

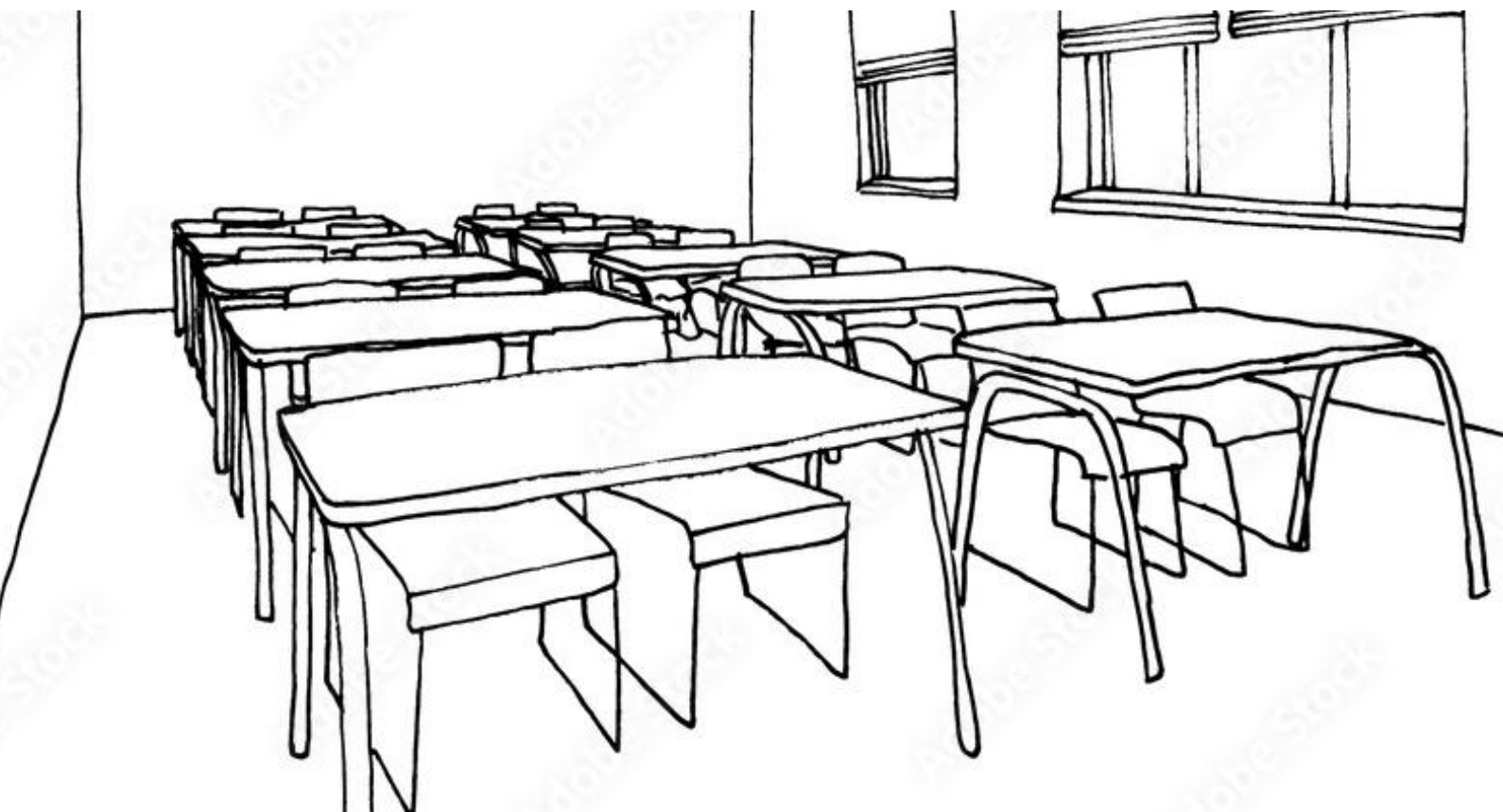
Universitat
de Girona

FEM DE L'AULA EL QUE REALMENT ÉS

Treball Fi de Grau en Pedagogia, Curs 2022-2023

Autora: Jana Darnés Vicens

Tutora: Mabel Salguero Merino



Índex

1. Resum.....	3
2. Introducció.....	5
3. Aproximació conceptual.....	6
L'aula escolar com a espai d'aprenentatge i d'influència en el seu procés.....	6
La circulació entre aules en l'espai escolar.....	7
Psicologia ambiental.....	8
Factors ambientals de l'aula escolar que afecten el procés d'aprenentatge.....	9
Necessitats dels edificis escolars.....	12
Regulació i/o legislació actual respecte el disseny de les aules dels centres de primària i secundària d'Espanya.....	14
Regulació i/o legislació actual respecte el disseny de les aules dels centres de primària i secundària de Catalunya.....	17
4. Contextualització, anàlisi de “Nous aprenentatges, nous espais”.....	18
Com han de ser les aules dels centres educatius segons la guia.....	20
Conclusió.....	21
Crítica personal.....	22
5. Projecte elaborat.....	24
Introducció.....	25
Objectius.....	26
A qui va dirigida.....	26
L'espai d'aprenentatge.....	27
Factors de l'entorn que condicionen la cognició, les pautes perquè l'aula esdevingui un facilitador d'aprenentatge.....	27
1. Densitat.....	28
2. Mobiliari.....	28
3. Acústica.....	30
4. Il·luminació.....	31

5. Color.....	32
6. Climatització.....	33
7. Disposició d'entorns naturals (naturalness).....	34
8. Estètica.....	34
Conclusions.....	34
6. Conclusions.....	36
7. Aportació al bagatge de coneixement de la Pedagogia.....	38
8. Referències.....	39
9. Annexos.....	48
Qualitat educativa.....	48
Material i equipament educatiu en les aules.....	48
Inclusió en l'espai escolar.....	49
Territorialitat i apego en l'espai escolar.....	50
Significats en l'espai escolar.....	51
Com es dissenyen/construeixen les aules escolars a Espanya?.....	53
Com es dissenyen/construeixen les aules escolars a Catalunya?.....	53
Guies i recomanacions pel disseny de les aules dels centres de primària i secundària d'Espanya (altres comunitats autònomes tret de Catalunya).....	55

1. Resum

Aquest estudi presenta una literatura científica enfocada a conèixer què és un espai d'aprenentatge per així saber quin efecte pren l'espai, l'entorn físic, en el procés d'aprenentatge dels infants. L'aula no és un element insignificant, aporta molt com a entorn en el desenvolupament d'un educand. Esdevé un element per l'aprenentatge ocult, el qual en aquest treball se n'elabora una anàlisi.

S'ha demostrat que diferents factors de l'ambient de l'aula condicionen aquest procés. En aquest treball es fa un descobriment d'alguns que hi influeixen, segons autors de reconeixement i investigadors educatius. Així es consta quins són aquests factors, quina és la real influència i quins paràmetres són els òptims de cada condicionant per tal de proporcionar les millors circumstàncies de l'entorn físic per tal que els alumnes aprenguin de la manera més adequada pels seus processos cognitius.

Tal investigació es genera per a continuació proposar una guia que ofereix les indicacions amb què ha de comptar una aula perquè esdevingui un facilitador d'aprenentatge. Una guia elaborada pròpiament, pràctica i clara, destinada per a tota una comunitat educativa que vetlli i es preocupi per la contínua millora de les escoles i el que hi ocorre.

Per la investigació s'ha fet una recerca també de la regulació de mesures de l'entorn de l'aula que actualment estableixen els dissenys de les escoles a Espanya i a Catalunya. Conèixer què és el que regula les aules del nostre context ha ajudat a saber en quin punt es troba la política educativa envers l'actualitat científica del que tracta, per tal de poder analitzar les mancances i fortaleces de la nostra pròpia legislatura.

En conclusió, esdevé un recull dels recents estudis, crítiques fonamentades i resum complet, que tracta el disseny de l'aula i com amb aquest podem transformar els espais de l'escola perquè ajudin al rendiment i processos cognitius dels nostres educands.

Paraules clau: aula, disseny, espai d'aprenentatge, procés d'aprenentatge, entorn, ambient, arquitectura interior.

This study presents scientific literature focused on finding out what a learning space is in order to know what effect the space, the physical environment, has on the learning process of children. The classroom is not an insignificant element, it contributes a lot as an environment in the development of a student. It becomes an element for hidden learning, which is analyzed in this work.

It has been shown that various factors in the classroom environment condition this process. In this work, a discovery is made of some that influence it, according to recognized authors and educational researchers. In this way, it is established what these factors are, what is the real influence and what are the optimal parameters of each conditioning in order to provide the best circumstances of the physical environment so that the students learn in the most appropriate way for their cognitive processes.

Such research is generated to then generate a guide that offers the indications that a classroom must have in order to become a learning facilitator. A properly prepared, practical and clear guide, intended for an entire educational community that monitors and cares about the continuous improvement of schools and what happens there.

The research also researched the regulation of measures of the classroom environment that currently establish the designs of schools in Spain and Catalonia. Knowing what regulates the classrooms in our context has helped us to know where the educational policy is in relation to the scientific current affairs of what it deals with, in order to be able to analyze the shortcomings and strengths of our own legislation.

In conclusion, it becomes a collection of recent studies, well-founded criticisms and a complete summary, which deals with the design of the classroom and how with this we can transform the spaces of the school so that they help the performance and cognitive processes of our students.

Keywords: classroom, design, learning space, learning process, environment, atmosphere, interior architecture.

2. Introducció

El treball de continuació engloba una investigació de la importància que pren l'aula en el procés d'aprenentatge, quins efectes produeix en els processos cognitius dels educands. L'aula ja fa temps que es coneix com un element d'influència, la investigació de tot seguit en fa una anàlisi de quina precisa influència es tracta, quins són els factors de l'aula que prenen especial rellevància en el rendiment dels infants, i de quina manera podem transformar una aula a esdevenir un facilitador d'aprenentatge.

Els objectius establerts en aquest projecte són:

- Conèixer si hi ha relació entre el disseny de l'aula i el procés d'aprenentatge en els centres escolars.
- Conèixer quins són els factors ambientals que influeixen en el procés d'aprenentatge, i quins són els millors condicionants ambientals per un major rendiment.
- Conèixer la regulació / legislació existent actual del disseny arquitectònic de les aules en els centres escolars de primària i secundària, en el nostre context.
- Analitzar la guia catalana actual envers el disseny de les aules en els centres escolars.
- Crear una guia actualitzada i millorada pel disseny de les aules en els centres escolars.

Personalment, tinc un gran interès pels processos cognitius dels infants especialment durant processos d'aprenentatge. A través d'un parell d'articles que “desintencionadament” llegia per interès, em va captivar veure la influència que certs factors de l'entorn i l'espai prenen en els processos d'aprenentatge i ensenyament. Vaig trobar al·lucinant resultats d'investigació que conclouien unes diferències de rendiment en alumnes molt grans, basant-se en indicadors de l'ambient físic.

Aquí em vaig adonar de la importància que té l'aula i els seus factors físics condicionants, i del poc valor que se li dona en el nostre context, tenint en compte que molts resultats acadèmics o processos que es desenvolupen a l'aula (relacions socials, comportaments, processos atencional...) poden venir donats o influenciats per aspectes del disseny i els factors ambientals de l'espai en què s'aprèn.

Vaig trobar captivant aquesta influència oculta i poc investigada en el context educatiu català.

3. Aproximació conceptual

L'aula escolar com a espai d'aprenentatge i d'influència en el seu procés

Els espais no són neutres. És necessari entendre l'espai com a font de benestar i com a generador d'aprenentatge (Direcció General d'Educació Infantil i Primària, 2017: p.5).

L'aula escolar és considerada un espai físic on es fomenta l'activitat educativa. Aquest espai pedagògic considera dos elements importants: l'arquitectura de l'edificació i els factors de l'ambient dins d'aquesta. Es tracta de dos aspectes determinants per millorar o empitjorar el procés d'ensenyament (Colom i Núñez, 2001, p.272).

Segons Gandini (2002) l'entorn de formació, que anomenem aules escolars, és on es desenvolupa l'ensenyança i permet transmetre certs missatges i informació als estudiants.

Els ambients educatius cobreixen les següents necessitats dels educands, segons Colom i Núñez (2001): necessitats fisiològiques (seguretat, comoditat, neteja...); afectives (d'interacció i comunicació); de moviment (amplitud necessària); relatives al joc (espais que permetin activitats lúdiques); de socialització i convivència; d'autonomia (espais realitzats pels alumnes); d'expressió (espais de diàleg i vida grupal); de descobriment i/o experimentació; de manipulació i creació; i finalment, necessitats espacials adherides al discurs pedagògic pel qual se sustenta.

Al respecte hi ha molts autors que defensen que el context en què es produeix un procés d'aprenentatge té gran importància i influència en aquest. Es té en compte com a factor molt important en aspectes de rendiment i desenvolupament de l'infant i jove. Per exemple, Ocampo, Tapia, Espinosa i Rubio (2005) sostenen el següent:

L'ambient físic de l'aprenentatge té dos components principals: la instal·lació arquitectònica i l'ambient dispost. Tots dos interactuen per millorar i condicionar l'entorn dels estudiants i influeixen en la seva conducta.

