



L'art a STEAM. Estratègies per a fomentar l'art en projectes STEAM.

Beatriz Rey Peña

Artencurs. Coordinadora del projecte ArtStudio. Institució La Vall, Bellaterra.

brey@la-vall.org

Carmen Arrufat Pujol

Artencurs. La Farga, Mirasol.

Departament d'Educació, UIC

carrufat@la-farga.org

Sebastian Martin

TinkeringStudio Exploratorium San Francisco, USA

sebastianm@exploratorium.edu

Resum • Aconseguir dur a terme projectes en què totes les disciplines STEAM s'enriqueixin mútuament implica conèixer els objectius fonamentals i processos propis de cadascuna d'elles. Bea Rey i Carmen Arrufat, com a docents especialitzades en art, en diàleg amb Sebastian Martin de Tinkering Studio, presenten una experiència concreta d'"Exploring Balance" realitzada a l'aula d'art de l'escola La Vall amb la finalitat d'oferir algunes claus fonamentals que facilitin la integració de l'art de manera equilibrada i coherent en projectes STEAM, incidint en el valor i els beneficis que l'art pot aportar a aquest tipus de projectes.

Paraules clau • Educació artística, transversalitat, pensament artístic, aprenentatge significatiu, connexió personal, Tinkering, estratègies artístiques.

Art in STEAM. Strategies to promote art in STEAM projects.

Abstract • Achieving STEAM projects in which all disciplines enrich each other's involves knowing the fundamental objectives and specific processes to each of them. Bea Rey and Carmen Arrufat, as teachers specialized in art, in dialogue with Sebastian Martin from Tinkering Studio, present an experience of "Exploring Balance" carried out in the art classroom of La Vall school with the purpose of offering some fundamental keys that facilitate the integration of art in STEAM projects, focusing on the value and benefits that art can bring to this type of project.

Keywords • Artistic education, transversality visible thinking, tinkering, art strategies.

LA COMPLEXITAT D'INTRODUIR L'ART EN ELS PROJECTES INTERDISCIPLINARIS.

Introduir l'art en projectes educatius interdisciplinaris resulta complex: per una banda, la pròpia amplitud del camp de l'art provoca una inseguretats respecte a què significa "introduir l'art"; d'altra banda, hi ha una indefinició, fins i tot a nivell curricular, de quins són els objectius, processos i continguts propis de l'art (Juanola i Calbó, 2005; Juanola i Masgrau, 2014) que provoca el risc que els objectius artístics quedin minimitzats o fins i tot desapareguin. No és estrany veure com els processos artístics dins de projectes interdisciplinaris queden reduïts a fer un dibuix al final del projecte o bé a utilitzar una obra d'art com a punt de partida per després treballar continguts matemàtics, científics o de qualsevol altre tipus sense fer cap altra referència a l'àmbit artístic. Tot i que no sempre és així, és fàcil observar una jerarquia entre les diferents matèries que componen un projecte interdisciplinari (Eisner, 1995; Eisner, 2005; Acaso i Megías, 2017; Arrufat, 2019) o fins i tot entre les diferents disciplines que componen el currículum (Eisner 2004; Camnitzer, 2015; Spravkin, 2002; Hernández, 2002).

Cal conèixer què poden aportar les arts a un projecte STEAM, quins processos artístics poden enriquir-lo i quins objectius fonamentals no es poden ignorar. Conèixer aquests fonaments pot facilitar la integració de l'art, aprofitant els modes concrets de pensament artístic i comprenent les seves contribucions. L'argumentació habitual per incloure les arts en un projecte STEAM es fa al·ludint a la creativitat. Tot i que la creativitat no és una capacitat exclusivament artística i s'entén que cada disciplina té la seva pròpia creativitat (Eisner, 1995; Couso, Domènech, Simarro et al., 2022), hi ha un consens en què l'art és un camp especialment adequat per desenvolupar la creativitat (Sousa i Pilecki, 2013; Gardner, 1997; Robinson, 2011; Fundació Botín 2014; Ministeri d'Educació i Ciència, 2007). L'art i l'aproximació artística permeten explorar alternatives i solucions divergents que potser serien rebutjades en altres tipus d'aproximacions més focalitzades, oferint perspectives interessants i productives. En aquest sentit,

coneguts científics, des d'Einstein a Poincaré, han afirmat que en el seu treball investigador hi ha quelcom d'artístic (Eisner, 2005; Cilleruelo i Zubiaga, 2014; Sousa i Pilecki, 2013) que ha afavorit una recerca no convencional de solucions. Hi ha quelcom difícilment definible, una intuïció, una inspiració, un element inesperat que sol atribuir-se a la creativitat pròpia de les arts. Incloure l'art pot facilitar obrir-se a aquests processos creatius de manera habitual.

Més enllà de la creativitat, Sousa i Pilecki (2013) assenyalen la curiositat, l'observació detallada, el canvi de perspectiva, la construcció de significats o la percepció cinestèsia, entre d'altres, com alguns dels processos amb què l'art pot contribuir en ser integrat en projectes interdisciplinaris.

Many scientists, mathematicians, and engineers know that the arts are vital to their success, and they use skills borrowed from the arts as scientific tools. These include the ability to do the following:

- *Draw on curiosity.*
 - *Observe accurately.*
 - *Perceive an object in a different form.*
 - *Construct meaning and express one's observations accurately.*
 - *Work effectively with others.*
 - *Think spatially (How does an object appear when I rotate it in my head?).*
 - *Perceive kinesthetically (How does it move?).*
- (Sousa i Pilecki 2013:11)*

Per exemple, l'observació detallada no és exclusiva de les arts, però l'ús del dibuix - que és un procés artístic- com a instrument de treball, afavoreix una mirada lenta i minuciosa que va més enllà del que es podria assolir amb una càmera fotogràfica o una anàlisi visual. La necessitat de dibuixar no només fomenta, sinó que també obliga a observar-hi amb gran detall. En aquest sentit, l'art i la ciència han estat sempre connectats com es fa evident a la il·lustració científica, i es tracta de recuperar una perspectiva holística que no és nova.

Compartim un gràfic (Figura 1) de Sousa i Pilecki (2013) per resumir les principals aportacions que les arts poden fer.

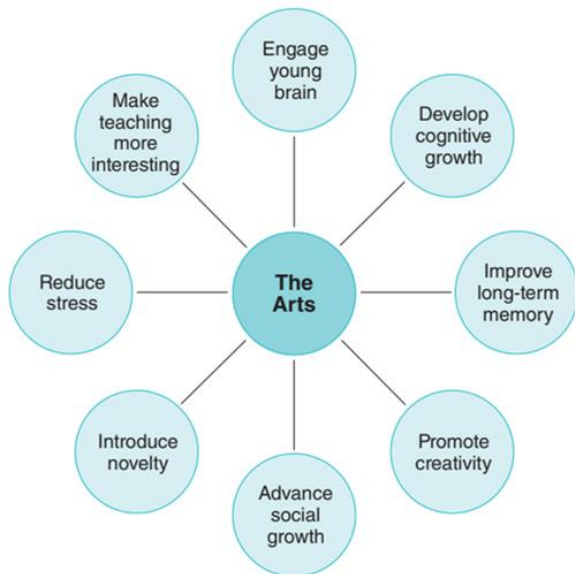


Figura 1: El diagrama il·lustra els motius pels que les arts han d'estar a l'abast per tots els estudiants de tots els nivells educatius. (Sousa i Pilecki, 2013)

Es reconeix que incloure les arts als projectes interdisciplinaris facilita la motivació de molts estudiants, allibera la intuïció, permet una aproximació més personal als projectes, fomenta la imaginació, etc. Però resulta difícil saber com introduir les arts i destriar els beneficis concrets i reals que aporten a l'alumnat més enllà de les argumentacions habituals. De vegades, aquests beneficis s'accepten com un a priori o fins i tot com una veritat de fe, com si l'art fos la cura de tot o fins i tot un nou redemptor (Bumgarner, 2008).

