

Especificació i seqüenciació de sabers de primària de Matemàtiques organitzada pel sentit Espacial

Consideracions generals	1
Formes geomètriques de dues o tres dimensions	3
Localització i sistemes de representació	5
Moviments i transformacions	6
Raonament, modelització i visualització geomètrica	7

Consideracions generals

El desenvolupament del sentit espacial amb l'alumnat d'educació primària és cabdal per poder arribar a comprendre i apreciar els aspectes geomètrics del món que ens envolta. Cal que l'alumnat aprengui a identificar, representar i classificar formes geomètriques, així com a descobrir-ne propietats i relacions. Cal, també, que sigui capaç de descriure on es troba, així com on està situat un objecte determinat, a la vegada que, si s'escau, hauria de poder realitzar i identificar moviments i transformacions. Finalment, cal que l'alumnat hagi millorat la seva capacitat de visualització i hagi adquirit l'habilitat de recórrer a l'ús de models geomètrics per tal de facilitar el seu propi treball en relació amb sabers d'altres sentits, com, per exemple, la disposició d'elements de diferents formes per facilitar-ne el comptatge.

Aquest sentit ajuda a desenvolupar el pensament espacial, sobretot a les primeres edats; aspecte fonamental per a la resolució de problemes en contextos que impliquin la visualització i la manipulació d'objectes. També contribueix a fer que l'alumnat faci raonaments relacionals, inductius i deductius, aprenent a identificar relacions entre figures i conceptes com la simetria, la congruència... i estimular la creativitat en el procés de dissenyar, construir, imaginar, descriure i manipular figures.

El treball vivencial ha de constituir l'eix vertebrador de la proposta didàctica que s'ofereixi a l'alumnat. Cal treballar, en la mesura del possible, de manera manipulativa i en forma de taller, per tal que el camí cap a l'abstracció i la creació d'imatges mentals sigui més senzill. Aquesta forma de treballar, de manera pràctica, potencia la motivació no només per aquest sentit, sinó per l'àrea de matemàtiques en general.

El sentit espacial es relaciona de manera profunda amb cadascun dels processos matemàtics de la manera següent:

- **Resolució de problemes:** A l'hora de resoldre problemes, el desenvolupament del sentit espacial és una eina fonamental per visualitzar i entendre les relacions espacials i les



propietats de les figures, usant models geomètrics. Per exemple, en problemes on s'impliquen les idees d'àrea, perímetre, etc. l'alumnat ha de saber representar les situacions en el pla i fer ús de sabers geomètrics per trobar solucions. També contribueix al disseny d'estratègies de resolució, que permet a l'alumnat identificar patrons o organitzar les dades d'una manera estructurada, facilitant així l'elecció d'estratègies adequades per resoldre problemes matemàtics més generals.

- **Raonament i prova:** El sentit espacial requereix que l'alumnat desenvolupi un raonament inductiu o deductiu per establir relacions entre els elements d'una figura, com ara els angles, les línies paral·leles o les simetries, fomentant així l'habilitat d'argumentar i defensar les conclusions.
- **Connexions:** Les representacions geomètriques ens permeten connectar amb altres parts de les matemàtiques i els models geomètrics faciliten la comprensió d'alguns sabers del sentit algebraic i numèric. A més, el sentit espacial està estretament connectat amb el sentit de la mesura en el treball de sabers com les superfícies, els perímetres i els volums de figures, les distàncies o els moviments i transformacions, per exemple. Per altra banda, el sentit espacial permet establir connexions amb altres disciplines com el medi natural i social (mapes, ombres, construccions, formes a la natura, simetries...), la tecnologia (muntatge i disseny d'itineraris en la robòtica educativa...), l'art (pintura, escultura...) i la vida quotidiana (disseny d'espais, jocs...) incidint així, de manera continuada entre l'alumnat, amb la idea que les matemàtiques són presents en els diferents àmbits de la seva vida.
- **Comunicació i representació:** El sentit espacial ajuda l'alumnat a comunicar-se de manera més eficaç, utilitzant representacions gràfiques i visuals, fent que conceptes abstractes siguin més comprensibles. Fomenta l'ús d'un llenguatge matemàtic específic, el qual es va fent necessari principalment per descriure. També aprèn a traduir problemes en representacions geomètriques, cosa que l'ajuda a entendre millor les situacions i a presentar solucions de manera clara i estructurada.