La instal·lació arquitectònica com a lloc físic on es desenvoluparà la formació de l'educació i la interacció dels individus. Establint l'accés als diferents espais de formació interns i externs, així com la llum, la temperatura, la intrusió o la separació

d'ambients, el color, la textura, el nivell i la suavitat o la duresa dels espais de formació on s'impartirà l'aprenentatge dels estudiants. S'ha de tenir en compte també la flexibilitat a les divisions dels espais de formació. Els arquitectes de les edificacions educatives contemporànies consulten amb cura els formadors, la comunitat i els alumnes per enriquir la seva informació i proposar un disseny eficaç, treballant íntegrament en el programa requerit per l'escola així com la seva arquitectura.

La disposició arquitectònica de l'ambient d'aprenentatge ha d'integrar la dotació i l'organització de l'espai així com els materials de formació. Aquest entorn és utilitzat estratègicament per al bon funcionament de la instrucció complementat a l'ensenyament impartit del docent. (p. 53-54)

Això ens demostra que per un major aprenentatge hem de posar la vista també als espais escolars on aquests aprenentatges prenen lloc. A aquesta conclusió podem afegir-hi les següents reflexions que argumenten el mateix: Fertig i Schmidt (2022), citat per Ogños (2022), diuen que la infraestructura educativa influeix en l'exercici i aprenentatge de l'estudiant positivament.

Abdullah (2011), citat per Ogños (2022), afegeix que la infraestructura educativa necessita el disseny d'ambients flexibles que puguin ser utilitzats segons els canvis constants i les necessitats desenvolupades en els espais d'aprenentatge, no dissenys complexos per una sola finalitat.

Segons Colom i Núñez (2001) l'espai escolar és determinant per millorar l'aprenentatge, ja que és el que genera la concentració, la creació i brinda salut en els estudiants, així com els elements bàsics com la llum, la temperatura i el soroll. (p.273)

Millorar l'espai educatiu facilita la instrucció i pot ajudar en el procés d'aprenentatge promovent la cooperació, pertinença social i el pensament crític (Gareca, 2016).

La circulació entre aules en l'espai escolar

Tal com diu Rinaldi (2009), citat per Ogños (2022), per construir millors espais és necessari promoure una simbiosi entre arquitectura i pedagogia.

I una arquitectura que no només cobreix l'edificació i les aules que la conformen, sinó tots els elements que formen part de la construcció, on es viu l'educació. La circulació entre els espais és de gran rellevància també. Amb això Ching (1998) ho resumeix: “La circulació és la seqüència vinculant dels espais interns i externs d'un edifici. Ens desplaçem, i en el procés de desplaçament percebem noves formes de correlació”. (p.228)

Mambella, Masson, Frenay i Herinckx (2020) afirmen que espais oberts, llargs i integradors de diversos grups afavoreixen les relacions personals. L'absència de separacions no és una absència de normes, sinó que aquesta llibertat correspon a una major responsabilitat col·lectiva.

Tunner (2009), citat per Herrero-Martín (2018), afirma que els espais comuns de trànsit com passadissos i espais connectors reforcen el procés de personalització de l'individu i faciliten la comunicació lliure.

Psicologia ambiental

En l'obra de Arias (2013) se cita a Kurt Lewin i la seva conferència “Teoría de Campo y El Aprendizaje” (1942). Es reconeix l'autor com a fundador de la psicologia moderna. Lewin defensa que el comportament humà és condicionat per factors biològics, però que gran part del que es concep és desenvolupat per l'ambient.

Estableix que el comportament o reacció davant determinats esdeveniments dependran de la percepció del mateix individu i del context en què actua. Això no obstant, s'ha de precisar que l'autor defineix l'ambient com a entorn psicològic, l'espai on s'interactua amb altres persones, en què afecta el caràcter, el comportament i la disposició de l'individu.

Per aquesta raó, podríem definir l'ambient com a conjunt de factors psicològics, socials, interpersonals, culturals i organitzacionals. Valera, Pol i Vidal (2000), citats per Arias (2013), afirmen “d'aquí que per a aquesta disciplina l'interès està centrat en l'estudi holístic de l'ambient físic en el sentit de com és percebut i experimentat per les persones a la vida diària” (p.21).

Per interpretar l'ambient les persones ens basem en la nostra percepció d'aquest. La percepció ve definida pel procés psicològic, actiu i complex, on la persona genera i estructura unitats significatives a partir de les sensacions que rep (Arias, 2013).

En la interacció amb l'entorn, les persones jutgen el valor de l'estímul ambiental que reben. En aquest sentit, les persones poden considerar un espai ambiental agradable o no segons la valoració que realitzin (Valera, Pol i Vidal, 2000). Amb aquesta afirmació molts espais com establiments escolars han involucrat elements estètics per confeccionar-los.

Segons el sostingut fins aquí podem detallar que l'ambient no es tracta d'un escenari o un teló de fons de les interaccions que porten a cap els subjectes, sinó un element de condició rellevant (Arias, 2013).

Factors ambientals de l'aula escolar que afecten el procés d'aprenentatge

Norberg-Schulz (1998) afirma que en dissenyar un espai s'unifiquen diverses estratègies per expressar una intenció. Aquests aspectes abasten els elements ambientals, aspectes climàtics, comportaments socials i culturals, la intenció de qui es troba en l'espai, que l'usen i les possibles intencions que es vulgui que transmeti l'ambient. L'autor remarca que el disseny requereix una doble consciència, ja que "els espais adquireixen la funció representativa a través de nosaltres mateixos. A més de les intencions que el dissenyador té per al futur ús de l'espai, també hi intervé la seva pròpia ideologia" (Norberg-Schulz, 1998: 20).

Els factors que més influeixen en el procés d'ensenyança i aprenentatge, segons Gareca (2016) són: la densitat, el mobiliari, l'acústica, la il·luminació, el color i la climatologia. Analitzem-los per parts.

1. Densitat. Una alta densitat pot conduir a una major agressivitat, hostilitat, el moviment i la distracció. Les interaccions socials disminueixen, també el rendiment acadèmic. Els infants i joves, en ambients de baixa densitat, mostren major participació, actituds més positives, major sentit d'amistat i major rendiment (Lozano i Lorenzo-Palomera, 2010).
2. Mobiliari. S'ha de configurar en coherència a la filosofia educativa que es pretén transmetre. Si es pretén educar en valors de cooperació i democràcia queden obsolets els pupitres individuals enfocats a una pissarra, es buscarà estructures de grups per així facilitar les activitats. (Cáceres et al. 2014, citat per Gareca, 2016). Per aquesta raó, el mobiliari ha de ser versàtil i lleuger.

Durret i Torelli (2009), citats per Direcció General d'Educació Infantil i Primària (2017), destaquen la importància de vetllar per la sostenibilitat tant per raons d'eficiència energètica com de manteniment. Tot i això, la selecció d'aquests no ha d'oblidar tenir presents efectes sobre seguretat i salut de qui els utilitza.

Gareca (2016) afirma, envers la disposició del mobiliari, que els seients en semicercles tenen major participació, permeten fer més preguntes, obté aclariments i permet rebre més informació.

El disseny del mobiliari ha d'afavorir l'exercici de l'alumne, reduir la fatiga muscular i el deteriorament de la salut dels estudiants, mitjançant un disseny ergo-dinàmic i funcional, responent a les diverses exigències (UNESCO i Govern de Xile, 2015).

S'ha pogut establir que existeix una clara associació entre símptomes i trastorns musculoesquelètics amb mobles el disseny dels quals no s'ha considerat correctament en dimensió corporal dels usuaris (Anderson, 1992, i Farrer et al., 1995, citats per UNESCO i Govern de Xile, 2015).

3. Acústica. El so i soroll excessiu redueix l'enteniment del receptor, reduint l'aprenentatge. S'ha de preveure una acústica en condicions, evitant sorolls exteriors, si la pràctica es realitza en interiors.

La reverberació i la intel·ligibilitat de la paraula es veu negativament alterada per sons excessius, dificultant l'enteniment en les aules (Vera i Tóala, 2011, citats per Gareca, 2016).

4. Il·luminació. La il·luminació ha de constituir d'un equilibri de llum difusa i direccional. Si es tracta de massa difusa, hi ha probabilitats que els objectes no es puguin percebre, i si és massa direccional, es produeixen ombres que dificulten la percepció.

Les làmpades de llum freda proporcionen un ambient similar a l'aire lliure, ajuden a evitar la sensació que poden patir alguns alumnes de passar moltes hores en un recinte tancat. Les làmpades de llum càlida proporcionen ambients més sociables i relaxats (Chimborazo, 2015, citat per Gareca, 2016).

5. Color. Segons Daggett et al. (2008), citat per Gareca (2016), el color funcional dona prioritat als resultats educatius abans que a l'estètica. El color d'una aula pot ajudar a reduir la tensió ocular i a augmentar la capacitat atencional.

Una bona combinació de tonalitats cromàtiques assegura l'ambient desitjat en un espai i determina l'efecte del color principal. Les combinacions no sols són qüestió de gust, sinó experiències universals que estan profundament arrelades en llenguatge i pensament. Per tant, un color pot tenir diferents significats i atribucions depenent de la cultura que l'envolta. El color proporciona una gran varietat d'informació sobre els espais i els seus habitants, i aquesta diversitat es converteix en una eina fonamental per a la transformació d'espais (Direcció General d'Educació Infantil i Primària, 2017: p.42).

“Quan el nivell d'estimulació és l'adequat per a situacions determinades, determinades reaccions es produeixen positivament al cervell i a la ment, afectant l'estat d'ànim, la claredat mental i els nivells d'energia” (Barrett i Zhang, 2009: p.25).

“S'ha demostrat que el color té un gran impacte en la reacció psicològica i el benestar fisiològic dels humans [...] la percepció del color comporta efectes visuals, associatius i simbòlics amb ell” (Barrett i Zhang, 2009: p.25).

“Un estudi indica que els sistemes de color monòton augmenten la taxa d'absentisme dels estudiants” (Clabaugh, 2004, citat per Gareca, 2016:774).

6. Climatització. Segons Gareca (2016) hi ha aspectes ambientals relacionats al clima que venen estretament lligades al rendiment acadèmic i als processos d'aprenentatge. Aquests són la ventilació natural, la temperatura i la renovació de l'aire

Barrett i Barrett (2010), en el seu estudi anomenat E-B (Environment-Behavior), van afirmar l'existència d'un altre element facilitador de l'aprenentatge: la disposició d'entorn natural, com plantes o altres espais verds.

7. Disposició d'entorns naturals (*naturalness*). Segons els autors, els elements naturals i materials orgànics en presència d'entorns flexibles generen ambients proactius pel desenvolupament de competències creatives, motivadores i innovadores. A més, de generar alts nivells de concentració (Barrett i Barrett, 2010).

Herrero-Martín (2018) fa pràcticament poc va confirmar l'efectivitat de l'últim element que també la literatura científica afirma com a facilitador d'aprenentatge: l'estètica de l'espai. Barrett, Davies, Zhang i Barrett, al 2016, afirmaven que la representació subjectiva positiva de l'espai anava més enllà del confort, que fomentava el compromís i la responsabilitat acadèmica.

8. Estètica. L'estètica reforça la percepció positiva dels estudiants envers l'aula de treball, factor que fomenta la motivació i el rendiment acadèmic (Barrett et al. 2016). S'ha demostrat que aprendre amb plaer allibera dopamina a diverses parts del cervell. Aquest neurotransmissor està directament implicat en processos que augmenten la plasticitat neuronal tals com l'atenció i la motivació. D'aquí que els aprenentatges promoguts des del plaer romanguin més temps a la memòria i siguin més fàcilment aplicats en contextos reals (Bueno, 2016).

Necessitats dels edificis escolars

Tret d'aspectes que assegurin la seguretat física i fisiològica dels educands, els centres educatius compten amb unes necessitats molt importants per assegurar un adequat procés d'ensenyament-aprenentatge.

Les característiques arquitectòniques haurien d'estar al servei del projecte educatiu del centre i els seus models didàctics. La realitat és la contrària, és a dir, l'edifici és el que condiciona el programa i les activitats, així com els models d'aprenentatge (Laorden i Pérez, 2002). Les autores afirmen: "l'espai es converteix en factor didàctic ja que ens ajuda a definir la situació d'ensenyament-aprenentatge" (Laorden i Pérez, 2002:134).

Carrasco, Coronel, Fernández, González i Moreno (2002) constaten que per projectar un edifici escolar s'han de tenir en compte les següents característiques:

- Ampliables, que es tinguin en compte futures ampliacions de l'edifici per donar resposta a altres nous serveis que puguin sorgir.
- Convertibles, segons les necessitats que puguin sorgir. Els espais han de ser prou adaptables per poder ajustar-se als canvis.

- Polifacètics, que es puguin projectar espais que s'adeqüin a una varietat de funcions, potenciar les aules multifuncionals.
- Mal·leables, per poder-se ampliar i reduir. Afegir portes i sistemes mòbils.