Com veiem, introduir l'art de manera equilibrada, sense reduir-ne les potencialitats, però sense caure en afirmacions exagerades i difícils de comprovar, no és un tema senzill. Per facilitar algunes claus sobre com fer-ho, compartirem algunes experiències dutes a terme en aules de primària. A partir d'aquests exemples pràctics, es poden generalitzar alguns processos artístics aplicables a altres situacions educatives. En aquests mateixos exemples s'aniran identificant els objectius propis de l'educació artística i alguns dels beneficis reals que hem observat.

Aquestes experiències són el resultat d'una col·laboració amb Tinkering Studio. Aquesta col·laboració ens ha permès integrar la perspectiva científica als projectes d'art. Tot i així, cal destacar que la nostra formació no és de ciències i les problemàtiques a què ens hem enfrontat són paral·leles -però a la inversa- a les què els

científics es poden trobar en integrar l'art en els seus projectes.

Superar aquest encaixonament disciplinari implica una obertura, però també acceptar la inseguretat, la incertesa de no dominar completament un camp. Al contrari del que diria Yoda "Fes-ho o no ho facis, però no ho intentis", per integrar l'art us diríem Fes-ho o no ho facis, però sobretot intenta-ho.

TINKERING A L'ESCOLA, CINC ANYS D'EXPERIÈNCIES

Quan parlem de Tinkering en aquest article, ens referim a una pedagogia, un enfocament particular de l'ensenyament i l'aprenentatge per a estudiants de totes les edats. Comença jugant amb objectes físics, participant en un procés iteratiu de prova i error, perseguint idees temptatives i centrant-se en el procés de descobriment, en lloc d'un producte final (Bevan, Petrick i Wilkinson, 2014: 28-33).

Fa uns 8 anys vam entrar en contacte amb Tinkering Studio i aquest contacte inicial va suposar l'inici d'una relació productiva i inspiradora que encara perdura. El Tinkering Studio del Museu Exploratorium de San Francisco és un centre dedicat a difondre i apropar la investigació sobre fenòmens científics al gran públic. Promou un acostament experimental a la ciència incloent-hi i connectant disciplines com la física, la biologia, les matemàtiques, l'art o la literatura. Aquesta connexió amb l'art i la fusió entre disciplines fa que aquest museu sigui tan especial. És molt particular la generositat amb què comparteixen els projectes, els processos i la filosofia que acompanya el treball de Tinkering Studio. Gràcies a aquesta generositat i obertura hem pogut participar en diverses iniciatives en xarxa compartint processos de creació online i contactant amb educadors de diferents parts del món.

Les activitats de Tinkering estan dissenyades i implementades de manera que donen suport a l'aprenentatge i el desenvolupament dels joves en integrar els conceptes de STEAM en activitats significatives que vinculen diverses disciplines pràctiques, com l'art, la ciència, l'alfabetització, les matemàtiques o l'enginyeria. El desenvolupament

de conceptes i habilitats científiques es consideren “eines per assolir els fins desitjats, més que com a fins en si mateixos” (Vosoughi i Bevan, 2014). Des de la perspectiva Tinkering, aquests conceptes i habilitats científiques estan significativament relacionats amb l'art, el disseny i l'artesanía.

Al nostre territori, les pràctiques Tinkering són cada cop més presents tant en àmbits d'aprenentatge formal com informal. Tinkering destaca dins del marc de Steamtools com una perspectiva i metodologia efectiva en la creació de propostes STEAM en entorns educatius.

Alguns exemples d'aquesta presència són: l'espai Creativity de Cosmocaixa que ha acostat múltiples escoles a aquesta metodologia. L'aparició de treballs de recerca com la tesi de Cristina Simarro (Simarro, 2019) que investiga detalladament les dinàmiques i resultats de les activitats de nens i nenes a l'espai Creativity, centrant-se en el paper del Tinkering a l'educació STEAM. Així mateix, des del Departament d'Educació s'han ofert formacions diverses donant a conèixer la metodologia Tinkering i fomentant-ne la implementació en l'àmbit escolar i, per últim, la participació periòdica, juntament amb altres entitats locals, de membres de Tinkering Studio de San Francisco a les jornades “Barcelona Steam Conference”.

En aquest context, inspirades pel seu treball, vam decidir introduir propostes Tinkering-STEAM al taller d'art de l'escola. Ens atreia especialment

l'actitud concentrada i motivada que observàvem en els infants a l'experimentar amb aquestes propostes, així com l'àmplia gamma de possibilitats expressives que percebíem. També apreciàvem la seva curiositat i autonomia en el procés d'aprenentatge, aspectes que clarament eren fomentats amb aquestes propostes.

En el nostre cas, el repte d'afegir una perspectiva científica i tecnològica a les propostes d'educació artística ens atreia i ens espantava alhora, intuïem la necessitat i les possibilitats de posar en marxa un aprenentatge transversal, però ens preocupava no dominar l'àmbit científic o perdre el focus artístic que tant ens importava. El nostre desafiament radicava en ser capaces d'incorporar la mirada científica, de la mateixa manera que per a un especialista en ciències o tecnologia podria ser incorporar la mirada artística.

La proposta concreta que analitzarem amb més profunditat és “Exploring Balance”. La farem servir com a exemple d'alguns dels tipus de processos artístics, objectius i beneficis que es poden incorporar a altres propostes STEAM.

EXPLORING BALANCE

“Exploring Balance” és un conjunt de propostes al voltant de l'equilibri en què hem adaptat 10 activitats de Tinkering Studio. La figura 2 resumeix les activitats originals de Tinkering Studio.

