però això no és suficient. L'experiència viscuda és la base, però no és el tot. En efecte no n'hi ha prou amb l'experimentació, ni amb el fet que en ella hi siguin presents alguns elements matemàtics, sinó que cal que d'alguna manera la persona detecti conscientment aquests elements, els interioritzi i els elabori fent-hi intervenir el seu pensament, és a dir, que incorpori la seva reflexió. En definitiva, perquè l'activitat d'una persona pugui anomenar-se pròpiament matemàtica cal que l'experiència hagi implicat i posat en joc el seu pensament lògic".*

L'anàlisi des de la teorització, ens porta a la revisió de la pràctica i al reconeixement de que els **fets quotidians, de joc i de rutines**, esdevenen situacions òptimes d'aprenentatge per als infants si existeix la intencionalitat educativa per part de l'adult que l'acompanya. L'observació i reflexió ens ajuden als adults a entendre que aquests fets quotidians tenen significat sota criteris matemàtics. Els fets matemàtics són presents a totes les situacions vitals de l'escola: quan els infants fan descoberta dels objectes i de l'espai, en els moments de relacions entre infants i adults, quan gestionem les activitats en el temps i d'una manera privilegiada en la gestió de les rutines que fan referència a la satisfacció de les necessitats de la vida quotidiana (penjar cadascú la tovallola al seu penjador, col·laborar en repartir coberts a l'hora de dinar, decidir la quantitat de menjar que vol ...).

Aquest procés ens permet als adults **concretar i definir que és la descoberta matemàtica a l'escola bressol**. En aquesta etapa s'inicien les exploracions que acosten als infants a la descoberta de la noció de les diferents qualitats dels objectes, la quantitat en la que es presenten i la seva situació en l'espai. En els seus jocs descobreixen que els objectes estableixen relacions entre ells, s'agrupen, es mouen, es projecten i es transformen en l'espai tenint la vivència de les tres dimensions: línia, figura i cos. I tota aquesta experiència es situa en l'espai juntament amb la percepció de les seqüències temporals dels seus jocs, de l'organització de la vida quotidiana i les accions que es desenvolupen o de la construcció de la sintaxi bàsica del llenguatge que també és una seqüència en el temps.

La matemàtica és present a la vida de l'escola, tan sols cal que els adults sapiguem reconèixer-la.

## 2. APRENTATGE : CONDICIONS NECESSÀRIES

Per aconseguir que l'escola sigui un entorn adient per al desenvolupament de l'infant i ofereixi contextos d'aprenentatge rics i diversos, els adults hem de reflexionar de forma continuada sobre quines condicions considerem importants i que seran la base del nostre acompanyament.

- Assumir un **concepte d' infant** competent i actiu en el seu aprenentatge, construint el seu projecte de joc i descoberta i sent protagonista de tota l'acció.
- Conèixer **com aprèn** l'infant i quins processos fa per arribar al coneixement: interès per l'acció, capacitat sensorial que permet l'exploració, el reconeixement d'allò que observa i la capacitat de fer relacions i connexions que van bastint el pensament. A partir dels interessos del propi infant, de les capacitats i de la pròpia experiència, es construeix progressivament, a través de l'acció curiosa i experimentadora, un aprenentatge significatiu.
- Partir d'un **projecte educatiu** d'escola, conjunt i consensuat on es descriuen aspectes fonamentals com: concepte d'aprenentatge des de la globalitat, no fragmentat; el reconeixement del joc autònom com a font de coneixement; coherència en la planificació de l'activitat.
- Oferir un **entorn** acollidor i afectiu que doni seguretat i propiciï l'autonomia de l'infant de manera que es pugui interessar pel que l'envolta; un ambient estètic que promogui experiències de la bellesa; organitzat de forma que faciliti l'orientació en l'espai i que fomenti l'autonomia però no tancat ni absolutament estructurat per tal que doni opcions a la descoberta; un entorn orgànic i interconnectat que afavoreixi relacions i comunicacions entre infants i adults; i alhora que estigui immers en la realitat sociocultural, amb connexió amb els altres agents que intervenen a la vida de l'infant.
- Preveure l'**organització diària** de la vida de l'escola que doni regularitat; que ofereixi varietat de propostes fomentadores de la creació d'un projecte propi de l'infant segons els seus interessos i moment evolutiu; que respecti els diferents temps de cada infant; que permeti que l'infant tingui l'oportunitat de tornar a provar i de repetir accions per assolir els conceptes; que fomenti nous reptes en les situacions que viu al dia a dia.
- Procurar una **intervenció educativa de l'adult** com: acompanyant expert, observador i facilitador; respectuós amb la iniciativa exploradora de l'infant; potenciador de reptes durant el procés d'aprenentatge (fent preguntes, proposant noves situacions, verbalitzant les accions i descobertes de l'infant, establint diàleg); i coneixedor i acollidor de les condicions afectives i emocionals del moment de cada infant.