De Laorden i Pérez (2002), afegixen que els espais d'un edifici escolar han de:

- Comptar amb mesures adequades. Els materials i elements han de trobar-se en una altura, mirada i abast dels educands adequada.
- Distribució d'aula realitzada pels educands. La distribució d'elements de l'aula no l'ha de dur a terme el professor, sinó els mateixos infants i joves. No només proporciona responsabilitat i col·lectivitat, sinó que genera una pertinença a l'espai i una coneixença major del que és la seva aula. A més, pensar les possibilitats de canvi segons els interessos del grup al llarg del curs també pot formar part del grup classe, que estableixen un vincle més profund amb el seu espai.

Trujillo (2014) defensa trencar amb la idea que la formació es duguin a terme únicament en les típiques aules tradicionals en què s'escoltin lliçons com a mètode d'aprenentatge. L'autora explica que els espais educatius poden ser qualsevol lloc dissenyat estratègicament per un procés d'aprenentatge. Afegix que els espais han d'ajudar a descobrir, potenciar i desenvolupar les capacitats de l'alumnat. Respectant les característiques, ritmes i necessitats, fent la transmissió de coneixement des d'una vessant més il·lustrativa i creativa. I sobretot, involucrant l'alumnat i "fent-los sentir que el centre és així per i per a ells" (Trujillo, 2014:40).

La Direcció General d'Educació Infantil i Primària, al 2017, va elaborar un document anomenat "Despertem mirades a l'entorn de l'espai escolar". En aquest, afegix uns atributs a les necessitats espacials perquè l'espai esdevingui un generador d'aprenentatge:

- Accessible, evitant barreres arquitectòniques i disposant els elements de l'aula a l'abast i alçada de qui ho hagi d'utilitzar.
- Polisensorial, perquè l'espai ofereixi una diversitat d'estímuls per a generar percepcions cromàtiques, tàctils, olfactivas, sonores i de llum. S'exposa l'escola com a lloc de permanent exploració.

- Vivencial, per assegurar que diferents espais d'una escola siguin llocs habitables amb els quals els educands es puguin identificar i establir-hi emocions (de pertinença, entre d'altres).
- Saludable, lliure de contaminació ambiental i amb unes condicions saludables.
- Comunitari, que el compromís amb l'educació i l'escola sigui una tasca compartida amb la comunitat educativa implicant docents, famílies i alumnes. “Que les persones que formen part de l'escola se sentin participants en la creació, modificació i conservació d'un entorn agradable” (Direcció General d'Educació Infantil i Primària, 2017: p.12).
- Estètic, ja que el component estètic associat als espais proporciona contextos gratificants i plaents que predisposen a treballar millor, estimulen la creativitat i la competència social.

Regulació i/o legislació actual respecte el disseny de les aules dels centres de primària i secundària d'Espanya

En l'estudi d'Arcega, Noguera, Cifre, Darnés i Guerrero (2022) s'analitzava el marc històric envers la regulació educativa respecte dissenys d'aula:

A Espanya, hi ha poca legislació respecte aspectes arquitectònics, estructurals i organitzatius d'aula en les darreres normatives escolars. Hem fet una anàlisi de les legislatures espanyoles des del 1970, amb la Ley General de Educación, fins el 2020 amb la Ley Orgánica de Modificación de la LOE (LOMLOE, o també coneguda com Llei Celaá) analitzant si hi havia hagut alguna esmena directiva de com s'havia d'estructurar una aula, donada la importància que pren en els processos cognitius d'un infant.

El primer aspecte envers l'arquitectura d'aula que es regula en el nostre país apareix en el 1970 amb la Ley General de Educación (LGE) que deixava clar que l'espai escolar havia de ser un espai modular ampliable, convertible, polifacètic i moldejable. La llei es trobava a favor de la diversificació d'espais flexibles per grups no estàtics, i de la configuració d'espais pel treball personalitzat, dedicats a àrees de coneixement.

D'aquí passem directament al 1990 amb Ley Orgánica General del Sistema Educativo (LOGSE) que destacava la idea d'integrar i relacionar l'edifici escolar amb el seu entorn ambiental. No afegeix ordres, recomanacions o extensions gaire significatives d'aquest enunciat.

Al 2006 amb la Ley Orgánica de Educación (LOE) es va exigir que els centres posseïssin un marge propi d'autonomia que els permetés adequar la seva actuació a circumstàncies concretes i a les característiques del seu alumnat per aconseguir l'èxit escolar de tots els estudiants. Es parlava d'accessibilitat fent referència a “adequar condicions físiques”, i a poder aportar els recursos complementaris per alumnat amb necessitats específiques.

Per quasi acabar, fent esmena a la Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE) de 2013, aquesta presentava canvis d'objectius, amb què obligava al col·lectiu docent a adoptar retòriques i normes d'actuació que es presentaven com a renovacions de l'ensenyança. Apareixen però, inexistent aspectes estructurals o d'organització de l'aula que garantitzen ambients d'aprenentatge renovadors. Només es té en compte una fi: aconseguir millors resultats, i s'explica que els mitjans per fer-ho són els nous continguts a ensenyar i l'avaluació que s'ha d'aplicar.

Per finalitzar l'anàlisi de la legislatura, amb la darrera anomenada Ley Orgánica de Modificación de la LOE (LOMLOE, o també coneguda com Llei Celaá) del 2020, es reitera amb promoure els principis d'accessibilitat universal i disseny per a totes les persones, tant en formats i continguts com en eines i entorns d'aprenentatge. S'afegeix que les administracions educatives i els equips directius dels centres han de promoure l'ús de les tecnologies de la informació i la comunicació (TIC) a l'aula com a mitjà didàctic apropiat per portar a terme les tasques d'ensenyament i aprenentatge (Arcega et al., 2022:3-4).

Respecte d'altres legislatures investigades es pot analitzar com hi ha molts aspectes arquitectònics, sobretot tècnics, que es regulen dels centres escolars envers les classes on s'imparteix l'ensenyança, actualment. S'exigeixen condicions de seguretat, higiene, accessibilitat, ràtios, nombre d'espais mínims, entre altres gestions tècniques.

El més destacable és el conjunt d'ordenaments envers l'espai físic que es troba establert a Espanya des del 1991. En les aules de primària s'obliga l'existència d'una aula per unitat la qual ha de disposar d'una superfície de metre quadrat i mig per lloc escolar. En cap cas, però, una aula ha de comptar amb menys de trenta metres quadrats. En les aules de secundària

aquesta norma no canvia, però s'especifica que l'espai físic mínim passa de trenta metres quadrats a quaranta metres quadrats (Real Decreto 1004/1991).

En els últims decrets es posa el focus també, en estratègies pedagògiques, sabers imprescindibles, objectius i valors socials que s'han d'adquirir tant en la primària com en la secundària (Real Decreto 157/2022, 2022 i Real Decreto 217/2022, 2022). Es pot veure com les regulacions educatives es van transformant a exigències com adquirir qualitats integrals i competències transversals. Tot i això, encara no és sobre la taula la importància del disseny de l'espai de l'ensenyança, els elements que configuren l'aula.

Respecte les aules dels centres de primària, es troba regulat el següent:

Una aula per cada unitat amb una superfície adequada al nombre d'alumnes escolaritzats autoritzats i en tot cas, amb un mínim d'1,5 metres quadrats per lloc escolar.

Un espai per cada sis unitats per a desdoblament de grups i un altre per a activitats de suport i reforç pedagògic. (Real Decreto 132/2010, 2010:7)

Respecte les aules dels centres de secundària, es troba regulat el següent:

Una aula per cada unitat amb una superfície adequada al nombre d'alumnes escolaritzats autoritzats i, en tot cas, amb un mínim d'1,5 metres quadrats per lloc escolar.

Per cada 12 unitats o fracció, una aula taller per a tecnologies i dues aules per a les activitats relacionades amb les matèries de música i educació plàstica i visual respectivament.

Almenys un laboratori de Ciències Experimentals per cada 12 unitats o fracció.

Un espai per cada vuit unitats per a desdoblament de grups i un altre per a activitats de suport i reforç pedagògic. (Real Decreto 132/2010, 2010:8-9)

Per poder entendre l'anteriorment citat, en el document s'estipula "unitat" com a grup classe i "fracció" a una part d'aquest grup classe, que sovint es genera per la pràctica de diverses assignatures, sobretot artístiques o de manipulació.

Regulació i/o legislació actual respecte el disseny de les aules dels centres de primària i secundària de Catalunya

Des del Govern d'Espanya hi ha la legislatura educativa explicada anteriorment. Així i tot, des dels governs autonòmics es prenen mesures per regular el que hi ocorre dins les aules dels respectius centres, en el marge d'actuació que tenen.

A Catalunya, l'any 2022 es va elaborar una guia anomenada "Nous aprenentatges, nous espais". A continuació se'n elabora l'anàlisi.

4. Contextualització, anàlisi de “Nous aprenentatges, nous espais”

Fa un any i mig que la Generalitat de Catalunya, concretament la Direcció General de Centres Públics, va redactar una guia per als projectes de construcció i transformació de centres públics, especificant unes pautes generals per al disseny arquitectònic d'aquests.

Aquesta guia, anomenada “Nous aprenentatges, nous espais”, és un conjunt d'elements que fan repensar els espais educatius, en la seva funcionalitat i disseny.

En el document s'inclou una mirada històrica i els antecedents viscuts a Catalunya envers el sorgiment de la relació de l'arquitectura i la pedagogia, el procés de creació de la guia amb els agents implicats i els objectius del treball, que en resum, recauen en plantejar una nova arquitectura escolar.

La guia pretén defensar unes característiques específiques amb què ha de comptar un centre escolar, a tall de ser una guia procedimental i no pas un motlle de creació. Sosté uns valors i principis que com a ciutadans socorrem, que trasllada a ser sostingut per l'escola, alhora que defensa que cada escola ha de comptar amb unes particularitats pròpies perquè cada centre és un món, amb entorns molt propis i unes comunitats particulars.

És una eina d'ajuda per pensar en espais de cada centre, transformar-los o repensar-los.

El document aporta reflexions d'elements importants a l'hora de dissenyar una escola i els seus espais, com la mobilitat de grups classe, la psicopedagogia, elements arquitectònics, la transformació digital, elements de construcció, serveis que hi ha d'haver, aspectes de seguretat, accessibilitat... Compta amb un abastament molt gran i ben argumentat, en què dona visibilitat a les noves necessitats educatives i replanteja aspectes tradicionals que avui dia encara es realitzen.

En aquest apartat faig el següent: redacto el que “Nous aprenentatges, nous espais” suggereix coneixement sobre el disseny de l'aula, que és el tema de la meua investigació, i en faig una anàlisi profunda per a més endavant crear la meua pròpia guia a mà de la literatura de recerca executada, amb la intenció de proposar-ho com a guia millorada (o més completa).

En el segon apartat, “Pedagogia i espais d’aprenentatge”, suggereix que els espais escolars han de ser ambients estètics, ja que això influeix positivament en la qualitat de les relacions i en el benestar dels infants. Tal com diu la guia, “el component estètic associat als espais proporciona contextos gratificants i plaents que predisposen a treballar millor, estimulen la creativitat i la competència social” (Direcció General de Centres Públics, 2022: p.29).

Es reflecteix la importància que tenen els factors ambientals en els processos d’aprenentatge:

Diversos autors han estudiat les característiques, la configuració i la qualitat dels espais escolars i el seu impacte en diversos processos psicològics [...] els efectes de diversos factors físics, com la il·luminació, el color, l’acústica, la temperatura ambiental... [...].

Tot aquest conjunt de factors físics i ambientals no es té prou en compte, malgrat els seus efectes psicològics i l’impacte en el rendiment i el clima escolar. (Direcció General de Centres Públics, 2022: p.29).

Tal com diu la guia, “l’arquitectura mostra que és possible incorporar qualitats físiques, ambientals i estètiques als espais, per crear espais d’aprenentatge estimulants que contribueixin a un clima escolar positiu” (Direcció General de Centres Públics, 2022: p.29).

Afegeix “les condicions òptimes dels espais d’aprenentatge han d’incentivar un nivell mitjà d’estimulació, així com tendir a la supressió dels factors que són causants d’estrès i incomoditat, atès que condueixin a la distracció, la fatiga i la saturació cognitiva” (Direcció General de Centres Públics, 2022: p.29).

En el tercer apartat, “Pautes generals per al disseny dels espais educatius” planteja uns objectius pel procediment dels sistemes de construcció relacionats amb l’eficiència, l’eficàcia, el manteniment i la flexibilitat. No es realitzen mencions específiques a com hauria de ser l’òptim disseny d’una aula, però això hi entra en relació: “en el disseny de l’edifici s’han de tenir en compte els condicionaments climàtics: orientació, insolació, pluviometria, temperatura i higrometria, vents dominants, etc.” (Direcció General de Centres Públics, 2022: p.33). Aquests factors condicionaran els factors ambientals de l’aula.

Els espais de relació com passadissos i àgores també prenen importància a la guia. “Cal dimensionar-los adequadament i potenciar la relació visual entre aquests espais i les aules [...] S’han de considerar espais d’aprenentatge que poden ser complementaris per l’activitat docent” (Direcció General de Centres Públics, 2022: p.38).