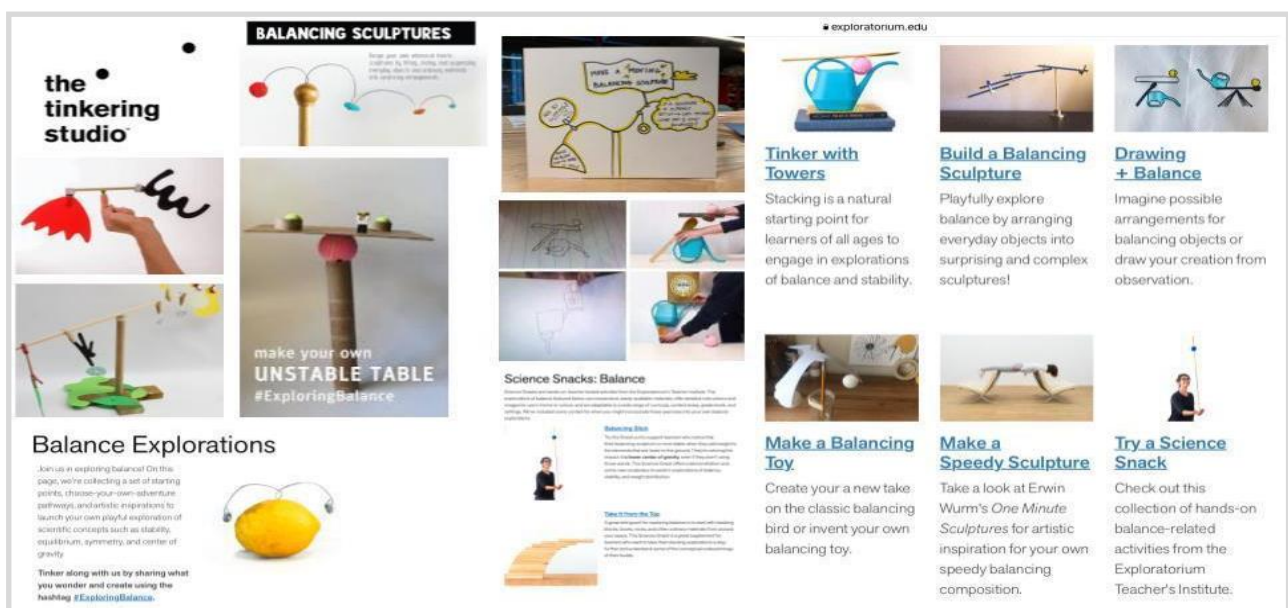


Figura 2: Recursos web de The TinkeringStudio

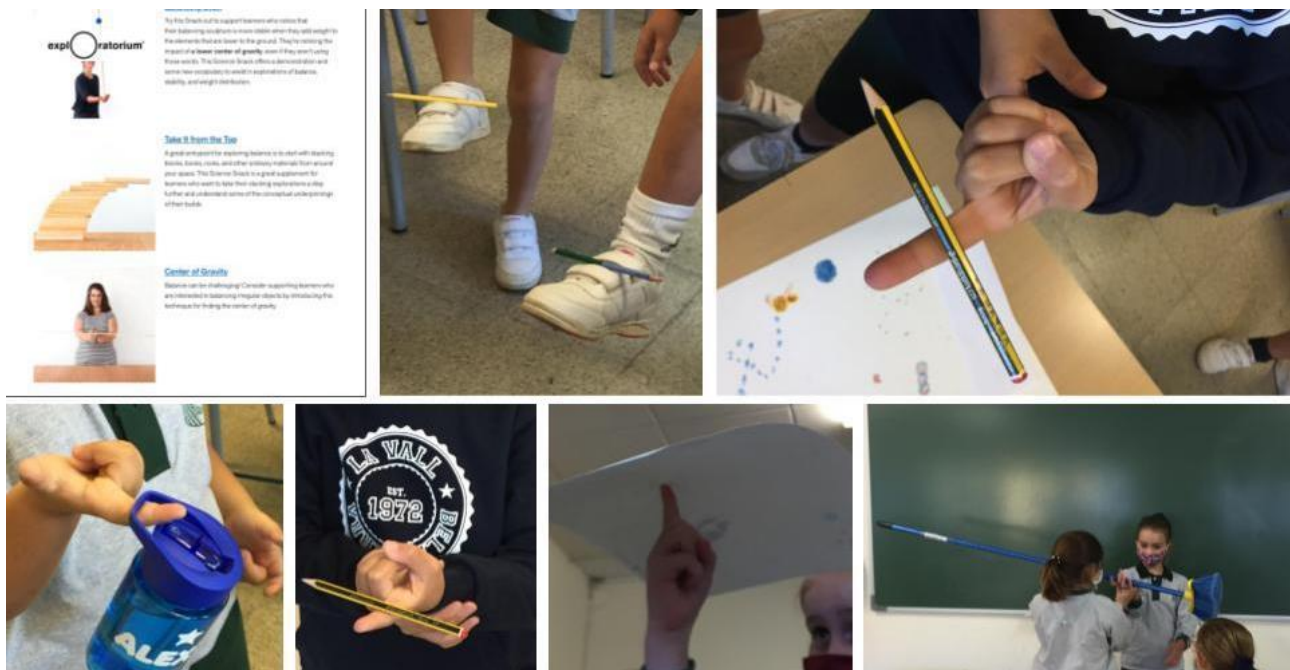


Figura 3: Experiències d'aula a l'escola La Vall.

La consulta per part de l'alumnat dels recursos esmentats i la posada en pràctica de les activitats plantejades va generar uns coneixements que l'alumnat va reconèixer com a útil i que de seguida va aplicar a les seves creacions. A l'annex final es recullen aquestes activitats amb il·lustracions. Tota estructura, des d'una escultura de fang a una construcció penjant, juga i dialoga amb les lleis de la física, creix i es mou al voltant a l'equilibri. L'equilibri no és només un concepte de la física, també és present en el dibuix, el disseny gràfic i la pintura on constantment es parla d'equilibri de color, composició equilibrada, equilibri entre fons i forma, etc. Partint d'aquesta premissa, entendre que l'equilibri té un camp de significat que transcendeix el pur fenomen físic, ens va semblar que era un tema atractiu per treballar-lo des de l'art. Aquesta és una primera recomanació a l'hora d'introduir l'art en projectes STEAM, ser capaços de percebre un camp de significació no estrictament literal. Pel que fa al concepte d'equilibri, això era molt clar: l'equilibri com a harmonia en les formes o en les relacions. Tal com passa amb l'equilibri, és possible expandir el significat de la majoria de conceptes i això és una cosa que l'art fa sovint, atorga significat metafòric a conceptes, objectes i idees en principi literals. Els porta a un camp de significació diferent del que

tenien en un origen. Aquesta és una primera pista per incorporar-hi l'art: allunyar-se del significat literal dels conceptes o fenòmens que volem treballar. Aquest és generalment el nostre punt de partida, però reflexionar-hi a partir de la documentació recollida ens ha portat a descobrir altres estratègies que poden ser útils per activar la perspectiva artística en els projectes STEAM. intuïm que aquesta llista d'estratègies anirà creixent a mesura que seguim documentant els projectes.

ESTRATÈGIES PER ACTIVAR EL PENSAMENT ARTÍSTIC

A continuació recollim estratègies que poden servir per a potenciar la perspectiva artística.

1. Connectar amb l'obra d'un artista, deixar que el tema sorgeixi.

El tema de l'equilibri es presenta a l'alumnat sense anomenar-lo a partir d'una obra de l'artista Daniel Firman. Per això s'utilitza la rutina de pensament "Penso, veig, em pregunto" de Project Zero sent una alumna la que guia la conversa. Project Zero té algunes rutines de pensament [1] especialment adequades per treballar continguts artístics.

La figura 4 mostra algunes de les afirmacions i preguntes que es formulen a classe i que estableixen les primeres connexions amb el tema. Són connexions personals i singulars com la de l'alumna que es pregunta per l'estructura interior de l'escultura o la d'una altra companya que utilitza l'escultura per construir un discurs filosòfic sobre allò possible i impossible. Com veiem, són les pròpies connexions de l'alumnat les que expandeixen el significat del terme "equilibri". Un context adequat permet establir els primers ponts interdisciplinaris.

2. Trastejar, manipular des d'una perspectiva Tinkering

L'experimentació és un procés propi de l'àmbit científic (observar, formular hipòtesis, recollir dades, identificar paràmetres d'anàlisi, etc.) però també de l'àmbit artístic. Els artistes experimenten i manipulen els materials com a fase prèvia al procés de creació. Sovint d'aquesta manipulació oberta, sorgeixen les primeres idees sobre les quals generar un projecte. L'experimentació no està enfocada a un resultat sinó que permet la familiarització amb els materials i facilita allò que de

vegades s'ha anomenat "pensar amb les mans", que és un terme atribuït a Anaxàgores i present en diverses mètodes pedagògics com la pedagogia Montessori o el mateix Tinkering.