### **3. APRENTATGES MATEMÀTICS QUE ELS INFANTS FAN A L'ESCOLA BRESSOL: JOCS MATERIALS I SITUACIONS**

Entenem que els aprenentatges matemàtics que fa l'infant estan interrelacionats amb els que fa referits a altres àmbits de coneixement: tots ells són diverses facetes o cares del mateix fer que és procés de comprensió del món.

D'acord amb les teories que sustenten el nostre enfocament de l'aprenentatge, la genètica i la constructivista, i d'acord amb els coneixements que aporta la neurociència, entenem que l'aprenentatge competencial es produeix amb la confluència de les estructures maduratives de l'infant, de les possibilitats que li ofereix el medi i de la motivació aportada per la significativitat o sentit d'allò que aprèn. Sobre la significativitat, diu Josep Callís que l'aprenentatge de les matemàtiques ha de *“partir de situacions reals, que són les que aporten la connexió entre l'aprenentatge i la vida i, per tant, li donen sentit. I en el camp matemàtic, a més a més, hi ha l'objectiu de cercar la generalització dels fets a partir de situacions abstractes.*

*Aquest fet diferencial del món matemàtic, el de moure's en un context d'abstracció i amb un llenguatge de representacions simbòliques específic, fa que el seu aprenentatge sigui encara més complicat i difícil d'adquirir. Per tant, cercar la seva connexió amb la vida i la realitat es fa molt més imprescindible”.*

Fem una exposició d'alguns dels aprenentatges que observem a l'escola bressol i d'algunes situacions o propostes d'activitats que els propicien i afavoreixen. Organitzem aquesta presentació seguint el model de fases en el procés de coneixement matemàtic que proposa l'Àngel Alsina:

**RECONÈIXER:** a partir de l'exploració amb els diferents sentits. Reconeixement al que donem el caràcter de vivència en tant que entenem que sempre està lligat a les emocions i sentiments que experimenta l'infant quan actua, els quals reforcen i consoliden els aprenentatges. Aquesta seria la fase que té més presència a l'escola bressol.

- **les característiques físiques o qualitats dels objectes:** tipus de material, color, textura, duresa, timbre sonor, gust, temperatura, pes.
  - Propostes d'activitats i situacions afavoridores:
    - paneres de tresors en la primera edat de materials diversos, amb alguns dels elements repetits idèntics, repetits amb alguna variació, etc.
    - paneres de tresors en la primera edat d'un sol tipus de material (minerals, fusta, metall, tèxtil, etc)
    - materials i joguines presents a totes les activitats, seguint el criteri de varietat en les característiques
    - materials variats presentats segons un atribut

- cançons i contes que inclouen o al·ludeixen a aspectes qualitius
  - activitats d'exploració i expressió plàstica amb materials variats
  - activitats d'exploració i expressió corporal amb materials variats
  - situacions de satisfacció de les necessitats bàsiques: l'activitat de dinar, l'activitat de la higiene,
- **les quantitats contínues i els quantificadors:** molt, poc, alguns, tots.
    - Propostes d'activitats i situacions afavoridores:
      - activitats de transvasament amb material continu (aigua, farina, sorra, llavors i grans petits)
      - joc heurístic i activitat amb material inespecífic acumulable en quantitats importants: cadenes, fils, cordes, trossos de robes, retalls de paper,
      - situacions de satisfacció de les necessitats bàsiques: l'activitat de dinar
      - cançons i contes que inclouen o al·ludeixen a aspectes quantatius
      - jocs i activitats corporals amb materials com robes grans, papers, aigua, fang, pintura
- **les quantitats discontinúes o discretes i els numerals:** hi és/no hi és, un/cap, un/altre, dos, tres.
    - Propostes d'activitats i situacions afavoridores:
      - Joc heurístic i activitat amb material inespecífic acumulable en quantitats importants: taps de suro, petxines, pinces de la roba, anelles, botons, cargols, rodets, pals, tubs, pedres,
      - joguets de jocs d'imitació o simbòlic: animals, cotxes, o amb els materials per construcció: peces geomètriques, d'encaixar.
      - situacions de satisfacció de les necessitats bàsiques: activitat de dinar, de vestir-se o desvestir-se,
      - selecció de cançons i contes que al·ludeixen a aquests aspectes
      - activitats psicomotores: individual, per parelles, en rotllana, en filera
      - jocs corporals amb música
- **les posicions del cos i dels objectes a l'espai:** obert, tancat, dins, fora, amunt, avall, interior i exterior, davant, darrera, sobre, sota, de costat, a prop, lluny.
    - Propostes d'activitats i situacions afavoridores:
      - afavoriment de l'activitat autònoma psicomotora de l'infant, des d'un actitud d'acompanyament respectuosa i confiada de l'adult i, alhora, adequat l'entorn físic i els materials.