Per parlar de les aules, que les anomena espais d’aprenentatge (amb l’apunt de “tots els espais del centre es poden considerar espais d’aprenentatge” (Direcció General de Centres Públics, 2022: p.38)), les caracteritza amb els següents descriptors: “Es poden organitzar en espais flexibles, comunicats, o no, entre si, que tinguin la possibilitat d’obrir-se, tancar o agrupar-se en funció dels requeriments pedagògics i les necessitats específiques del centre, sempre dins el compliment de la normativa vigent” (Direcció General de Centres Públics, 2022: p.38).

Com han de ser les aules dels centres educatius segons la guia

Els entorns d’aprenentatge han de poder acollir les activitats i la pràctica educativa que es decideixi aplicar al centre, les activitats no han de venir condicionades per l’espai. Però perquè l’espai sigui el més adequat possible és imprescindible que es consensui el model educatiu compartit i després, en el cas dels edificis escolars que necessitin una transformació física, adequar els entorns d’aprenentatge (Direcció General de Centres Públics, 2022: p.74).

1. Respecte a l’entorn

La guia defensa comptar amb un entorn adaptable, amb un òptim confort orientat a l’aprenentatge, i que la distribució de l’espai sigui correcta per poder fer racons amb funcions concretes, amb objectius d’aprenentatge diversos.

2. Espai

S’han de garantir unes dimensions mínimes de superfície. A primària, segons la guia, considerades sent de 1,5 m² per persona.

3. Il·luminació

La guia defensa l’ús de llum natural, suau, que no provoqui reflexos ni enlluernaments. Que es tingui en compte l’orientació de l’aula perquè aquesta

influenciarà de gran manera en com i quant de llum entra de fora, per tant, la distribució d'aquesta.

4. Acústica

S'ha d'assegurar que les condicions de soroll ambiental eviten la reverberació a l'aula.

5. Mobiliari

El mobiliari ha de ser de dimensions mitjanes i adequades als usuaris. A aquells usuaris que no compleixin la franja mitjana, han de comptar amb mobiliari individualitzat. A l'hora d'escollir-lo no s'ha de tenir en compte només l'estètica, també la usabilitat, la seguretat i la robustesa per a un ús intens.

6. Confort tèrmic

La temperatura ha de ser adequada i ha de proporcionar confort. És recomanable evitar zones d'aires continuats i concentrats, alhora que evitar zones de grans corrents d'aire. S'ha d'evitar tapar conductes de ventilació i preveure l'obertura de finestres.

Conclusió

La transformació dels centres educatius que planteja la guia esdevé una necessitat de tots els edificis escolars que no es troben en les condicions i els principis que defensa la comunitat educativa actual, respecte de l'educació d'avui en dia. Sempre amb una visió de llarg termini i en flexibilitat als canvis que presentin per l'educació del futur, les escoles han de comptar amb el paradigma que la guia defensa, segons "Nous aprenentatges, nous espais". Adaptada als centres nous o als ja existents que necessiten transformar-se, la guia sosté les característiques de la transformació educativa que fretura a Catalunya actualment. En fa la següent reflexió:

Un edifici escolar amb una distribució no pensada des d'aquest paradigma és un escull per a la transformació educativa, ja que és un espai educatiu estructuralment no prou adequat. El repte és transformar l'espai d'aprenentatge sense intervenir en els elements estructurals i la distribució de l'edifici. (Direcció General de Centres Públics, 2022: p.42).

Crítica personal

La guia esdevé una gran ajuda per les comunitats educatives que envolten un centre que té la necessitat de ser transformat i a on hi ha persones amb ganes de generar-hi canvis. Aquells centres que tenen la intenció de ser remodelat amb els nous objectius i valors pedagògics actuals són sostinguts per aquesta guia sense dubte. Però què passa amb aquells centres educatius que no tenen la intenció de formar part de la transformació educativa? Si en una escola no hi ha la motivació de la seva comunitat educativa per generar aquests canvis, esdevé escull per l'educació actual, i no hi passa res? S'accepta una escola inadequada?

Considero que hi ha massa flexibilitat en la permissió de formar part del motor de canvi català envers l'educació pública. Perquè tal com hem vist amb les reflexions d'aquesta guia i la recerca literària executada, els factors físics espacials influeixen molt en els processos d'aprenentatge i en el clima d'una escola. Esdevenen factors condicionants; i amb la magnitud amb què compten, penso que no hauria de tolerar-se tant de marge en la predisposició envers la transformació educativa.

El document ha de ser útil als equips directius que tenen la intenció d'endegar un debat pedagògic i metodològic que qüestionari la manera com s'utilitzen els espais en el centre per a l'aprenentatge. Ha d'inspirar les reflexions necessàries per definir els límits en les transformacions dels espais i les implicacions que puguin tenir. L'objectiu ha de ser aportar un procediment que permeti suggerir quines transformacions i reorganitzacions d'espais són viables i quines, no. (Direcció General de Centres Públics, 2022: p.43).

Amb aquesta reflexió es deixa clar: la guia és una gran inspiració i una gran ajuda per qui té la intenció d'engegar el canvi.

Malauradament, hi ha molts treballadors, en aquest cas que formen part de la comunitat educativa, que no tenen motivació ni interès a generar canvis i millores. Es troben còmodes amb el que hi ha dins els centres i amb el que hi ocorre, i és la raó principal de no voler generar una possible millora. L'hàbit, la rutina i el modus operandi tradicional escolar aviva una comoditat que dona seguretat als treballadors d'una escola. Incorporar canvis genera incertesa, costos, esforços i temps, i es necessiten ganes per voler invertir (considero que és la paraula més adequada) amb aquests elements en un procés transformador.

Si no s'obliga o s'incentiva la millora, la superació i la transformació educativa, creem una xarxa d'escoles obsoletes en què es generen processos d'aprenentatge ineficaços i millorables. I aquest no hauria de ser un escenari que com a societat que posa valor i dona importància a l'educació, hauríem d'aprovar.

A més, molts factors d'influència en els processos d'aprenentatge com són la il·luminació, l'acústica, la ventilació, i altres, no queden definits en uns paràmetres concrets. És a dir, es donen unes recomanacions que suggereixen canvis, però dins d'aspectes molt generals i força subjectius. Per exemple: “L'espai ha de disposar dels nivells d'il·luminació adequats” (Direcció General de Centres Públics, 2022: p.78), o “L'estança ha de disposar d'obertures i sistemes de ventilació adequats” (Direcció General de Centres Públics, 2022: p.78).

Aquestes implícites indicacions no es fonamenten d'una mesura o un paràmetre clar, s'acompanyen d'adjectius que impliquen una apropiació que pot ser molt subjectiva.

Les afirmacions que apareixen en aquesta guia, però, no es contradiuen a la recerca científica analitzada. No hi ha contraarguments amb el que he investigat, simplement hi ha enunciats poc complets d'informació o poc profunditzats amb els valors pedagògics associats que es vol transmetre.

Donada la literatura científica que hi ha i la investigació que es desenvolupa en el camp educatiu respecte la influència de l'entorn i l'espai físic en l'aula, trobo necessàries unes pautes clares, fonamentades, precises i comprensibles a l'abast de la comunitat educativa per tal de generar un canvi en els espais d'aprenentatge de les escoles. Les aules acaben sent l'espai on més hores es passen els educands, on s'emet el procés d'ensenyament i on s'efectuen les majors interaccions socials. En suma, per tal que els dissenys de les aules les converteixin en facilitadors d'aprenentatge.

I això és el que plasmo en el meu projecte propi, que es troba en l'apartat de continuació: una mateixa línia de treball enfocada a millorar els espais d'aprenentatge, completant-ho amb evidències científiques.

5. Projecte elaborat

Seguint la línia de l'anteriorment explicat, el projecte que he desenvolupat i ara presento consisteix en una guia millorada del que actualment suggereix “Nous aprenentatges, nous espais”. Aquest document recull d'informació envers com ha de ser una escola, i en efecte, una aula. Així doncs, jo ho complemento amb recerca científica i informació més enfocada a l'aprofundiment de l'aula i la importància que pren en els processos d'aprenentatge.

En les següents pàgines hi ha redactada la guia completa, amb caràcter solament de contingut redactat. A annexos, hi ha la guia en maqueta, amb portada i disseny propi.

El projecte està elaborat amb els següents apartats: “introducció” en què presento la importància del disseny de l'aula i la seva configuració amb propòsit, per la falta de reconeixement pedagògic respecte l'actualitat del nostre context educatiu i la rellevància que pren en l'aprenentatge, segons la literatura científica consultada; “objectius” en què marco la intenció de la guia; “a qui va dirigida” per plasmar a qui l'enfoco, “l'espai d'aprenentatge” on exposo què es considera aula, i on introduceixo la importància que pren l'aula en el procés d'aprenentatge; “factors de l'entorn que condicionen la cognició, les pautes perquè l'aula esdevingui un facilitador d'aprenentatge” esdevé un apartat en què s'aboca la síntesi i el contrast de la literatura científica envers aquells elements físics de l'espai que condicionen el procés d'aprenentatge dut a terme en una aula, anomenant-los, explicant-los i afegint-hi uns paràmetres de cada factor que aporten uns efectes positius en els processos cognitius per aprendre; i finalment, “conclusions” en què apporto una mirada de la importància d'aquest tema i una exigència de coneixement i reconeixement pedagògic verídics.

Pensar que el rendiment acadèmic d'un infant o jove (i així el seu èxit o fracàs escolar, per com tenim configurat el sistema escolar en el nostre context politicosocial) pot ser causat per unes característiques físiques de l'espai on aprenen i on passen una gran quantitat d'hores del dia, em genera un neguit des d'un vessant personal i professional. Em provoca un sentiment de necessitat social de conèixer, regular i proveir unes aules condicionades positivament per l'aprenentatge de tots els educands. Amb aquesta guia prenc la intenció de posar a l'abast aquest coneixement, per iniciar un camí de millora educativa per tots ells i elles.

Introducció

Silviente, J. (2016) i Toreli i Durret (1996), citats per Direcció General d'Educació Infantil i Primària (2017), descriuen els efectes que un espai ben dissenyat té sobre el desenvolupament i l'aprenentatge dels infants. Els autors argumenten que si l'espai és adequat, ja per si sol esdevé un facilitador d'aprenentatge, i que a més, genera un benestar emocional notori, enardeix els sentits, desafia les habilitats motrius i que promou el desenvolupament social.

Els espais educatius han de ser dissenyats entre especialistes. Principalment, un pedagog que guiï i dirigeixi en funció del disseny curricular, considerant la visió institucional, el nivell escolar i les necessitats particulars del grup educand. La transformació de les unitats educatives no s'han de confondre només amb un canvi en el mètode docent, sinó que ha d'anar acompanyat d'una adaptació de les actuals infraestructures que permetin espais físics adequats a les necessitats d'una societat interactiva, que permeti el treball en equip i l'accés a les noves tecnologies (Gareca, 2016).

Guerra (2002), citat per Velázquez (2010), anomena currículum ocult de les organitzacions a aquell conjunt de configuració d'espais, de normes de funcionament, de disseny d'activitats i de la participació de la comunitat educativa. L'autor defensa que aquest currículum representa les maneres de ser i fer de cada escola i que és capaç d'aportar molts aprenentatges a banda del contingut a ensenyar.

Així doncs, l'espai esdevé un factor molt important que com a conjunt d'elements condiciona en gran manera al procés d'aprenentatge d'un infant o jove. A través d'aquest treball he investigat molt sobre els aspectes físics que condicionen dins una aula, com són la il·luminació, el color, el clima, la densitat...

Fins avui, hi ha poques guies educatives en el nostre context educatiu que presentin aquest tipus de contingut. Hi ha un gran ventall de produccions d'investigació que articulen recomanacions envers aspectes de construcció, d'organització de l'edifici escolar, conceptes de seguretat, guies de disseny enfocades a un tipus de pedagogia concreta... Aquesta guia es presenta com a document que marca unes recomanacions contrastades entre molta literatura

científica, per a construir una aula adequada i òptima en tots els aspectes físics rellevants pels processos d'ensenyament i aprenentatge.

Certs aspectes físics i de l'aula aporten avantatges en el rendiment dels infants si es troben en la mesura adequada, més endavant ho veurem. Això significa que si hi ha algun aspecte de l'entorn que es troba inadequat segons la literatura científica treballada, no efectuarà conseqüències negatives en els educands, sinó que perdre la potencialitat de poder causar un efecte positiu. És a dir, molts condicionants físics són neutres a l'aula si no es gestionen correctament. Ara bé, és important que fem un tomb en això.

Com a comunitat educativa tenim la responsabilitat de treballar sobre la millora: implementar, avaluar, analitzar i tornar a començar. Si la literatura científica aporta evidències, com les que trobem en aquest estudi, de com podem millorar el rendiment dels alumnes a través d'aspectes físics de l'aula, cal prendre-hi atenció i donar-li la rellevància que presenta.