Pel que fa a les destreses socioemocionals, la resolució de problemes geomètrics en grup fomenta la comunicació i la cooperació entre els nens i les nenes. Això pot ser útil per aprendre a compartir idees, escoltar els altres i arribar a consensos, competències socials i emocionals fonamentals en l'aprenentatge. A mesura que l'alumnat aconsegueix resoldre problemes geomètrics o comprèn conceptes difícils, guanya confiança en les seves habilitats matemàtiques. Aprofitant la naturalesa visual i concreta que, entre altres característiques, té la geometria, sovint proporciona una sensació d'èxit quan l'alumnat aconsegueix identificar formes o resoldre un problema. La possibilitat d'utilitzar representacions geomètriques concretes en la resolució d'un problema pot ajudar a reduir el risc de situacions de bloqueig, facilitant la fase d'abordatge dels problemes a l'alumnat així com l'avaluació de la solució obtinguda, tot plegat des d'una perspectiva que li és més propera, proporcionant una sensació de control sobre la situació que cal resoldre.

És fonamental garantir una continuïtat entre etapes, a l'hora de treballar el sentit espacial, per tal de garantir un aprenentatge progressiu i coherent. L'aprenentatge de la geometria a l'educació infantil es duu a terme a través de l'experimentació directa i la descoberta, introduint les nocions geomètriques de manera sensorial i manipulativa, a través del treball de classificacions i comparacions de formes, així com dels conceptes relacionats amb l'orientació espacial. Tots aquests aspectes s'han de tenir en compte al primer cicle de l'educació primària, per tal que hi hagi una

coherència entre etapes. Tot i que al llarg de la primària els sabers es tracten progressivament de manera més formal, no hem d'abandonar aquesta manipulació iniciada a l'etapa anterior. També cal vetllar pel treball al tercer cicle d'educació primària, on hem d'aprofundir en la identificació, classificació i construcció de formes geomètriques de dues i tres dimensions, la interiorització del vocabulari geomètric, el disseny i interpretació de mapes i plànols, conèixer els diferents tipus de transformacions geomètriques, així com l'ús de la visualització i models geomètrics, per garantir una bona transició cap a l'educació secundària on els conceptes geomètrics es fan més complexos i abstractes.

En el cas del treball de les formes geomètriques, considerem que és fonamental, seguint la teoria de Van Hiele, distingir entre identificació, classificació i tècniques de construcció. Per exemple, el cas de l'hexàgon regular es presenta al cicle inicial, a l'apartat d'identificació, ja que es considera que és una figura fàcilment reconeixible per un infant d'aquesta edat, a través de les seves propietats visuals, especialment en comparació amb triangles i quadrilàters. No obstant això, és probable que l'infant no sigui capaç de classificar-lo adequadament, ja que aquest procés requereix una comprensió més profunda de les seves propietats.

Formes geomètriques de dues o tres dimensions

Proposta per 1r-2n

- Identificació de prismes, piràmides i cossos rodons (cilindres, cons i esferes) en objectes de la vida quotidiana.
- Identificació de formes geomètriques de dues dimensions, com per exemple triangles, rectangles, quadrats, hexàgons i cercles, en objectes de la vida quotidiana.
- Identificació de polígons en les cares de prismes i piràmides, mitjançant l'experimentació, com per exemple l'estampació.
- Classificació de formes geomètriques de dues dimensions en triangles, rectangles i quadrats, hexàgons i cercles, atenent si tenen costats, quants en tenen i si són iguals entre ells.
#ALG.PA
- Tècniques de construcció de formes geomètriques senzilles d'una dimensió (línies polygonals obertes i tancades, línies corbes i línies rectes) de manera manipulativa.
- Estratègies i tècniques de construcció de triangles, rectangles, quadrats, prismes i piràmides amb materials estructurats. **[ESS]**
- Estratègies i tècniques de composició i descomposició amb material manipulatiu de triangles, rectangles, quadrats, hexàgons i cercles. **#ESP.VM #ESP.MT**
- Estratègies i tècniques de construcció de cossos rodons de manera manipulativa a partir de modelatges amb plastilina. **#ESP.VM**
- Estratègies i tècniques de construcció de prismes i piràmides amb material manipulatiu. **#ESP.VM**
- Incorporació de vocabulari matemàtic en la descripció dels elements de les figures geomètriques en la conversa a l'aula. **[ESS] #MES.MA**
- Reconeixement de les característiques de figures geomètriques senzilles de dues dimensions



(si té costats, nombre de costats, si té angles rectes) i tres dimensions (cares planes o corbes) amb materials manipulables (mecanos, tangram, capsos, jocs de figures o d'altres) i també amb eines digitals.