La disponibilitat de kits d'exploració a l'aula per construir en grup o individualment de manera autònoma atorga una llibertat per a l'experimentació i la indagació. Les propostes Tinkering comencen amb una invitació senzilla i de mica en mica, setmana rere setmana, cada grup aporta alguna cosa nova enriquint el projecte i construint un espai d'aprenentatge col·laboratiu.

Es tracta de propostes simples, com la mostrada a la figura 5, en què es proporcionen papers i pedres per experimentar. Propostes senzilles, però capaces de generar respostes molt riques.

A la figura 5 la proposta proporciona un material pesat i dur al costat d'un altre lleuger i flexible. L'alumnat, jugant amb les lleis de la física, construeix petites escultures descobrint el centre de gravetat, el centre de massa i experimenta amb diverses propietats com ara la flexibilitat del paper o la resistència d'una estructura triangular.

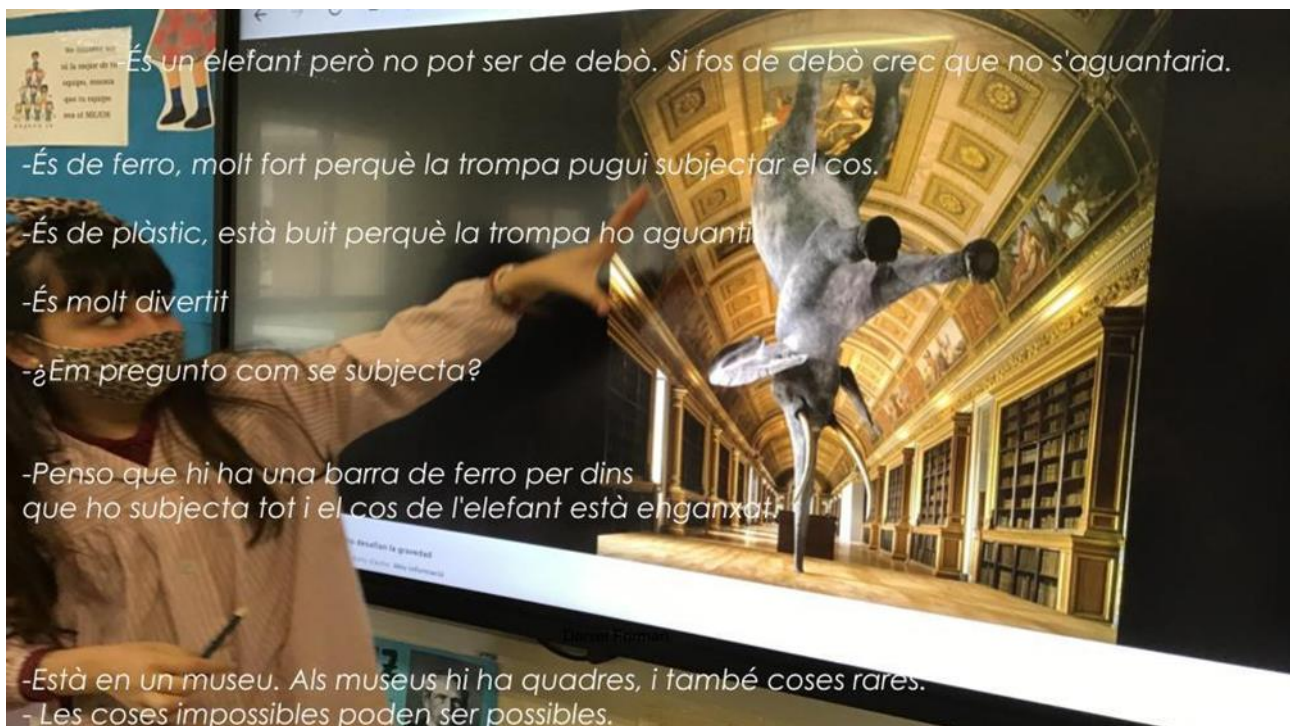


Figura 4: Exercici d'anàlisi d'una obra d'art. Registre de diàleg oral 2022.



Figura 5: Construir amb paper i pedres.

3. Utilitzar el dibuix com a forma de pensament

Una altra estratègia molt apropiada i fructífera que ha estat sempre present al món de la ciència i de la tècnica és la utilització del dibuix com a eina d'observació i de comprensió. Ens sembla important –sense menystenir el valor de la fotografia, vídeo o altres mitjans digitals– no oblidar el dibuix com un recurs fonamental que uneix de

manera natural les diferents disciplines. El dibuix és un procés artístic per excel·lència que convé utilitzar no només al final del projecte com a record o colofó, sinó com a estratègia fonamental utilitzada en les diferents fases del projecte. A més a més del seu valor com a eina d'il·lustració científica, ajuda a fomentar una relació personal amb el treball i aquest aspecte és molt propi de l'art.

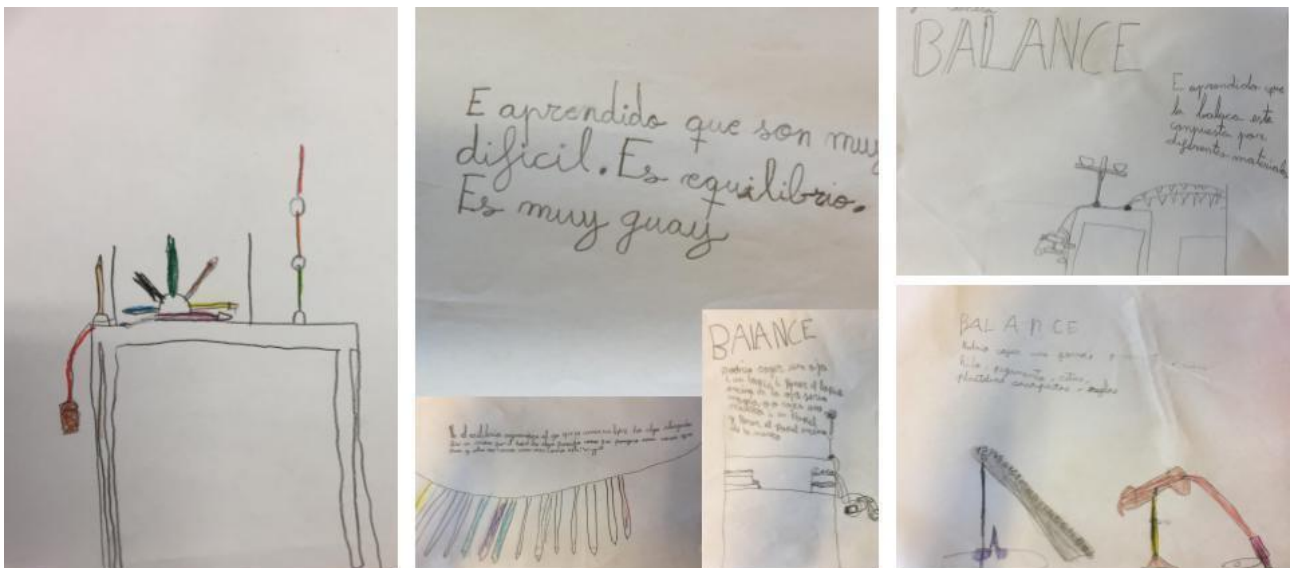


Figura 6: Dibuixos realitzats durant l'exploració i la construcció d'objectes quotidians en equilibri.