Objectius

A través de pautes clares, contrastades i verificades científicament es pretén oferir la guia per a dos motius principalment:

- Prendre consciència, a escala social, de la importància que té l'espai físic en el procés d'aprenentatge.
- Conèixer quins són els condicionants físics de l'entorn que influeixen en el procés d'aprenentatge i en quina mesura poden generar un major rendiment en els infants.

A qui va dirigida

La guia està dirigida a tota la comunitat educativa, perquè es conegui la importància que pren aquest tema en el dia a dia de les escoles.

La literatura científica comprèn conclusions enfocades a l'etapa primària i secundària, ja que les investigacions s'han dut a terme en tals etapes educatives. Per aquest motiu la guia s'enfoca a unes argumentacions respecte del procés cognitiu i el procés d'aprenentatge situades dels sis als divuit anys, aproximadament.

El disseny de l'aula esdevé un aspecte ocult i que se sol passar per alt en molts centres, i una de les raons d'aquesta realitat potser és perquè no se sustenta prou informació respecte a com el disseny de l'aula pot afectar tant en el dia a dia dels educands. Si amb aquesta guia es pot iniciar una percepció a llarg termini amb què s'ha d'intentar capgirar en les aules de les escoles perquè es converteixin en facilitadores de l'aprenentatge, com a autora me'n quedo satisfeta.

L'espai d'aprenentatge

Una considerable evidència demostra que hi ha una relació explícita entre les característiques físiques dels edificis escolars i els espais que hi ha al seu interior, i els resultats educatius. Les males condicions escolars dificulten més l'ensenyament dels professors i l'aprenentatge dels alumnes. Per tant, s'hauria de fer tot el possible en l'etapa de disseny per crear les condicions ideals perquè l'aprenentatge tingui lloc. (Barrett i Zhang, 2009: iv)

L'espai d'aprenentatge cada vegada és més flexible perquè els processos d'aprenentatge demostren ser extrínsecs d'on s'ubiquen. Les exigències pedagògiques que s'aboquen a l'arquitectura escolar van enfocades, cada vegada més, a generar espais flexibles, mal·leables, convertibles i polifacètics (Carrasco et al. 2002).

Això demostra que l'espai d'aprenentatge no és únicament una aula convencional. No obstant això, la practicitat i comoditat que porta a desenvolupar les hores lectives de la majoria dels centres de primària en les aules convencionals, concretament, a l'aula principal de cada alumne, ens porta a la idea que la gran part dels processos d'aprenentatge dels infants en l'escola, es realitzen a la mateixa aula. Per aquest motiu cal donar-li la importància que mereix un espai físic on s'aboquen i habiten educands tantes hores del dia, de la setmana, del curs escolar, i de tota l'etapa educativa que hi viuen.

Factors de l'entorn que condicionen la cognició, les pautes perquè l'aula esdevingui un facilitador d'aprenentatge

En l'estudi de Gareca (2016) es determinava la densitat, el mobiliari, l'acústica, la il·luminació, el color i la climatització com a factors d'influència en el procés d'ensenyament i aprenentatge. Barrett i Barrett (2010), en el seu estudi anomenat E-B

(Environment-Behavior), van afirmar l'existència d'un altre element facilitador de l'aprenentatge: la disposició d'entorn natural, com plantes o altres espais verds. Herrero-Martín (2018) va confirmar l'efectivitat de l'últim element que també la literatura científica afirma com a facilitador d'aprenentatge: l'estètica de l'espai.

Així doncs, com a elements de l'entorn d'influència en els processos d'aprenentatge comptem amb l'anàlisi de: la densitat, el mobiliari, l'acústica, la il·luminació, el color, la climatització (temperatura i ventilació d'aire), disposició d'espais i elements verds, i l'estètica.

La investigació desenvolupada conclou que les mesures òptimes com a condicionants positius que afavoreixen el rendiment i l'estat cognitiu dels educands pel seu procés d'aprenentatge, són els següents:

1. Densitat

La densitat recomanada es troba en un paràmetre de 2.5 a 3.0m² per estudiant. Una alta densitat provoca baix nivell atencional en els estudiants, cansament i una negativa predisposició (Gareca, 2016:779).

2. Mobiliari

Existeix la necessitat d'adaptar el disseny del mobiliari a les necessitats dels mètodes usats pels docents i a les necessitats ergonòmiques dels dispositius i instruments d'ensenyança que actualment s'utilitzen. La disposició del mobiliari ha de reflectir les pràctiques educatives, evitar fatigues i/o males postures físiques i assegurar un confort per tal que el mobiliari sigui eficient (Gareca, 2016:779).

Perquè el mobiliari es compleixi en aquests criteris ha de ser fonamental que s'adeqüi a la mida corporal dels estudiants que en fan ús. També és imprescindible fer ressò a la postura corporal, per com s'empra aquest mobiliari.

Les recomanacions posturals, que s'afavoreixen amb taules i cadires adequades són les següents (UNESCO i Govern de Xile, 2015):

- Que les plantes dels peus es puguin recolzar a terra.
- Entre cama i cuixa hi ha d'haver un angle de 90 graus i ha d'existir espai per afavorir el canvi de postura de cames (sense obstacles sota la cadira).

- La regió dels glutis i les cuixes han de tenir un suport que afavoreixi una postura estable del tronc. L'amplada del seient ha de sostenir tota l'àrea coberta per la regió dels glutis. Respecte a la profunditat del seient, les cuixes no han de ser sotmeses a pressió a la regió poplítica.
- L'esquena ha de disposar d'adhesió a escala de columna lumbar i la postura ha d'afavorir la percepció de la informació visual. La relació entre la cuixa i el tronc ha de ser entre 95 i 100 graus.
- La regió dels glutis ha d'acomodar-se entre el respall i el seient. És necessari que existeixi un espai entre respall i seient.
- La postura dels braços ha de ser tal que en utilitzar la superfície de la taula, el braç estigui junt amb el tronc i el colze recolzat en la taula, sense que hi hagi elevació d'espatlles. La superfície de treball s'ha de trobar lleugerament sobre l'alçada del colze i la separació del braç respecte del tronc no ha de superar els 40 graus.

Aquestes són les mesures que han d'afavorir les taules i cadires, si es desitgen, per les aules de treball, pels estudiants però també pels professors. És important conèixer el volum corporal dels usuaris que utilitzaran el mobiliari perquè el seu disseny permeti acomodar el nombre més gran d'aquests. Les dimensions exactes de cadira i taula ideals per cada cos es troben descrites en la guia anteriorment citada. Per l'adquisició del mobiliari òptim amb què ha de comptar cada centre, adequat al seu conjunt d'educands, es recomana definir un determinat nombre de mides de cadires i taules, perquè s'assignin als estudiants segons la seva dimensió corporal. S'estima que es requereixen 5 grandàries diferents per acomodar a estudiants compresos de 6 a 18 anys. S'ha de tenir en compte, però, que els nens amb aquestes edats es troben en procés de creixement, i per tant s'ha de preveure la variable de modificar i augmentar formats al llarg dels anys escolars. A través de mecanismes d'assignació es pot acomodar a la població escolar, sempre que es respecti aquesta implementació d'assignació (UNESCO & Govern de Xile, 2015). Una altra manera de poder oferir mobiliari òptim al conjunt d'estudiants i mestres és comptar amb mobles ajustables. El principi del moble ajustable és permetre adequar les seves dimensions al format corporal dels usuaris. D'aquesta manera, el principal avantatge és evitar administrar l'assignació de diferents mides de taules i cadires per curs (UNESCO & Govern de Xile, 2015).

Però no només podem analitzar el format i disseny de les taules i cadires com a elements que es troben dins l'aula. També cal analitzar la disposició d'aquestes, ja que també faciliten o obstrueixen el procés d'aprenentatge.

La disposició dels elements s'ha de situar des de mobiliari multifuncional, que permeti donar noves funcions a àrees de treball (Direcció General d'Educació Infantil i Primària, 2017).

L'organització de l'espai de darrere les cadires ha de ser de mínim 30 centímetres, de la mateixa manera que pels costats de la taula ha d'existir un espai de circulació que permeti aproximar-se a ella o retirar-s'hi. Aquesta mesura s'aplica en pupitres individuals, en composicions de parelles i també de grups.

És recomanable també que sempre existeixi espai lliure entorn del mobiliari, ja siguin pissarres, armaris, murs, taules i altres elements que hi puguem trobar en una aula (UNESCO & Govern de Xile, 2015).

Dyck (1994) citat per Barrett i Zhang (2009) resumia aquestes mesures, les quals també defensava com a pautes necessàries envers l'organització d'elements físics a l'aula per afavorir l'aprenentatge, amb els següents descriptors: elements còmodes, funcionals, que generin sentit de separació, flexibles, i en general, dins un espai obert d'obstruccions.

3. Acústica

En espais interiors és necessari valorar que en les aules no existeixi reverberació i que el soroll extern s'aïlli per tal que els estudiants puguin comprendre i seguir el que ocorre a l'aula sense distreure's. (Gareca, 2016:779)

“La percepció auditiva còmoda i clara, juntament amb la llibertat del soroll, no només milloren la comunicació sinó que també afavoreixen l'eficiència del treball i l'aprenentatge.” (Barrett i Zhang, 2009: p.8)

Evan and Lepore (1993), citats per Barrett i Zhang (2009), van concloure que una bona acústica a l'aula era fonamental per un bon rendiment acadèmic. Van estudiar mil tres-cents cinquanta-vuit infants en les seves pròpies classes, on utilitzaven tests estandarditzats però en diferents condicions acústiques per cada grup. Aleshores, una setmana després, van comprovar el resultat de la mateixa prova als alumnes en unes condicions acústiques

favorables i van trobar que una disminució estadísticament significativa del rendiment estava associada amb les condicions de soroll.

Fisher (2001), suggereix:

Les implicacions del disseny inclouen l'ús creixent de catifes als sòls, rajoles acústiques del sostre, acabats de parets més suaus (incloses obres d'art), tapisseries més suaus, un millor aïllament acústic dins i per sobre de les parets contigües entre les aules i sostres en espais més grans com els auditoris de conferències i teatre. (p.6)

4. Il·luminació

El confort visual que s'aconsegueix amb elements com la il·luminació uniforme i l'harmonia de color s'ha de tenir present. Si un espai disposa d'una bona il·luminació, disminueix la fatiga dels seus usuaris i n'augmenta el seu rendiment.

La il·luminació mitjana recomanada per a una aula d'escola es troba entre 250-1000 luxs. Per evitar-hi enlluernaments, les lluminàries del sistema general d'enllumenat han de disposar d'elements difusors o reixes, i les fileres de llum han de ser paral·leles a la llum natural de les finestres (Direcció General d'Educació Infantil i Primària, 2017).

Una major llum natural aporta una reducció de fatiga visual, cansament, sensació de son i menor reducció elèctrica. S'estima que com a mínim en les aules hi ha d'entrar un 30% de llum natural (Gareca, 2016:780). Altres autors encara augmenten més aquesta recomanació, a un rang d'entre 40 i 55% de llum natural (Barrett i Zhang, 2009).

La llum natural a més, ajuda a crear sensació de confort mental i els seus beneficis cognitius són majors a la simple funcionalitat visual (Barrett i Zhang, 2009). Els autors defensen que la llum natural ha de ser sempre la principal via d'il·luminació, suplementada per electricitat si escau. No només hi ha d'haver existència de llum natural, sinó que aquesta ha de ser de gran quantitat (depenent de la direcció de l'edifici), ben distribuïda en tot l'espai (facilitada per finestres) i amb absència d'enlluernaments (controlant ombres i ajustant organització d'elements).

The Heschong Mahone Group (1999), citat per Barrett i Zhang (2009), va estudiar l'impacte de la llum natural en el rendiment de l'aula. Van observar vint-i-un mil estudiants dividits en

dues mil classes, categoritzades en la quantitat i nivell de llum natural que hi tenien. Van trobar una positiva correlació entre les variables; els estudiants que comptaven amb una major llum natural a l'aula progressaven un 20% més ràpid en matemàtiques i un 26% més ràpid en lectura que els estudiants que disposaven de la menor llum natural de les seves aules.

Fisher (2001), afirma “està demostrat que els efectes negatius de la mala il·luminació afecten sobre les funcions neuronals, la hiperactivitat, la salut i el comportament de les tasques dels estudiants”. (p.5)

5. Color

Per a sostres és recomanable utilitzar el color blanc perquè reflecteix la llum de forma difusa. A les parets, el més bo és fer servir colors d'acabat mate o “semibrillant” per evitar enlluernaments (Direcció General d'Educació Infantil i Primària, 2017).

Alguns resultats d'estudis sobre el color van afirmar els següents aspectes (Daggett et al., 2008, citat per Gareca, 2016:774) envers els colors que es poden usar per a les parets:

- Els tons de blau poden disminuir la freqüència cardíaca.
- Els tons de vermell poden augmentar la freqüència cardíaca, i el vermell en excés té potencial de distracció.
- Els tons de verd s'associen amb la fertilitat, i fomenten la creativitat.
- L'ús de colors vius (com el taronja) pot augmentar el coeficient intel·lectual fins a 12 punts.
- L'ús de colors frescos (com el turquesa) són relaxants.
- Per activitats dinàmiques, de participació i col·laboratives es recomanen colors càlids com el taronja o el groc.
- Per activitats de participació reduïda i/o de dinàmica relaxada es recomanen colors freds com el blau clar o el verd llima (Gareca, 2016:780).