Proposta per 3r-4t

- Identificació de formes geomètriques de dues dimensions en diferents posicions i en objectes de la vida quotidiana, com per exemple diferents tipus de triangles i quadrilàters, així com altres polígons i cercles. [ESS] #ESP.VM
- Identificació de cilindres, cons, esferes, prismes i piràmides en diferents posicions i en objectes de la vida quotidiana. #ESP.VM
- Classificació de triangles, quadrilàters (quadrats, rectangles, rombes, romboides i trapezis), així com altres polígons i cercles, atenent
- els seus elements i les relacions entre ells (costats, vèrtexs, diagonals, eixos de simetria i tipus d'angles). [ESS] #ALG.PA #ALG.RF
- Classificació de prismes, piràmides, cilindres, cons i esferes atenent
- els seus elements i les relacions entre ells (cares, bases, arestes i vèrtexs) a través de l'experimentació. #ALG.RF #ALG.PA
- Identificació de característiques geomètriques comunes entre figures 3D.
- Utilització d'estratègies i tècniques de construcció de figures geomètriques de dues dimensions per composició i descomposició, a través de materials manipulables, instruments de dibuix i aplicacions informàtiques en un ambient de resolució de problemes. #MES.ME
- Realització de desenvolupaments plans de prismes i piràmides per evidenciar les figures geomètriques que els componen.
- Transformació de cossos geomètrics de tres dimensions en d'altres mitjançant la construcció i fragmentació o transformant algun dels seus elements (cares, bases...). #ESP.MT
- Ús del llenguatge matemàtic en la descripció dels elements de les figures geomètriques. #MES.MA #MES.ME
- Ús del llenguatge matemàtic en la descripció de les característiques de les figures geomètriques de dues i tres dimensions. #MES.MA #MES.ME
- Construcció del concepte d'angle com a gir i com a espai entre dues semirectes d'origen comú a través del moviment i la representació. #MES.MA
- Experimentació amb les propietats de figures geomètriques de dues i tres dimensions a través de materials manipulables (fulls amb tramat quadriculat, geoplans o policubs, entre d'altres) i eines digitals, per establir relacions geomètriques entre els objectes. [ESS]
- Experimentació amb polígons còncaus i convexos per identificar-ne propietats.
- Experimentació amb les propietats dels quadrilàters per a la seva classificació, segons el paral·lelisme i la perpendicularitat entre costats. #ESP.VM
- Experimentació amb els eixos de simetria dels polígons per a la seva classificació. #ESP.VM

Proposta per 5è-6è

- Identificació de formes geomètriques de dues i tres dimensions en objectes de la vida quotidiana. [ESS]
- Classificació de formes geomètriques de dues i tres dimensions atenent els seus elements i les relacions que hi ha entre ells. [ESS] #ALG.RF #ALG.PA



- Coneixença i ús de tècniques de construcció de figures geomètriques de dues i tres dimensions per composició i descomposició amb materials manipulables,
- retallant i enganxant. #MES.ME
- Exploració de diferents desenvolupaments plans de prismes, piràmides, cons i cilindres.
- Reconeixement de la disposició de les cares d'un prisma o piràmide en el seu desenvolupament, que en possibilita la construcció.
- Coneixença i ús de tècniques de construcció de figures geomètriques de dues dimensions amb instruments de dibuix. [AMP] #MES.ME
- Coneixença i ús de tècniques de construcció de formes geomètriques de dues i tres dimensions per composició i descomposició, amb aplicacions informàtiques com GeoGebra o Polypad, entre d'altres. #MES.ME
- Domini del llenguatge matemàtic en la descripció dels elements de les figures geomètriques. [ESS] #MES.MA #MES.ME
- Adquisició i bon ús del llenguatge matemàtic per expressar amb correcció raonaments en situacions o problemes geomètrics. #MES.ME #ALG.RF
- Consolidació del concepte d'angle com a gir i com a espai entre dues semirectes d'origen comú a través del moviment i la representació. #MES.MA
- Exploració de les propietats de figures geomètriques transformant-les i avançant en classificacions, tenint en compte criteris inclusius, a partir de materials manipulables i amb eines digitals. [ESS] #MES.ME
- Ús de la classificació de triangles, segons els angles i els costats, per a la resolució de problemes. #MES.ME
- Aprofundiment en la classificació dels quadrilàters segons criteris de paral·lelisme dels costats: paral·lelograms (quadrats, rombes, rectangles i romboïdes) i no paral·lelograms (trapezis i trapezoides). #ESP.VM
- Estudi i aprofundiment dels polígons regulars i irregulars en un ambient de resolució de problemes. #ESP.VM
- Estudi i aprofundiment dels eixos de simetria de polígons en un ambient de resolució de problemes. #ESP.VM
- Identificació de la raó constant, π , entre la longitud de la circumferència i el seu diàmetre. #MES.ME #ALG.RF