"Mi primer equilibrio con piedras" es esta obra que tanto me gusta. Está hecha con piedras grandes, pequeñas y medianas, hasta las que utilizaba Gaudí para hacer casas, edificios, etc.



*"Es un tobogán"
En Montserrat hay un tobogán así y a mi y a mis hermanos nos gustaba ir ahí.
Pero hace mucho que no vamos. No podemos ir por esto del Covid.*

Figura 7: Mostra la construcció realitzada per estudiants de 3r de primària i la descripció que elles mateixes fan de la seva obra, posant-hi un títol i descrivint-ne la peça.

A les nostres propostes els demanem que dibuixin el que han creat. El dibuix provoca una lectura acurada de l'obra, obliga a fixar-se a cada detall, guia el pensament i l'observació mostrant detalls que havien passat per alt, genera preguntes i ajuda a establir una relació personal i íntima amb allò que es dibuixa.

El dibuix es converteix en una de les portes d'accés a un pla de significació més profund i personal. L'observació i les reflexions que emergeixen d'aquesta observació són elements clau que ajuden a expandir els significats i així passar a un pla nou de significat propi de l'art. En aquest sentit, a més de l'aprenentatge científic, permet crear un vincle especial que no se centra no tant en l'objectivitat en la representació com en allò que l'alumnat diu de si mateix en relació amb allò

que dibuixa.

4. Posar un títol. Crear històries.

Sovint interpel·lem l'alumnat de la següent manera: Podries posar un títol a la teva creació? Té alguna història amagada?

Posar títol i descriure la creació connecta el treball amb la dimensió artística sense perdre de vista els conceptes de ciència i enginyeria que han fascinat l'alumne en el procés ajudant a fer l'aprenentatge més significatiu. Les històries i els títols sovint desvetllen l'aprenentatge, fan èmfasi en els aspectes més atractius per a l'alumne/a i revelen connexions personals amb el treball.

En aquests exemples veiem com apareixen els records, les problemàtiques emocionals del moment, les explicacions sobre les relacions



Figura 8: Mostra un kit experimental de Tinkering Studio que activa aquesta dimensió narradora d'històries.

interpersonals així com les referències a la cultura i a les manifestacions artístiques locals (Montserrat, Gaudí, Covid, etc.)

Crear històries és un recurs que utilitzem molt sovint. D'entrada serveix de motivació i de seguida es comencen a establir connexions entre allò físic i allò fantàstic. La fantasia se sustenta sobre aspectes físics de la peça com, per exemple, un remolí el centre del qual és el centre de massa de l'escultura. Són habituals les connexions simbòliques entre els colors.

La proposta de Tinkering mostrada a la figura 8 consisteix en un conjunt de materials senzills i fàcils de manipular: peses, barra d'equilibri, formes retallades i suport. S'ha dissenyat per integrar les pràctiques artístiques i científiques tenint en compte els aspectes funcionals i estètics dels components i permetent a l'alumnat fixar-ne els objectius. La provocació perquè els alumnes es comprometin amb aquest joc és construir una escultura que s'equilibri sobre un punt únic.

Per construir l'escultura combinen els materials de forma lliure i exploren diferents estats d'equilibri al llarg del procés. A mesura que creen materials quotidians i objectes estètics, transformen els elements en una peça d'art en moviment que interactua amb l'entorn. A través del procés d'enganxament i lliscament dels components a la

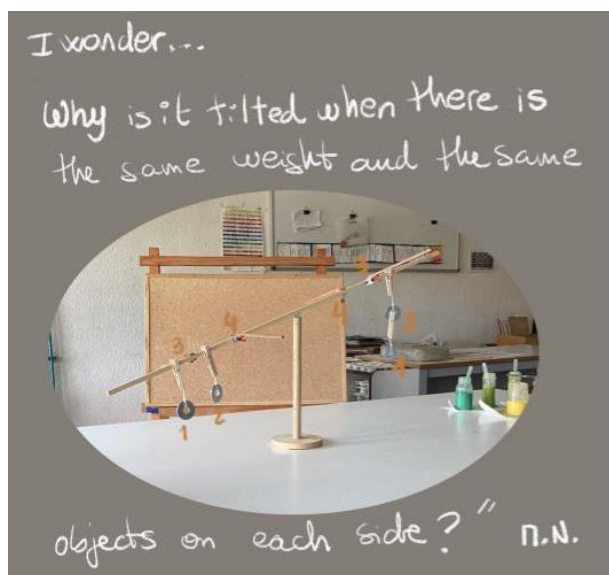


Figura 9: Mostra de documentació, reflexions de l'alumnat treballant amb el kit de Tinkering Studio.

barra d'equilibri, els alumnes s'enfronten a conceptes com el centre de massa, la torsió i els sistemes equilibrats. Afavorint alhora la iteració, la creativitat, la formulació d'hipòtesis i la col·laboració.

5. Utilitzar el vocabulari de l'àmbit artístic

És important conèixer i fer servir el vocabulari específic de l'art, distingint un dibuix d'una pintura, o una textura d'un volum, per posar-ne alguns exemples. Utilitzar els termes artístics apropiats enriqueix els nostres projectes educatius respectant la naturalesa de la disciplina artística.

El coneixement del vocabulari propi de cada llenguatge artístic és un objectiu fonamental de la matèria. A l'utilitzar el vocabulari adequat estem treballant un objectiu del currículum artístic i, per tant, integrant l'art respectant la seva naturalesa i tractant-lo amb el mateix rigor que a la resta de les àrees que componen STEAM. El vocabulari, com passa en altres disciplines, no només ajuda a comunicar-nos, sinó que contribueix a construir el coneixement especialitzat.

A l'exemple mostrat a la figura 10, L'Aitana presenta el seu treball com una escultura, però el titula "estructura del confinament". Aquesta diferenciació entre termes és molt valuosa. En fer servir la paraula "escultura", connecta amb l'obra d'altres artistes remarcant la funció estètica, comunicativa i dotada de significat de la peça. L'escultura té un tema, parla d'alguna cosa i connecta el món de l'autor amb el de l'espectador. L'Aitana connecta la seva escultura amb l'equilibri emocional que exigeix el confinament durant la pandèmia, amb la fragilitat i la possibilitat de perdre l'equilibri. No és només una estructura física, és una escultura carregada de significat.

6. Promoure una intencionalitat estètica i artística

La intencionalitat artística és quan tenim la intenció de fer art, implica una reflexió i una presa de decisions sobre el què es vol expressar i com ho volem fer.

En el "com ho vol fer" és on apareix la intencionalitat estètica que sol centrar-se en la bellesa, el plaer visual o l'apreciació sensorial, però



La meua escultura s'anomena "estructura del confinament" Aquesta estructura es basa en l'equilibri, un petit moviment i cau. Per això he pensat que passa el mateix al confinament, ja que tots intentem mantenir l'equilibri en aquesta situació, però amb qualsevol lleuger moviment podem caure i perdre aquest equilibri. Aitana 9 anys.