- oferta de diferents espais: interior, exterior, ampli, recollit, buit, estructurat
- oferta d'elements materials que diversifiquen l'estructura de l'espai per facilitar la diversitat en l'exploració: els límits, la posició, la orientació (baranes, tarimes, escales, rampes, túnels, camins, casetes i amagatalls, xarxes, cordes, cortines, pantalles, capsos i altres contenidors)
- **les formes i les seves característiques:** les línies rectes i corbes, les figures planes i corbes, i els cossos.
  - Propostes d'activitats i situacions afavoridores:
    - oferta de espais i material (igual que el punt anterior de l'espai) per propiciar la vivència de cada una de les tres dimensions de l'espai.
    - facilitació del desplaçament, caminant, reptant, gatejant, lliscant, rodant, resseguint amb el dit i la mà, afegint objectes a un primer element per entendre la línia
    - elements per a construir i fer instal·lacions: materials i joguines que matemàticament són línies (cadena, cordes), figures planes (planxes, arcs) o cossos geomètrics (cilindres, prismes, piràmides i esferes).
    - materials amb proposta tancada: blocs lògics, regletes, dominós, puzles.
- **les mesures:** de mida: gran, petit, mitjà; de longitud: llarg, curt, alt, baix; de pes: molt, poc; de capacitat: ple, buit; de temperatura: fred, calent, tebi; de pas del temps: ara, abans, després.
  - Propostes d'activitats i situacions afavoridores:
    - materials de l'activitat quotidiana seleccionats amb criteri de varietat
    - material inespecífic
    - situacions de satisfacció de les necessitats bàsiques: activitat de dinar, higiene, descans
    - situacions diàries d'arribada i acomiadament
    - celebracions de dates especials que són cícliques o estacionals

**COMPARAR:** les propietats del elements establint algunes semblances i diferències

En aquesta fase la **proposta d'activitat** consisteix en **observar** la iniciativa de l'infant i **respondre** de forma contingent al requeriment que fa en mostrar a l'adult el joc que ha fet. Quan l'exploració s'ha consolidat, el seu joc espontani denota la necessitat de establir relacions entre aquells elements que ha aplegat.



- les característiques **sensorials**, fent anàlisi d'algunes semblances i diferències a partir de diferents tipus de relacions bàsiques.
  - agrupacions
  - classificacions
  - ordenacions
  - correspondències atenen a un atribut
  - seriacions elementals.
- les **quantitats**
  - correspondències quantitatives.
  - seriacions a partir de patrons quantitius molt elementals.
  - ús dels numerals un, dos
- les posicions i les formes en l'**espai**
  - creació d'espais oberts i tancats amb superfícies o cossos
  - representació de les tres dimensions a partir d'elements discrets: agrupar fent fileres; resseguir el perímetre d'una superfície o cos; construcció amb objectes en vertical; vivència amb el propi cos o amb la representació mental mitjançant objectes.
  - construcció de l' infant d'ambients de jocs motrius
  - expressió verbal dels conceptes relacionats per part de l' infant
- dels atributs de les **magnituds** contínues mitjançant semblances i diferències
  - classificacions atenent a un criteri
  - ordenació de varis elements
  - correspondències
  - seriacions
  - seqüències temporals

**OBSERVAR CANVIS O TRANSFORMACIONS:** que es produeixen en els objectes i en l'entorn immediat, de tipus qualitatiu, quantitatiu, de posicions en l'espai, de forma, de composicions o descomposició de les mesures.

- Experiència de canvis d'algunes **qualitats** de la matèria: color, temperatura, duresa,
  - Propostes d'activitats i situacions afavoridores
    - Barreja de líquids, líquids amb sòlid, de pintures
    - Jocs amb aigua
    - Jocs amb material de modelar
    - Jocs amb taula de llum

- Operacions senzilles amb les **quantitats**: acumular, ajuntar, afegir (sumar); deixar anar, repartir, (restar).
  - Propostes d'activitats i situacions afavoridores
    - Jocs d'habilitats oculomanuals: enfilat d'objectes, alinear peces petites
    - Activitats per la satisfacció de les necessitats bàsiques
    - Jocs de taula en parelles o petits grups on cal fer repartició de les peces
  
- Transformació de **figures i volums**.
  - Propostes d'activitats i situacions afavoridores
    - Jocs i materials per activitats motores amb superfícies, contenidors amplis
    - Activitats amb materials que permeten deixar empremtes i canviar la forma: plastilina, fang, sorra, farina, pintura sobre un paper, pintura sobre volum
    - Projeccions d'objectes i el propi cos en diferents posicions
    - Seccionat d'objectes o materials
    - Desmuntat de volums passant a la figura plana
    - Muntatge de volums des de figures planes
  
- Variacions dels atributs **mesurables**
  - Propostes d'activitats i situacions afavoridores
    - Amb la major de les propostes anteriors (Joc simbòlic, Jocs motrius, Jocs construcció, Jocs d'aigua, activitats plàstiques, etc)

Barcelona, 31 de maig de 2016