Localització i sistemes de representació

Proposta per 1r-2n

- Descripció de la posició relativa d'objectes en l'espai amb relació a un mateix, fent ús del vocabulari adient (a dalt, a baix, davant, darrere, entremig, a prop, lluny...). [ESS]
- Descripció de la posició relativa de dos objectes entre si (junts, separats, un sobre l'altre, etc.), en situacions d'interpretació de moviments.
- Realització d'itineraris amb el propi cos a partir de les instruccions donades. [ESS] #ALG.PC
- Representació i elaboració d'itineraris senzills amb referents de l'entorn proper, codificant el recorregut amb símbols i introduint elements quantitatius com per exemple el nombre de passes. #NUM.QU #MES.ME #ALG.PC

Proposta per 3r-4t

- Descripció de la posició relativa d'objectes en l'espai o representacions d'aquests, utilitzant vocabulari geomètric adient (paral·lel, perpendicular, oblic, dreta, esquerra, etc.). #MES.ME
- #MES.MA #NUM.QU
- Descripció i interpretació de moviments, amb relació a un mateix o a altres punts de referència, utilitzant vocabulari geomètric adequat. [ESS] #ESP.VM
- Interpretació d'itineraris en plànols fent servir suports físics i virtuals, identificant-hi elements coneguts. [ESS] #ALG.PC
- Disseny d'itineraris a peu, mitjans de transport o robots educatius que compleixin condicions determinades (per exemple, el més curt) i introduint elements quantitatius. #MES.ME #MES.ER #NUM.QU #ALG.PC

Proposta per 5è-6è

- Interpretació de plànols per conèixer i identificar elements de l'entorn a partir de punts de referència. [ESS] #ESP.VM
- Ús dels punts cardinals per a la interpretació de mapes en la identificació d'indrets i itineraris.
- Localització d'objectes en plànols i mapes, representats a partir de coordenades cartesianes.
- Obtenció aproximada de distàncies a partir de la interpretació de l'escala de plànols i mapes.
- #MES.ER #NUM.QU #NUM.RP
- Disseny i interpretació de plànols amb suports físics i virtuals usant el llenguatge geomètric adequat a cada situació (indicar una direcció, explicar un recorregut o orientar-se a l'espai, per exemple). [ESS] #MES.ER #ALG.PC

Moviments i transformacions

Proposta per 1r-2n

- Construcció de figures de dues dimensions a partir de simetries amb miralls. [ESS] #ESP.FG
- Compleció d'una figura per simetria a partir de la seva meitat.
- Construcció de figures de dues dimensions reproduint figures en posicions de gir. [AMP]
- Comparació de figures per superposició. #MES.ER

Proposta per 3r-4t

- Identificació de figures transformades fent translacions, girs, simetries amb miralls, ampliacions i reduccions en elements de l'entorn. [ESS] #ESP.FG
- Reproducció de figures amb material manipulable a partir de models a escala o instruccions verbals. #ALG.MM
- Reproducció de figures senzilles equivalents o semblants en diferents mides, fent servir material manipulable com els blocs geomètrics.
- Dibuix d'ampliacions, reduccions i deformacions de figures amb fulls de trama quadriculada o isomètrica. #ESP.FG #ALG.MM
- Observació i creació de patrons repetitius (frisos i mosaics) a partir de l'aplicació de simetries i translacions a la figura base. #ESP.FG #ALG.PA



- Generació de figures transformades de dues o tres dimensions a partir de simetries, girs i translacions d'una figura inicial i predicció del resultat. [ESS] #ESP.FG #ALG.RF

Proposta per 5è-6è

- Identificació de figures transformades a partir de translacions, simetries, girs d'angles fàcilment reconeixibles (30°, 45°, 60°, 90° i múltiples de 90°) de patrons inicials, treballant la idea de figura congruent (mateixa mida i forma). [ESS] #ESP.FG
- Predicció dels resultats en una figura després d'aplicar-li moviments o transformacions en el pla. #ALG.PA
- Identificació de figures combinant diferents transformacions de patrons inicials, treballant la idea de figura congruent (mateixa mida i forma) i també fent una predicció dels resultats. [AMP] #ALG.PA
- Generació de figures transformades, mitjançant simetries, girs, translacions i combinant diferents transformacions a partir de models o patrons en fulls de trama quadriculada i isomètrica. [ESS] #ESP.FG
- Reproducció de figures en dues dimensions en posició de gir respecte d'una figura original.
- Creació de mosaics amb material manipulable, identificant els diferents moviments en el pla.
- Predicció del resultat de figures transformades a partir de patrons inicials. #ESP.FG #ALG.PA
- Identificació de figures semblants com aquelles que conserven la forma. #MES.ME #ALG.RF
- Generació de figures semblants a partir de patrons inicials i predicció del resultat. #MES.ME #ALG.RF #ESP.FG