Figura 10: "Estructura del confinament" treball realitzat durant el període d'ensenyament en línia (2020)

cal aclarir que la intencionalitat estètica té manifestacions molt diverses segons el context cultural o el moment històric. En aquest sentit, parlem més d'intencionalitat que no pas d'estètica com un universal. Demanem als nostres alumnes que pensin en la forma, que la forma expressi adequadament el que volen expressar, que ho acabin bé, que ho mimin... entenent que la seva estètica no ha de ser la nostra i que en la contemporaneïtat artística l'estètica s'ha tornat diversa i complexa, i ja no es refereix

exclusivament a la bellesa. Amb això el que volem dir és que l'estètica actual és molt àmplia, que hem d'intentar no caure en la simple decoració. Cal tenir cura de les formes, però amb un concepte ampli d'estètica, sense reduir-la a l'estètica escolar típica.

La intencionalitat estètica, com en el cas dels ocells, inclou el "display". Tenir cura de la manera com presentem els treballs pot ser l'element clau per provocar una mirada artística sobre les obres.

La figura 11, "Ocells d'argila", n'ofereix un



Figura 11: Ocells d'argila



Figura 12: Vista de la instal·lació de "Louise Bourgeois: The Woven Child" at Hayward Gallery, 2022. © The Easton Foundation/DACS, London and VAGA at Artists Rights Society (ARS), New York. Photo: Mark Blower © The Hayward Gallery

exemple. Els estudiants han creat una petita exposició a un expositor de l'escola, però més que una exposició el que s'ha construït és una relació. Cada ocell representa un autoretrat i porta petits objectes que simbolitzen aquelles coses que els aporten equilibri o els desestabilitzen interiorment. A més, cada peça d'argila és pesada i se sosté sobre potes de filferro, buscant el centre de gravetat. En unir-se al conjunt, aquestes peces entren en diàleg i prenen una nova dimensió de significat.

7. Treballar amb materials personals que aportin significat

Innumerables artistes ressalten el valor significatiu que tenen els materials a la seva obra, la vinculació entre l'artista i l'objecte marca completament l'obra i guia la mirada sobre ella.

Aquesta estratègia l'apliquem a la proposta "Make a seedy sculpture" del Tinkering Studio per adaptar-la a l'aula. Tot i que podríem haver utilitzat qualsevol material, l'elecció de l'estoig no va ser aleatòria i va permetre una identificació emocional. Per a un estudiant a l'escola, l'estoig és un "mini món" amb qui es relaciona durant tot el dia i s'hi

identifica.

La proposta requeria que els estudiants observessin, analitzessin i manipuleessin aquests objectes tan familiars d'una manera nova, posant el focus en la seva forma, volum, pes i textura. Durant el temps de confinament, quan ens vam veure obligats a treballar amb els recursos disponibles a les nostres pròpies llars, ens va sorprendre gratament descobrir com la limitació es convertia en una oportunitat. Aprofitàvem aquest recurs una vegada i una altra, trobant formes creatives d'utilitzar el que teníem al nostre abast a casa i descobrint com aprovava un valor afegit treballar amb aquests materials.

8. Fer preguntes obertes i poc concretes

Les preguntes obertes conviden els estudiants a reflexionar, a crear connexions, a respondre preguntes de vegades imprevisibles o fantàstiques; desperten la creativitat i obren a nous enfocaments o punts de vista. Les preguntes obertes requereixen solucions originals i multidisciplinàries i això permet als estudiants aplicar coneixements i habilitats de ciències, tecnologia, enginyeria, art i



Figura 13: Realització de la proposta “Make a speedy sculpture”

matemàtiques de manera integrada, desenvolupant un enfocament holístic.

- A què s'assembla?
- El seu color (o tacte, forma, olor...) a on et transporten? Què et suggereixen?
- Què us agradaria saber?
- De quina altra manera podria ser?
- Com creus que se sent?
- Si haguessis de situar la teva feina en algun lloc, on la posaries?

Si bé és cert que les preguntes obertes no són una estratègia exclusiva del camp de l'art, sens dubte són una eina facilitadora del pensament artístic, especialment quan les preguntes obertes ens porten al camp del que és inesperat i personal establint connexions de diversa índole. Aquesta utilització de preguntes obertes als projectes STEAM, fomenta l'exploració creativa, desperta la curiositat i exigeix treballar amb la intuïció i la imaginació.

Vam obtenir un exemple revelador quan vam sol·licitar als estudiants que, després d'haver dedicat temps a experimentar lliurement amb diferents materials en diversos estats d'equilibri, responguessin a les preguntes de la Taula 1.

Les respostes ens van oferir una comprensió més clara de com els estudiants s'estaven apropant al fenomen de l'equilibri, els paràmetres que van descobrir en treballar i els aspectes que consideraven rellevants, pes, mida, paciència, concentració, etc.

Paraules/conceptes relacionats amb l'equilibri	Paraules/conceptes que NO estan relacionats amb l'equilibri
“té a veure amb el pes”	“No té a veure amb el temps”
“té a veure amb la paciència”	“No té a veure amb el color”

Taula 1. Preguntes proposades a l'alumnat i les seves respostes.

9. Connectar amb el cos i acostar-se a la natura

Connectar amb el cos i apropar-se a la natura és una estratègia que fem servir sovint. Quan surten a l'exterior i s'allunyen de l'entorn tradicional de l'aula, els estudiants tenen l'oportunitat d'experimentar de manera més directa i tangible amb els conceptes que estan aprenent.

Quan es troben en un entorn natural i tenen

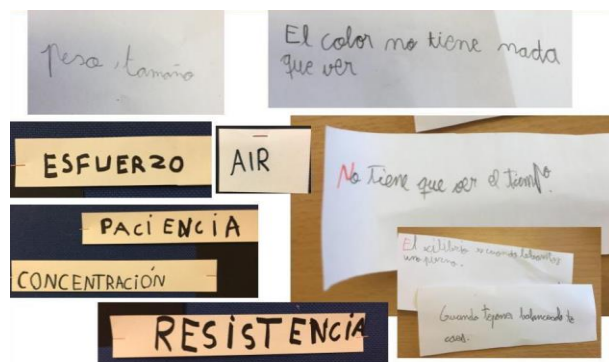


Figura 14. Anotacions de l'alumnat



Figura 15: Treball amb elements naturals, observació i interpretació..

accés a materials naturals, com ara fulles, branques, pedres, etc., aquests elements desperten la seva curiositat i els conviden a investigar i fer preguntes. Observar i analitzar la naturalesa desperta la seva sorpresa i suggereix preguntes sobre les lleis naturals. Com se subjecten les fulles a les branques dels arbres?

Com pot volar o es pot subjectar un ocell sobre aquestes potes petites?

Aquest recurs també beneficia els estudiants cinestèsics, és a dir, els que aprenen millor a través del moviment i de l'experiència física. Com suggereix Lisa Mazzola als seus recursos [2] a la web del MOMA sobre Visual Thinking (MOMA, 2023) aquesta pot ser una de les formes més efectives de motivar-los a interactuar i comprendre

els conceptes. Una idea que esmenta Mazzola als vídeos del MOMA és la creació d'una "Escultura Viva" (Living Sculpture), on els estudiants poden utilitzar el seu cos i moure's per representar conceptes abstractes o fenòmens naturals. En relacionar-se de manera activa amb l'entorn natural, els estudiants tenen l'oportunitat d'involucrar-se de manera més completa en l'aprenentatge. Poden explorar, experimentar, fer preguntes, descobrir respostes i desenvolupar un sentit de connexió i estima cap a la natura. Aquesta experiència holística permet interioritzar i comprendre de manera més profunda els conceptes científics i apreciar la bellesa que ens ofereix la natura

Preguntes de caràcter metafòric	Respostes de l'alumnat
"Sento equilibri o desequilibri dins meu?" "Què o qui m'aporta equilibri?"	"Quan joestic sola al pati, i la Carmina em diu: "vine a jugar amb nosaltres", em dona equilibri" "L'equilibri és com les llaminadures, pots prendre un dia, però aleshores has de prendre moltes altres coses" Martina A mi em dona equilibri la meva mare, jo m'oblido sempre de les coses" Noa

Taula 2. Preguntes que es fan servir per a passar al pla metafòric i respostes que ha donat l'alumnat.