Diversificar aquests colors en els diferents espais d'un centre afavorirà que la intenció de cada activitat es realitzi en un espai o en un altre, tenint en compte aquests efectes que prenen els colors en el nostre estat mental i corporal.

A les superfícies de treball, es recomana preferentment usar colors grisos o marrons clars i superfícies no brillants (Direcció General d'Educació Infantil i Primària, 2017).

6. Climatització

La superfície de les finestres respecte a l'àrea de la planta ha de ser d'un 30% o més. Això proporciona una adequada il·luminació natural, però també una correcta ventilació i renovació de l'aire (Gareca, 2016).

Respecte de la temperatura es considera una temperatura operativa i adequada d'entre 23 i 25° a l'estiu, i d'entre 21 i 23° a l'hivern (Real Decreto 1027/2007). En uns paràmetres aproximats, Harner (1974) citat per Barrett i Zhang (2009), afirmava que el millor rang de temperatura havia d'estar entre els 20 i 23,5°.

Per gestionar aquest factor s'ha de tenir en compte el control de la temperatura, la humitat, el moviment de l'aire i l'activitat humana del que es realitzarà. Quan la temperatura i la humitat augmenten, els estudiants demostren major disconformitat, els assoliments i rendiment disminueixen tal com l'atenció (Barrett i Zhang, 2009).

Les temperatures superiors als 25°C tenen efectes fisiològics perjudicials que, al seu torn, disminueixen l'eficiència mental, els rendiments de treball i el rendiment. Per sobre d'aquesta temperatura, i amb una mala humidificació, s'incrementen les taxes de respiració, els esforços físics es tornen més exigents, la capacitat d'atenció disminueix i els alumnes denuncien més molèsties. (Fisher, 2001: 6).

La renovació de l'aire esdevé un factor molt important també. Coley i Greeves (2004) en el seu estudi citat per Barrett i Zhang (2009) conclouien que alts nivells de diòxid de carboni en l'aula generaven un decrement atencional d'un 5%, que els autors ho equiparaven al mateix efecte que saltar-se l'esmorzar abans d'atendre l'escola.

No només la falta de renovació de l'aire provoca una reducció de l'atenció dels estudiants, sinó que baixes taxes de ventilació incrementen malalties respiratòries transmissibles (Fisk, 2000, citat per Barrett i Zhang, 2009: p.12).

7. Disposició d'entorns naturals (naturalness)

Amb incorporar elements naturals a l'aula, o incloure espais verds entre espais d'aprenentatge, aconseguim que el cervell humà generi una resposta a aquesta presència que de manera intuïtiva ens proporciona nodriment i manteniment atencional conscient en l'entorn (Herrero-Martín, 2018).

8. Estètica

Que l'aula sigui d'atracció visual i funcional pels estudiants és clau pel seu rendiment i la seva motivació. “La qualitat estètica global de les instal·lacions educatives està relacionada amb la persistència de les tasques dels alumnes” (McMillan, 1997, citat per Barrett i Zhang, 2009:14).

Els entorns físics agradables, càlids i acollidors, amb materials curosament creats, ajuden a crear una atmosfera adequada als aprenentatges (Direcció General d'Educació Infantil i Primària, 2017).

Conclusions

Les mesures exposades són el que la recerca conclou com a indicacions que afavoreixen el procés d'aprenentatge dels estudiants, pels efectes que produeixen a l'estat cognitiu en què es troben quan conviuen a l'aula.

Els éssers humans busquen tant el confort psicològic com el físic. La sensació de benestar personal influeix en la productivitat, la creativitat i el compromís (Lozano i Lorenzo-Palomera, 2010:117).

Aquest benestar personal és una fita inconscient generada per l'efectivitat cognitiva, suport social, funcionament emocional i funció física. Cal considerar primerament que els infants se sentin bé físicament i mentalment, per alliberar el seu cos i ment per a l'aprenentatge.

És convenient flexibilitzar no només el model curricular sinó el maneig de l'espai per a un millor ambient d'aprenentatge. És prioritari generar normativitat per al disseny, la construcció i l'equipament d'instal·lacions per a l'aprenentatge (Lozano i Lorenzo-Palomera, 2010:118).

Amb aquesta cita d'aquests dos investigadors marco la importància del reconeixement del condicionament que produeix l'espai d'aprenentatge, i així doncs, regular-lo perquè esdevingui un element actiu i facilitador per aprendre, i créixer. És possible transformar les escoles actuals en conjunts d'ambients per a l'aprenentatge vivencial del disseny.

6. Conclusions

La investigació ha plasmat evidències de la importància que pren l'aula en els processos d'aprenentatge, tenint en compte factors que influeixen positivament i negativament en els processos cognitius dels educands, amb la demostració que certs aspectes s'han de gestionar per afavorir l'aprenentatge. Hi ha molts elements de l'ambient físic que es passen per alt i que poden condicionar un rendiment i una etapa educativa d'un infant. Amb la configuració establerta del nostre sistema educatiu és molt probable que les insuficiències acadèmiques de molts educands hagin sigut donades per aquests efectes de l'entorn, si més no, que hi hagin afectat negativament. Possiblement, hi ha molts casos amb aquestes circumstàncies que han sigut omesos.

Havent exposat els principis i elements que haurien de ser determinats pel disseny d'espais d'aprenentatge, a través d'un gran contrast de literatura científica, he acabat dissenyant una guia que recull les evidències més clares, precises i adients per poder discórrer una aula que sigui facilitadora d'aprenentatge.

Tota la recerca executada concloïa afirmacions i evidències que seguien la mateixa línia i parer. No m'he trobat contradiccions d'informació en cap moment, la meva feina ha estat complementar tot l'analitzat i llegit per tal d'extreure el més rellevant de cada part. Per així, extreure afirmacions profundes i completes del que ha de ser una aula ben condicionada per l'aprenentatge.

La recerca se m'ha dificultat veient com hi havia molts articles i investigacions que afirmaven que factors de l'ambient afectaven els processos d'aprenentatge, però sense mesures o indicadors clars. Divagaven en generalitats o suggeriments poc precisos que deixaven molta subjectivitat i incertitud en paràmetres d'il·luminació, organització, mobiliari...

Vaig realitzar molta recerca i lectura científica que em resultava poc productiva i alguna inútil per la investigació, destinant-hi molt de temps.

Els objectius d'aquest treball s'han complert a l'hora de conèixer i investigar els aspectes que em proposava.

He après molt respecte a l'entorn i la construcció d'aquest per afavorir un aprenentatge, he conegut el que es fomenta governamentalment a escala estatal i autonòmica, que considero que té una gran rellevància en el que ocorre a les escoles. Tenir el desig de fer les coses de la millor manera prové d'una voluntat i d'un ànim personal. Qui dirigeix les escoles en el nostre context probablement té poc temps, vocació o recursos per dissenyar els seus centres en configuracions òptimes, per aquest motiu penso que com més informació i ajuda tinguin a l'abast els actors de la comunitat educativa per tal de generar aules facilitadores d'aprenentatge, millor pels seus alumnes i així, per la societat.

Així doncs, la guia desenvolupada en aquest projecte compta amb aquesta intenció: fer un recull de la millor literatura científica i posar-la a l'abast de qui vulgui generar un impacte positiu en els processos d'aprenentatge dels seus educands.

7. Aportació al bagatge de coneixement de la Pedagogia

Tal com Bueno (2017) afirmava, que un coneixement quedi memoritzat al cervell és condicionat per molts factors i per processos força complexos. Les pedagogies modernes que es fomenten a les aules des de fa uns anys indiquen “posar l’alumne al centre”, i amb la teoria de l’educació emocional, incidint en el fet que l’alumne estigui bé perquè pugui aprendre.

Aquest benestar que ha de sentir o tenir un alumne ha de ser emocional, és clar, com també cognitiu i físic. Aquest projecte incideix en la importància que l’aula d’aprenentatge generi un estat cognitiu òptim per a poder dur a terme un procés d’aprenentatge significatiu.

Perquè es generi un estat cognitiu òptim hem vist com els factors de l’ambient físic condicionen positivament i negativament en els educands, així doncs oferint un seguit d’indicadors que influeixen en efectes positius (en atenció, estat anímic, aspectes de comunicació, comoditat, motivació...) per aplicar a l’aula per aconseguir un major rendiment.

Aquest treball ha estat fet a mà de molta literatura científica que aportava perspectives respecte de la importància que té l’aula en el desenvolupament cognitiu i social de l’alumnat. A través de diverses investigacions s’ha conclòs un resum dels factors físics condicionants de l’aula, perquè com a element d’influència en el procés d’aprenentatge, n’esdevingui un facilitador.

8. Referències

- Apego. (2023). A *REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: Diccionario de la lengua española*, (23.^a ed., versió 23.6 en línia). Recuperat el 26 de març del 2023 de <https://dle.rae.es/apego>.
- Arcega, M., Noguera, L., Cifre, N., Darnés, J. i Guerrero, L. (2022). *Diagnòstic i comparació de l'arquitectura a l'aula de la realitat nòrdica i espanyola*. Treball no publicat, Facultat d'Educació i Psicologia, Universitat de Girona, Espanya.
- Arias, M. (2013). *La arquitectura escolar como espacio sociofísico formativo: una mirada desde los/las estudiantes*. [Treball de Fi de Grau, Universidad de Chile]. Repositorio Académico de la Universidad de Chile.
<https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/115408>
- Barrett, P. i Zhang, Y. (2009). Optimal Learning Spaces: Design Implications for Primary Schools. *Salford Centre for Research and Innovation in the built and human environment (SCRI)*, 2, 2-34.
<https://salford-repository.worktribe.com/output/1443166/optimal-learning-spaces-design-implications-for-primary-schools>
- Barrett, P. i Barrett, L. (2010). The potential of positive places: senses, brain and spaces. *Intelligent Buildings International*, 2, 218-228. <https://doi:10.3763/inbi.2010.0042>

Barrett, P., Davies, F., Zhang, Y. i Barrett, L. (2016). The Holistic Impact of Classroom Spaces on Learning in Specific Subjects. *Environment and Behavior*.
<https://doi.org/10.1177/0013916516648735>

Barthes, R. (1993). *La aventura semiológica*. Ediciones Paidós.

Bueno, D. (2016). *Cerebroflexia*. Plataforma.

Bueno, D. (2017). *Neurociència per a educadors (10a edició)*. Rosa Sensat.

Carrasco, M.J., Coronel, J.M., Fernández, L.M., González, S. i Moreno, E. (2002).
Organización escolar. Aspectos básicos para docentes. Grupo Editorial Universitario.

Castañeda-Sifuentes, L., Maya-López, M. i Leyva-Picazo, V. (2022). Arquitectura para el autismo: una reflexión del diseño de ambientes de aprendizaje. *Revista Legado de Arquitectura y Diseño*, 17 (31). <https://redalyc.org/articulo.oa?id=477970601011>

Ching, F. (1998). *Arquitectura. Forma, espacio y orden*. Ediciones G.

Colom, A. i Núñez, L. (2001). *Teoría de la Educación*. Síntesis.

Conselleria d'Educació, Investigació, Cultura i Esports: Servei d'Infraestructures Educatives.
(2019). *Instrucciones de Diseño y Construcción: para edificios de uso docente*.
Generalitat Valenciana: Edificant.

<https://ceice.gva.es/documents/161863110/168577118/Instrucciones+de+dise%C3%B1o+y+construcci%C3%B3n+para+edificios+de+uso+docente.+Renovadas+19/7d4ebd0e-db89-49ea-8901-fc48f4b2da1e>

Consejería de Educación, Juventud y Deportes, CARM: Dirección General de Centros Educativos. (2018). *Criterios de Diseño para el Proyecto de Centros Escolares*. Región de Murcia: UT, Unidad Técnica.

<https://www.carm.es/web/PDescarga?IDCONTENIDO=1618&PARAM=idDocumento%3Dworkspace%3A%2F%2FSpacesStore%2F24ff1d03-4623-452f-8aea-80437c3c82c1%2F1.0%26fechaVersion%3D06052019133827%26descargar%3Dtrue>

Consejería de Educación, Universidades, Cultura y Deporte. (2020). *Guía para la transformación de espacios educativos*. Gobierno de Canarias: ATE, Canarias avanza con Europa.

<https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/ate/2020/12/01/guia-transformacion-espacios-educativos-2/>

Direcció General de Centres Públics. (2022). *Nous aprenentatges, nous espais*. Generalitat de Catalunya, Departament d'Educació.

<https://educacio.gencat.cat/ca/departament/publicacions/monografies/nous-aprenentatges-nous-espais/index.html>

Direcció General d'Educació Infantil i Primària. (2017). *Despertem mirades a l'entorn de l'espai escolar*. Departament d'Educació, Generalitat de Catalunya.