Raonament, modelització i visualització geomètrica

Proposta per 1r-2n

- Utilització de models geomètrics en la resolució de problemes relacionats amb els altres sentits. [ESS] #NUM.QU
- Reconeixement de formes, simetries i altres propietats i relacions geomètriques a l'entorn. #ESP.FG
- Compleció de la superfície d'una figura a partir de les parts que la componen amb material manipulatiu, com ara tangrams o blocs geomètrics. #ALG.RF
- Ús del dibuix matemàtic per identificar i mostrar idees o relacions geomètriques de l'entorn. [ESS]
- Construcció d'estructures en tres dimensions a partir de la visualització de la seva fotografia, fent servir blocs de construcció o cossos geomètrics. #ESP.FG
- Representació d'un espai conegut amb diferents elements (capes, peces de fusta o objectes de creació pròpia) o amb dibuixos, de manera que es pugui identificar. #ESP.FG
- Descripció de figures senzilles des del punt de vista frontal, lateral i zenital.
- Composició de figures senzilles construïdes amb cubets a partir de la seva representació per capes o pisos.
- Descripció i representació de figures senzilles, construïdes amb cubets, per capes o pisos.



- Composició i descomposició de figures fent servir materials manipulatius (tangram, mosaics o blocs geomètrics).

Proposta per 3r-4t

- Identificació de models geomètrics en la resolució de problemes. [ESS] #NUM.CO #NUM.SO #ALG.MM
- Reconeixement de relacions geomètriques (paral·lelisme, perpendicularitat, simetria i d'altres) en l'art, les ciències i la vida quotidiana. #ESP.FG
- Ús del dibuix o la fotografia matemàtica per identificar i mostrar idees o relacions geomètriques de l'entorn.
- Aplicació d'estratègies en el càlcul de perímetres de figures planes, utilitzant-les en la resolució de problemes de la vida quotidiana. #NUM.SO #MES.ME #ESP.FG
- Ús de punts de referència per indicar una posició o bé un desplaçament en un context conegut, utilitzant eixos de coordenades o altres codis. [ESS] #ESP.LS #ALG.PC
- Descripció de figures des del punt de vista frontal, lateral i zenital. #ESP.FG
- Descripció d'una forma en 3D, a partir de la informació parcial que ens donen les diferents cares. #ESP.FG
- Identificació dels polígons que es poden obtenir en resseguir les cares, si fem girar un prisma o una piràmide, raonant els resultats obtinguts. #ESP.FG

Proposta per 5è-6è

- Posada en pràctica de models geomètrics en la resolució de problemes relacionats amb els altres sentits matemàtics. #NUM.SO #ESP.VM
- Identificació de les idees i les relacions geomètriques en l'art, les ciències i la vida quotidiana: enrajolar, dibuixar en perspectiva, pintar una habitació, construir objectes, classificar elements de la natura, entre d'altres. #ESP.FG #SOE.CE
- Ús de la fotografia matemàtica per identificar i mostrar idees o relacions geomètriques de l'entorn.
- Aplicació d'estratègies per al càlcul d'àrees de rectangles, quadrats i triangles mitjançant la descomposició i de perímetres de figures planes en situacions de la vida quotidiana. [ESS] #NUM.SO #MES.ME #MES.MA #ESP.FG
- Reconeixement de la diferència entre l'àrea i el perímetre d'una figura, així com de les relacions entre aquests conceptes (figures isoperimètriques i figures amb àrees iguals). [ESS] #NUM.SO #MES.ME #MES.MA #ESP.FG
- Càlcul d'àrees de poliedres a partir dels desenvolupaments plans. [AMP] #MES.ME #ESP.FG
- Representació de recorreguts dels quals es té una vivència personal: recordant els recorreguts, representant elements coneguts, ús de mapes en sortides... #MES.ME #ESP.LS
- Representació de la planta, alçat i perfil de figures construïdes amb cubets. #ESP.FG
- Construcció de figures senzilles amb polícubs, a partir de les vistes: planta, alçat i perfil. [AMP] #ESP.FG
- Estudi de propietats geomètriques a partir de construccions senzilles de polígons amb GeoGebra. [AMP]
- Descripció de la forma resultant, després d'aplicar mentalment una transformació (gir o deformació) a una figura inicial.