Figura 16. Experimentant amb el propi cos.

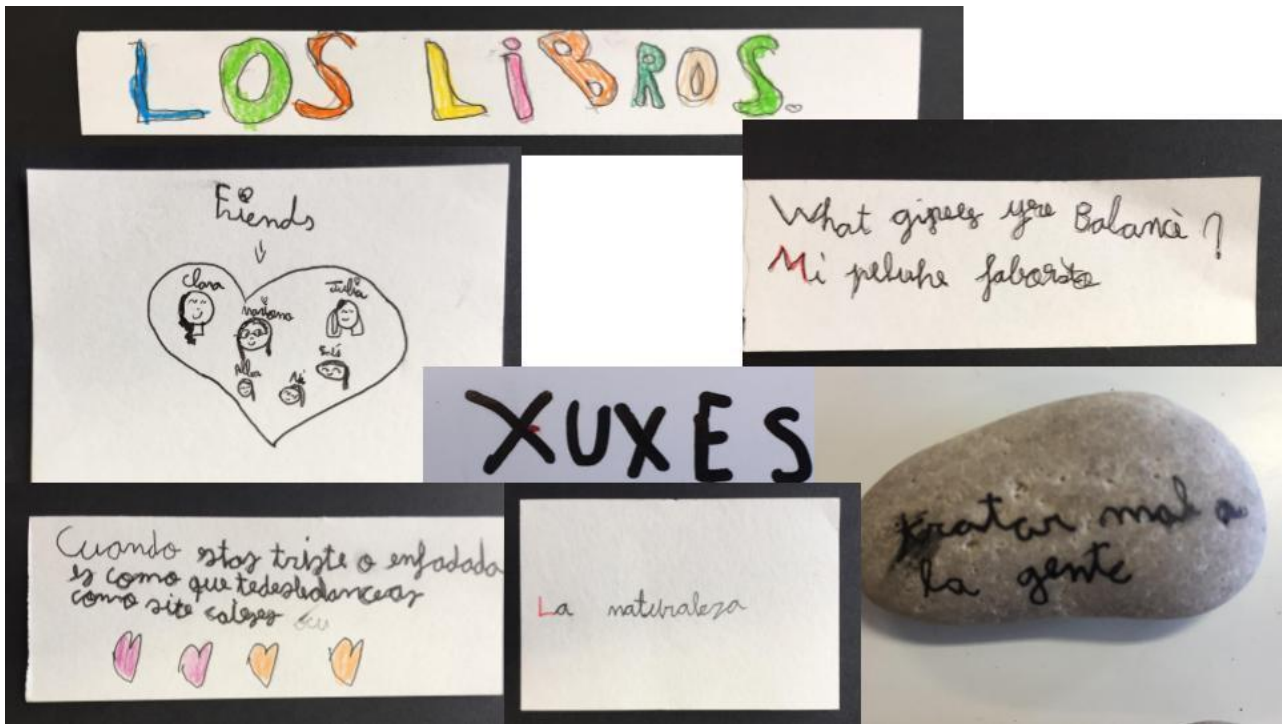


Figura 17. Produccions de l'alumnat

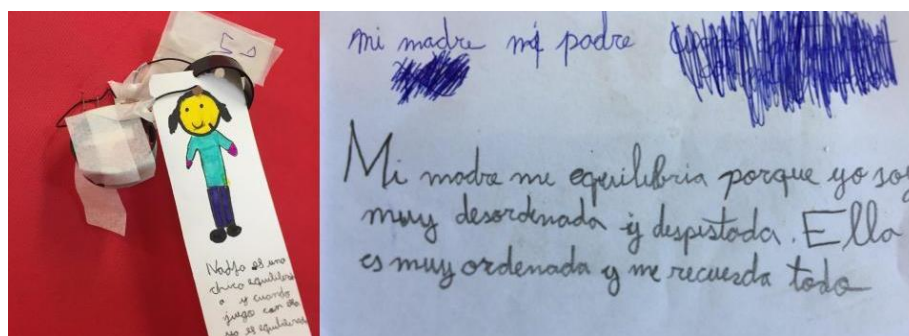


Figura 18. Fragment de "what make me feel in balance" per alumnat de 3r de primària

10. Expandir el significat. La metàfora com a protagonista.

Després d'haver abordat el concepte d'equilibri des de diferents punts de vista, saltem a un pla metafòric i llançem el tipus de preguntes recollides a la Taula 2:

En expandir el significat d'equilibri per abastar l'equilibri emocional, s'estableix una nova connotació o dimensió per a aquest terme. L'extensió semàntica és un concepte utilitzat en el camp de la lingüística, però també és particularment rellevant a la literatura i l'art, on es posen en marxa processos mitjançant els quals els significats de les paraules poden ampliar-se, evolucionar o adquirir nous sentits en diferents contextos.

Aquesta expansió no és, estrictament parlant, una metàfora encara que col·loquialment ens referim a ella com sentit metafòric. Molts artistes construeixen els seus projectes utilitzant aquest recurs, mitjançant el qual traslladen les propietats físiques de la llum, el color, els materials, entre d'altres, a un pla metafòric que involucra emocions, experiències viscudes i identitat personal.

A l'exemple donat, es plantegen preguntes metafòriques relacionades amb l'equilibri, com "Sento equilibri o desequilibri dins meu? Què o qui m'aporta equilibri o desequilibri?". Les respostes de l'alumnat revelen aspectes importants de la vida i es converteixen en el tema central de les seves obres. L'amistat, la família, l'alimentació, la justícia social, entre d'altres, es relacionen amb l'equilibri a partir d'aquesta estratègia.

A la figura 18, es mostra com les alumnes construeixen escultures de paper en forma de collage tridimensional. Els papers contenen frases o noms que es disposen en equilibri, cercant la complementació entre ells. El treball final crea un mapa que funciona com un autoretrat metafòric. Veiem important destacar que aquest pla metafòric propi del llenguatge artístic no està desconnectat de les lleis científiques. Es reconeix que com més gran sigui l'interès pels aspectes científics i tècnics, en aquest cas entorn de l'equilibri, més gran serà la connexió entre forma i significat a les obres

creades. El descobriment de les qualitats científiques de l'equilibri enforteix, enriqueix i atorga significat a les metàfores emprades.

ALGUNES CONCLUSIONS

Després de cinc anys de treball amb propostes Tinkering-STEAM, veiem com ha augmentat la implicació curiosa i l'autonomia de les alumnes, com de forma natural connecten art i ciència sabent que no es tracta tant de trobar la resposta apropiada com d'emportar-se les propostes al seu propi terreny. Creiem que entenen que davant d'un mateix fenomen hi ha diferents tipus de preguntes i diferents tipus de respostes, en certa manera, complementàries; senzillament ofereixen diferents perspectives de la mateixa realitat.