<https://repositori.educacio.gencat.cat/handle/20.500.12694/592>

Escolano, A. (2003). Memoria de la educación y cultura de la escuela. *Revista de estudios y experiencias en educación*, 2 (3), 11-26.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=292070>

Fisher, K. (2001). *Building Better Outcomes: The Impact of School Infrastructure on Student Outcomes and Behaviour*. [Informe]. Department of Education, Training and Youth Affairs, Canberra, Australia.

<http://www.detya.gov.au/schools/publications/2001/index.htm>

Gandini, L. (2002). *The Story and Foundations of the Reggio Emilia Approach*. Upper Saddle River, N.J.: Merrill Prentice Hall.

Gareca, M. (2016). Impacto de la calidad de las aulas del nivel de secundaria en el proceso de enseñanza aprendizaje. *Revista Ciencia, Tecnología e Innovación*, 13 (14), 771-782.

http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2225-8787201600020002&lng=es&nrm=iso&tlng=es

García, C. (2011). *Accesibilidad universal y diseño para todos arquitectura y urbanismo*. Ediciones de arquitectura.

<https://www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/U0578035.pdf>

Gifford, R. (1987). *Environmental psychology: Principles and practice*. Allyn & Bacon.

<https://psycnet.apa.org/record/1987-97351-000>

Heras, L. (1997). *Comprender el espacio educativo. Investigación etnográfica sobre un centro escolar*. Ediciones Aljibe.

Herrero-Martín, J. (2018). Semántica del entorno educativo: La representación subjetiva del espacio. *Tarbiya*, 46, 17-21.

<https://revistas.uam.es/tarbiya/article/view/tarbiya2018.46.01>

Hidalgo, M. (1998). *Apego al lugar: ámbito, dimensiones y estilos*. [Tesis doctoral, Universidad de La Laguna], RIULL Repositorio Institucional.

<http://riull.ull.es/xmlui/handle/915/10067>

Jackson, P. (1990). La vida en las aulas. A J. Torres. (2na edició), *La práctica reflexiva y la comprensión de lo que acontece en las aulas* (27-213). Ediciones Morata.

Laorden, C. i Pérez, C. (2002). El espacio como elemento facilitador del aprendizaje: una experiencia en la formación inicial del profesorado. *Pulso: revista de educación* (25),

133-146. <https://revistas.cardenalcisneros.es/index.php/PULSO>

Lewin, K. (1942). Teoría de Campo y El Aprendizaje. *Sociedad Nacional para el Estudio de la Educación en los Estados Unidos de América: Estats Units d'Amèrica*.

https://www.infoamerica.org/documentos_pdf/lewin01.pdf

Lozano, R. i Lorenzo-Palomera, J. (2010). El ambiente de aprendizaje como área de oportunidad para la enseñanza del diseño. A F. d. Palermo (Ed.), *Actas de diseño*, 4 (8), 116-119. <https://dspace.palermo.edu/ojs/index.php/actas/article/view/2842>

Mambella, L., Masson, O., Frenay, M. i Herinckx, L. (2020). Educational architecture: education, heritage and challenges. De Fundação para a Ciência e a Tecnologia (coord.), *Education, Heritage, Challenges. Conference Proceedings*. Congrès celebrat a Calouste Gulbenkian Foundation, Lisboa, Portugal.
https://www.researchgate.net/publication/338774210_EDUCATIONAL_ARCHITECTURE_E_DUCATION_HERITAGE_CHALLENGES_Conference_Proceedings

Marchesi, A., Tedesco, J. i Coll, C. (2015). *Calidad, equidad y reformas en la enseñanza*. Santillana.

Márquez-Román, A. i Soto, E. (2021). Repensar el diseño estético del espacio escolar: una “pregunta infinita” con eco en el desarrollo profesional docente. *Praxis educativa*, 25 (3), 1-24. <https://dx.doi.org/10.19137/praxiseducativa-2021-250304>

Norberg-Schulz, C. (1998). *Intenciones en arquitectura*. Editorial Gustavo Gili.

Ocampo, J., Tapia, J., Espinosa, G. i Rubio, J. (2005). *Creación de ambientes de aprendizaje* (Tesis de Licenciatura en Intervenció Educativa). Universidad Pedagógica Nacional-Hidalgo, Mèxic.

Ogños, B. (2022). *Las características arquitectónicas y su relación con la enseñanza/aprendizaje en el colegio Honores, Distrito de San Martín de Porres -2019*. [Tesis de Fi de Grau d'Arquitectura, Universidad César Vallejo, Perú]. Repositorio Digital Institucional Universidad César Vallejo.
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/79714?locale-attribute=es>

Real Decreto 1004/1991, de 14 de juny, pel qual s'estableixen els requisits mínims dels centres que imparteixen ensenyances de règim general no universitaris. *Boletín Oficial del Estado*. Ministeri de la Presidència, Madrid, «BOE» núm. 152, de 26 de juny del 1991, pp. 21181-21187 (7 pàgs.)
<https://www.boe.es/eli/es/rd/1991/06/14/1004>

Real Decreto 1027/2007, de 20 de juliol, pel que s'aprova el Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques en els Edificis. *Boletín Oficial del Estado*. Ministeri de la Presidència, Madrid, «BOE» núm. 207, de 29 d'agost del 2007, pp. 35931-35984 (54 pàgs.)
<https://www.boe.es/eli/es/rd/2007/07/20/1027>

Real Decreto 132/2010, de 12 de febrer, pel que s'estableixen els requisits mínims dels centres que imparteixen ensenyances de segon cicle de l'educació infantil, educació primària i educació secundària. *Boletín Oficial del Estado*. Ministeri d'Educació, Madrid, «BOE» núm. 62, de 12 de març del 2010, pp.24831-24840 (10 pàgs.)
<https://www.boe.es/eli/es/rd/2010/02/12/132>

Real Decreto 157/2022, d'1 de març, pel que s'estableix l'ordenació i les ensenyances mínimes de l'Educació Primària. *Boletín Oficial del Estado*. Ministeri d'Educació i Formació Professional, Madrid, «BOE» núm. 52, de 2 de març del 2022.

<https://www.boe.es/eli/es/rd/2022/03/01/157/con>

Real Decreto 217/2022, de 29 de març, pel que s'estableix l'ordenació i les ensenyances mínimes de l'Educació Secundària Obligatòria. *Boletín Oficial del Estado*. Ministeri d'Educació i Formació Professional, Madrid, «BOE» núm. 76, de 30 de març del 2022.

<https://www.boe.es/eli/es/rd/2022/03/29/217/con>

Trujillo, L. (2014). *La importancia de los espacios escolares en la enseñanza-aprendizaje de los alumnos*. [Treball de Fi de Grau de Ciències de l'Educació, Universidad de Málaga]. UMARIUMA. <https://riuma.uma.es/xmlui/handle/10630/9069?show=full>

UNESCO & Govern de Xile. (2015). *Guía de recomendaciones para el diseño de mobiliario escolar*. [Document de programa].

<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000158667>

Valera, S., Pol, P., i Vidal, T. (2000). *Programa Pre-grau Psicologia Ambiental*.

Departamento de Psicologia Social. Universidad de Barcelona. [/www.ub.edu](http://www.ub.edu)

Valera, S. (2002). Gestión ambiental e intervención psicosocial. *Psychosocial Intervention*, 11 (3), 289-301. <https://www.redalyc.org/pdf/1798/179818139003.pdf>

Velázquez, E. (2010). *La importancia de la organización escolar para el desarrollo de escuelas inclusivas* [Tesis doctoral, Universidad de Salamanca]. Repositorio Documental GREDOS. <https://gredos.usal.es/handle/10366/76601>

Vidal, T. i Pol, E. (2005). La apropiación del espacio: una propuesta teórica para comprender la vinculación entre las personas y los lugares. *Anuario de Psicología de la Facultat de Psicologia de la Universitat de Barcelona*, 36 (3) 281-297.
<https://raco.cat/index.php/AnuarioPsicologia/article/view/61819>

9. Annexos

Qualitat educativa

Arias (2013) conclou amb el seu estudi que el marc de qualitat educativa obliga a reflexionar respecte als espais arquitectònics, afegint que és necessari no només universalitzar l'accés a l'educació i l'equitat, sinó també millorar l'ambient d'aprenentatge. L'autora afirma que l'aula tradicional concebuda per un procés frontal i discursiu es torna obsoleta, i que l'edifici escolar ha d'integrar-se a la comunitat en la dimensió socioeducativa, així com en les condicions geogràfiques en què s'instal·la.

La qualitat educativa s'obté integrant eficiència i eficàcia des dels nivells d'accés a l'educació i nivells finals dels sabers, no només obtenint els objectius de contingut, sinó portant l'ensenyament a formar part de la pertinença dels educands des d'un caràcter multidimensional (Ogños, 2022). Segons l'autor, la qualitat educativa engloba també el desenvolupament cognitiu, creatiu i psicològic amb finalitat de promoure els valors culturals i els sabers destacats.

Però no només podem parlar de qualitat educativa en referència a cobrir necessitats integrals de l'educand i oferir-li cobertura d'objectius de sabers. Cal que també ens assegurem d'atorgar una docència en un espai de valor, que cobreixi també unes necessitats pedagògiques. Això expliquen Marchesi, Tedesco i Coll (2015): “qualitat educativa és no només albergar el lloc físic, sinó dotar-lo d'una infraestructura adequada, materials i equipament educatiu”. (p. 50)

Material i equipament educatiu en les aules

Existeixen moltes raons i arguments que sostenen que l'organització espacial és un element a tenir en compte en la qualitat educativa. Ocampo et al. (2005) sostenen que:

S'ha de tenir en compte la influència de la posició del mobiliari a l'aula i la creació d'espais per al lliure desplaçament i les activitats de l'estudiant [...] la disposició de materials influeix notablement en l'aprenentatge dels estudiants. A més d'aconseguir un ambient més ordenat i atractiu, genera diferents motius relacionats amb la gestió, la conducta, l'amplitud i la profunditat de l'aprenentatge en l'entorn desenvolupat. A més, millora el procés d'atenció i les destreses generades per l'entorn. (p.32)

També es defensa que la disposició d'elements de l'aula hauria de ser a tria dels estudiants perquè se sentissin responsables de l'entorn i el sentissin seu. Generar el vincle de pertinença amb l'entorn és de gran rellevància, més tard veurem per què. En relació amb això, Beltran i Seinfeld (2013) citats per Ogños (2022), afirmen que s'obtenen resultats positius i un destacat nivell d'aprenentatge a través de l'ensenyança en ambients personalitzats. Segons Berry (2002), citat per Ogños (2022), existeix una relació entre la qualitat de l'ambient de formació i l'interès dels estudiants, assolint resultats desitjables. Factors com la il·luminació de l'aula, la correcta ventilació i la neteja de l'ambient són elements considerables per millorar l'aprenentatge.

Per quasi acabar, Ocampo et al. (2005) citat per Ogños (2022), manifesta que:

La importància de la tecnologia en dissenyar els ambients enriquits, optimitzar el potencial dels recursos tecnològics per millorar l'aprenentatge generant un alt grau d'interactivitat en tots els individus que integren l'ambient de formació enriquint l'aprenentatge integral amb la tecnologia de punta. (p. 36)

En últim lloc, amb relació a la defensa de material tecnològic en l'entorn escolar, Frueger i Markman (2003) citats per Ogños (2022), defensen que els equips tecnològics milloren les competències i aprenentatges dels estudiants tot i que el seu ús ha de ser adequat per tal d'aconseguir els objectius desitjats. Per aquest motiu és pertinent l'equipament tecnològic en l'ambient de formació.

Inclusió en l'espai escolar

No es pot passar per alt que la infraestructura d'un espai escolar ha de poder ser practicable per tothom. Realitzar un disseny arquitectònic inclusiu ha de ser, i actualment és, un requisit. García (2011) definia l'accessibilitat com a creació d'un disseny per a tothom i utilitzat per la majoria de les persones.

I no només envers la circulació per l'entorn escolar, es tracta d'eliminar totes les barreres que condicionen la correcta adaptació a l'entorn de totes i tots els educands. Amb això, tenir en compte les discapacitats sensorials i cognitives, com defensa García (2011) amb "s'hauria de considerar una correcta senyalització, amb una mida de lletra adequada, el contrast entre el

tipus de material i el llenç sobre lletres, braille i acústica si cal, amb bona il·luminació i disposició de material". (p.100)

Castañeda-Sifuentes, L., Maya-López, M. i Leyva-Picazo, V. (2022) prenen consciència també d'incloure aspectes del disseny de l'aula que s'adaptin a trastorns del desenvolupament, com en la seva obra tracten el trastorn d'espectre autista. Les autores afirmen que tenir en compte elements sensorials en el disseny de les aules escolars pot generar una adaptació significativa i adequada als infants amb autisme. Castañeda-Sifuentes et al. (2022), citant a Ayres (1998), afirmen:

Els ambients d'aprenentatge s'haurien de reavaluar evitant sobreestimar-los amb una sola interpretació perquè, si bé no es puguin esborrar els problemes sensorials dels nens amb autisme amb la implementació de l'arquitectura, es puguin contribuir a millorar-les. (p. 11-12)

Territorialitat i apego en l'espai escolar

En relació amb el comportament dels individus en l'espai, trobem el concepte de territorialitat. Aquest concepte s'explica com a patró de conductes i actituds sostingut per un individu o grup, basat en el control percebut, intencional o real d'un espai físic. En aquest, s'hi comporta una ocupació, una defensa, una personalització i una senyalització pròpia (Gifford, 1987).