Alumnat i professorat tenim present que treballem amb les mans, la ment i el cor, i és la combinació de descobriments tècnics, emocions personals i pensament visible allò que dona lloc a projectes únics i significatius.

El nostre repte, en incorporar aquestes propostes, consistia que es mobilitzessin continguts, habilitats i maneres de pensar pròpies de l'art sense deixar de banda o perdre els coneixements científics. És a dir, que estiguessin presents els objectius de les diferents àrees; per aconseguir-ho va ser necessari que nosaltres ampliéssim la nostra mirada i ens obríssim a continguts i objectius que fins aleshores no havíem tingut en compte. Per sort, i malgrat el nostre desconeixement, els nens són interdisciplinaris i ells mateixos van establir ponts i connexions entre les diferents àrees i ens van ajudar a superar les nostres pors. Val la pena escoltar i acompanyar les connexions que fan perquè tenen menys prejudicis respecte a què és fer art o respecte a que és fer ciència.

De manera inesperada, el fet d'haver realitzat aquesta integració disciplinar des de l'àmbit de l'art i a partir de docents amb formació artística ha provocat un reconeixement més gran de l'art en el nostre context educatiu. Ha activat un replantejament sobre què significa fer art i ha permès un canvi de mirada que no havíem aconseguit despertar fins ara. Hem compartit aquestes

experiències amb el desig de contribuir a una fusió de disciplines que potser mai no haurien d'haver-se separat ja que ofereixen una comprensió del món més rica, més polièdrica i significativa. Acabem amb unes preguntes que ens ajudaran a treballar STEAM amb accent a l'A.

- Què entenc per art?
- Què aporta l'art més enllà del que és decoratiu?
- Sóc conscient que treballar amb art no implica tenir un talent genial i que qualsevol persona es pot acostar a l'art?
- Com relacionar les matemàtiques, l'enginyeria, la tecnologia o la ciència amb la meua vida i amb les dels meus alumnes?
- Sóc conscient que la ciència subjau a molts processos artístics, que hi ha connexions intrínseques entre totes dues i que qualsevol persona es pot acostar a la ciència?
- Què significa l'equilibri, la duresa, la fragmentació etc, en termes simbòlics per a mi?
- Què entenc per ciència?
- Quin valor té l'art a l'educació?
- Què aporta l'expressió artística als nens i nenes?
- M'atreveixo a intentar un acostament artístic encara que no sigui artista?

BIBLIOGRAFIA

- Acaso, M. i Megías, C. (2017). *Art Thinking*. Paidós
- Arrufat, C. (2019). *Arte contemporáneo y educación artística en la escuela infantil*. (Tesis doctoral). Universidad de Barcelona, Barcelona.
- Bevan, B., Petrich, M. i Wilkinson, K. (2014). Tinkering is serious play. *Educational Leadership*, 72(4), 28-33. https://www.researchgate.net/profile/Bronwyn-Bevan/publication/289611225_Tinkering_is_serious_play/links/5757ea1d08ae5c654907263b/Tinkering-is-serious-play.pdf
- Bumgarner G. C. (2008). Spirit, Mind, and Body: Arts Education the Redeemer. Dins Eisner, E i Day, Michael D. *Handbook of Research and Policy in Art Education*. Taylor & Francis e-Library.
- Camnitzer, L. (2015). Ni arte ni educación. Text de l'exposició Ni arte ni educación. [Article on-line] <http://www.niartenieducacion.com/project/textos/>
- Cilleruelo, L. i Zubiaga, A. (2014). Una aproximación a la Educación STEAM. Prácticas educativas en la encrucijada arte, ciencia y tecnología. *Jornadas de Psicodidáctica*. 18, 1-18
- Couso, D., Domènech, J., Simarro, C., López, V. i Grimalt, C. (2022). Perspectives, Metodologies i Tecnologies en el desplegament de l'educació STEM. *Ciències: revista del professorat de ciències de Primària i Secundària*, (44), 56-71. <https://doi.org/10.5565/rev/ciencias.470>
- Eisner, E. (1995). *Educar la visión artística*. Paidós. <https://vdocuments.mx/download/educar-la-vision-artistica-capitulo-1-elliott-eisner> (Cap. 1)
- Eisner, E. (2004). *El arte y la creación de la mente. El papel de las artes visuales en la transformación de la conciencia*. Paidós.
- Eisner, E. i Burrows, E. E. (2005). El arte en las ciencias sociales. *Revista Enfoques Educativos*, 7 (1): 81 – 91.
- Fundación Botín (2014). *Artes y emociones que potencian la creatividad*.: Fundación Botín.
- Gardner, H. (1997). *Arte, mente y cerebro: una aproximación cognitiva a la creatividad*. Paidós
- Hernández, F. (2002). Repensar la Educación de las Artes Visuales *Cuadernos de Pedagogía*, (312), 52 - 55.
- Juanola, R. i Calbó, M. (2005). Transición, competencia y convergencia europea: algunos retos para la educación artística. *Arte, individuo y sociedad*, 17, 17-42. <https://www.redalyc.org/pdf/5135/513551273002.pdf>
- Juanola, R. i Masgrau, M. (2014). Las aportaciones de E. W. Eisner a la educación: un profesor paradigmático como docente investigador y generador de políticas culturales. *Revista española de pedagogía*, 259, 493-598. <https://dugi-doc.udg.edu/bitstream/handle/10256/11786/AportacionesEWEisner.pdf?sequence=1>

Ministerio de Educación y Ciencia (2007). "Orden ECI/3960/2007 de 19 de diciembre, por la que se establece el currículo y se regula la ordenación de la educación infantil". *BOE* núm.5 de 5 de enero de 2008. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia.

MOMA (2023). Inside/Out. A MoMA/MoMA PS1Blog Recuperat https://www.moma.org/explore/inside_out/author/lmazzola/

Robinson, K. (2011). El sistema educativo es anacrónico. Entrevista de Eduardo Punset a Ken Robinson (redes) 04.03.2011. http://www.educacionfísica.com/223_sistema_educativo_anacronico_entrevista_a_ken_robinson_03_2011.pdf

Simarro, C. (2019). *El paper del tinkering en l'educació STEM no formal*. [Tesis doctoral, Universitat Autònoma de Barcelona.] Dipòsit Digital de Documents de la UAB: <https://ddd.uab.cat/record/213645>

Sousa, D. A. i Pilecki, T. (2013). "Why STEM Should Become STEAM". *From STEM to STEAM: Using*

brain-compatible strategies to integrate the arts. Corwin Press.

Spravkin, M. (2002). Enseñar Plástica en la escuela: conceptos, supuestos y cuestiones. Dins J. Akoschky; E. Brandt; M. Calvo; M^aE. Chapato; R. Harf; D. Kalmar; Spravkin, M; F. Terigi; J. Wiskitski (2002). *Artes y escuela: aspectos curriculares y didácticos de la educación artística*. Paidós.

Vossoughi, S., i Bevan, B. (2014). "Making and tinkering: A review of the literature". *National Research Council Committee on Out of School Time STEM*, 67, 1-55. https://www.academia.edu/download/47653915/Vossoughi_Bevan_Review_of_Making_2014.pdf

NOTES

- [1] Enllaç a les rutines de pensament: <https://pz.harvard.edu/thinking-routines#ExploringArtImagesandObjects>
- [2] Recursos de Lisa Mazzola: https://www.moma.org/explore/inside_out/author/lmazzola/