Amb el que ens referíem abans de sentiment de pertinença d'un espai, Gifford (1987) ens ho defineix com a territorialitat. En aquesta direcció, la territorialitat d'un espai s'aconsegueix mitjançant la possessió i l'apropiació (Valera, 2002). Formar part de l'espai, i fer-se'l seu.

La territorialitat d'un espai permet ordenar el grup per resistir accions invasives d'altres en el seu entorn, i generar rols a complir dins una organització (Arias, 2013). Et permet tenir des d'un sentit i valor en el grup a una responsabilitat amb els altres.

La territorialitat està enfocada a l'assoliment d'un sentit identitari, tant personal com grupal. El sentit d'identitat s'organitza i visualitza a través de la personalització, l'aferrament i l'apropiació (Arias, 2013).

L'aferrament, traducció d'*apego*, és un concepte que la Real Academia Española defineix com a afició o inclinació cap a algú o alguna cosa. La traducció al català també podria ser afecció, afecte o adhesió. De totes maneres, es tracta d'un concepte afectiu, emocional, envers espais o

llocs. El sentiment experimentat implica voler estar prop de l'objecte d'afecció (Hidalgo, 2009).

L'escola, com a lloc, possibilita el sentit de pertinença si les idees i pensaments són positius envers aquesta (Proshansky, 1978, a Arias, 2013), o bé genera afecció que propicia l'apropiació de l'espai a través de la transformació del mateix i la identificació dels estudiants en l'escola (Hidalgo, 2009).

Significats en l'espai escolar

D'acord amb Foucault (1980), citat per Arias (2013), l'edifici institucional, l'escola entre altres, és un espai de control dins d'altres mecanismes en la tecnologia del poder que desenvolupa la institució, els quals els destinataris en són els subjectes que l'ocupen. S'hi viu una constant situació de domini i d'autocontrol en què l'alumne (en el cas de parlar de l'escola) internalitza el control per esdevenir un factor de control. Elements com els timbres, la ubicació dels pupitres, la ubicació de la taula del professor, de la pissarra de l'aula, i altres, són centres i mecanismes de control amb els quals els estudiants han de dirigir la mirada i atenció.

Segons Jackson (1990), per percebre com viuen i senten els estudiants la seva experiència escolar és necessari apreciar el significat cultural.

L'escola disposa un poder i l'exerceix sobre els estudiants, i segons l'autor, l'estudiant aprèn al llarg de la seva experiència escolar a respondre tal com desitja la institució. Aprèn a sobreviure i respondre a aquestes exigències, per no ser marginat ni desvaloritzat (Jackson, 1990).

En la institució escolar els espais i les funcions estan clarament definits, reforçats per múltiples indicacions verbals, escrites i gestuals. La correlació entre el control i el comportament adequat en els espais arquitectònics de l'escola es reforça: en alguns espais hi ha més possibilitats de càstig, i en altres, de recompenses (Arias, 2013).

Amb això, podem concloure que l'estudiant actua segons l'espai en què es troba.

L'anàlisi de l'arquitectura escolar com a lloc o escenari ens permet comprendre les maneres com es conceben l'organització escolar [...] Com a representació o textualitat plena de significació, ens transmet una determinada cultura a través de la semàntica, les metàfores i els signes. (Escolano, 2000, citat a Arias, 2013: 39-40)

La transmissió de significats construïts socialment són punts de reflexió sobre quina manera l'arquitectura hi forma part (Arias, 2013). En l'escola hi ha bases arquitectòniques que conformen un sistema de signes que regeix les relacions socials dins d'aquesta. El significat dels elements està relacionat amb la significació que té l'individu sobre el sistema de signes; i, per tant, la significació, de manera inconscient, correspondria a allò que entén del món que l'envolta (Barthes, 1993).

Per l'anterior, Arias (2013) defensa que és possible que l'edifici escolar, el qual posseeix una intencionalitat en el seu ús i funcionalitat, pugui tenir altres connotacions per part dels usuaris que formen part de l'espai físic.

Márquez-Román i Soto (2021) citen a Feeney i Moravcik (1987) i a Callejón i Yanes (2012), argumentant que l'estètica no és un ornament, sinó un sentiment i una actitud. És la capacitat de sentir, percebre i respondre mitjançant els sentits a tot l'entorn.

L'estètica és un "sentir sensible", diuen les autores. Segons elles, l'estètica s'oposa a la indiferència, la conformitat i a la desvinculació amb l'entorn. Vecchi (2013) citat per Márquez-Román i Soto (2021) diu: "pensem que cal reivindicar una reorganització estètica de l'educació. [...] La racionalitat sense sensibilitat ni empatia, com la imaginació sense cognició ni racionalitat, creen un coneixement humà parcial, incomplet". (Vecchi, 2013, citat per Márquez-Román i Soto, 2021:6)

L'espai educatiu es converteix en un factor clau que fa visible les concepcions pedagògiques. Perquè un espai sigui eficient en l'aprenentatge ha de ser un ambient assistit per l'educand, que li faciliti la mobilitat, la comoditat, diferents maneres d'aprendre i d'interactuar.

Tot això és possible si es té en compte la cura estètica dels diferents factors: el mobiliari, els materials, els colors de l'aula, entre d'altres. Amb cura estètica referint al fet que existeixi un equilibri entre elements de l'ambient, la senzillesa en els espais, l'ús dels colors, el tipus de material, l'ordre del mobiliari... Es tracta de realitzar espais harmònics, acollidors, seductors, i pensats per cada context, no només per la funcionalitat, sinó pel destinatari: per qui l'habita (Márquez-Román i Soto, 2021).

Com es dissenyen/construeixen les aules escolars a Espanya?

Segons indica Lázaro Flores (1974), en el treball de Trujillo (2014), a Espanya pesa massa la intervenció de l'arquitecte en la concepció i disseny del projecte de construcció d'un edifici escolar. No perquè en sigui la intenció, sinó perquè el sistema establert, així ho provoca. És cert que el procés s'inicia amb l'elaboració d'un programa anomenat "programa de necessitats", a càrrec principalment, dels pedagogs. Desgraciadament, però, la improvisació del programa és força habitual.

Trujillo (2014), cita a Heras (1997), que explica que per la realització d'un projecte concret s'ha de passar per diverses etapes. Les fases són:

1. Recollida de dades. Formada per un equip de representants escolars, de pares i docents. La comissió passa a ser el client de l'arquitecte. Es recullen les dades d'interès, percepcions, objectius i necessitats que han de ser coordinades a través de les regulacions, els pressupostos i els procediments burocràtics.
2. Exploració de solucions. Amb un fòrum de debat públic es llancen idees amb què treballar per exposar com a proposicions a aplicar al projecte, les quals l'arquitecte ratifica pel projecte.
3. Desenvolupament. A través de les formulacions acceptades es realitzen els passos pertinents per deixar llest el projecte per la seva execució.
4. Realització del projecte. La comissió inicial vetlla perquè les obres es desenvolupin amb les idees presentades, consensuades pel fòrum. En aquesta fase, l'autor defensa que també s'hauria de tenir en compte la tria de mobiliari, de material, d'elements naturals, i altres, però consta que aquests aspectes no es configuren dins l'estructura del projecte.

Amb això, l'autor reflexiona que si l'arquitecte no coneix el mobiliari i elements que formaran part de l'edifici, no farà un treball harmònic i totalment intencional als fins i valors que la construcció ha de transmetre.

Com es dissenyen/construeixen les aules escolars a Catalunya?

El primer pas per a la construcció d'un centre educatiu públic correspon al Departament d'Educació, que n'ha de determinar la tipologia i n'ha de garantir la dotació pressupostària. La incorporació dels diversos agents educatius en el procés de disseny del centre pren la

intenció d'entendre-ho com una oportunitat per incorporar noves mirades (Direcció General de Centres Públics, 2022).

Per a la construcció d'un centre s'ha d'incorporar representants de la direcció general del Departament d'Educació, dels serveis territorials, de la comunitat educativa (incloent-hi equip directiu, docent, famílies, alumnes, personal d'administració i de serveis), l'ajuntament local i l'equip d'arquitectura encarregat del projecte). Cada agent pren responsabilitats úniques que van lligades amb el paper que tenen dins el projecte. Cadascú aporta la seva mirada per l'escola, identificant les necessitats de cada agent i el col·lectiu que representa o del qual forma part (Direcció General de Centres Públics, 2022).

Les fases que es duen a terme són les següents:

1. Diagnosi i definició d'espais. Es defineix l'actuació, es recullen les dades a tenir en compte, es defineixen paràmetres perquè el procés sigui participatiu per tots els agents i s'acorda un calendari. A través dels debats, dinàmiques del procés i resolució de conflictes, es realitza un retorn del decidit unànimement i es trasllada als responsables de l'execució de la construcció.

El grup de treball ha de respondre un conjunt de preguntes que donaran resposta al document pedagògic d'espais (un document de caràcter obligatori per part del govern autonòmic en què es defineix el projecte educatiu del centre. Amb arguments pedagògics respecte a l'espai, la qualitat i l'entorn es recull la informació bàsica que conforma la seva ideologia i les característiques particulars).

2. Projecte i construcció. L'equip d'arquitectura posa en execució el pla de disseny de la primera fase i es redacta l'avantprojecte amb uns detalls tècnics complets. Es duu a terme una sessió informativa a tota la comunitat educativa per exposar el projecte.

Si no hi ha inconvenients i el pla quadra amb els detalls de la diagnosi, el centre entra en construcció.

3. Avaluació de l'espai educatiu. Amb l'escola constituïda, entra en acció una avaluació de l'edifici per valorar si dona resposta a les necessitats educatives relacionades amb l'espai. Cal identificar aquests encerts en la definició dels espais, del mobiliari i de la tecnologia.

Quan han passat dos anys des d'aquesta fase, es torna a avaluar per analitzar els efectes i l'observació de la interacció de dos cursos complets. Cada agent observarà i

identificarà millores i febleses. El procés es porta a cap conjuntament per produir conclusions compartides.

Guies i recomanacions pel disseny de les aules dels centres de primària i secundària d'Espanya (altres comunitats autònomes tret de Catalunya)

Des del Govern d'Espanya hi ha la legislatura educativa explicada de la pàgina 14 a la 17. Tot i això, des dels governs autonòmics es prenen mesures per regular el que hi ocorre dins les aules dels respectius centres, en el marge d'actuació que tenen.

En aquest apartat s'exposaran tres guies de disseny pels projectes de desenvolupament de centres escolars, provinents de la Regió de Múrcia, la Generalitat Valenciana i el Govern de Canàries.

1. "Criterios de diseño para el proyecto de centros escolares" - Regió de Múrcia

En aquest document, la Consejería de Educación, Juventud y Deportes, CARM: Dirección General de Centros Educativos (2018) marca moltes exigències respecte seguretat, necessitats d'espai exterior, materials de construcció, delimitacions perimetrals, higiene, recorreguts, elements tecnològics, etc.

Respecte regulacions dels espais interiors s'indica que s'asseguri una integració dels espais i una bona comunicació visual del centre evitant recorreguts llargs en la seva construcció.

Per tal de garantir una il·luminació i ventilació natural es marquen unes exigències de disposició de l'edificació envers els punts cardinals perquè això esdevingui eficient. S'obliga que tots els espais d'aprenentatge comptin amb aquesta llum i aire natural. També s'exigeix la millor orientació de les aules en funció de la geometria i la condició solar.

Aquests espais de treball s'estipulen com a mòbils, sense agrupacions ni finalitats fixes, per tal que esdevinguin espais mal·leables.

Es marquen uns espais mínims per passadissos i aules, garantint baixa densitat.

També s'exigeixen tractaments acústics en les aules.

2. “Instrucciones de diseño y construcción para edificios de uso docente” - Generalitat Valenciana

En aquest document, la Conselleria d'Educació, Investigació, Cultura i Esports: Servei d'Infraestructures Educatives (2019) marca moltes exigències respecte a seguretat, necessitats d'espai exterior, materials de construcció, delimitacions perimetrals, higiene, recorreguts, elements tecnològics, etc.

Respecte dels espais interiors s'exigeix una bona integració d'aquests, evitant recorreguts llargs i garantint una bona comunicació visual de tot el centre.

La distribució d'espais interiors es basa en funcionalitat escolar, sense tindre espais fixos tractant-ho tot com a zones modelables i convertibles.

S'obliga a aïllar zones sorolloses per garantir unes aules escolars lliures de clamors.

Respecte a la il·luminació l'objectiu és aprofitar la màxima llum solar natural, per això es reclama la millor orientació de l'edifici i construir aules diàfanes (sense obstacles).

Es marca que els espais han de comptar amb buits de ventilació natural i il·luminació natural directa.

Els espais mínims es regulen segons la zona, ja que es marquen mesures mínimes per passadissos, per portes i alçades d'aules.

3. “Guía para la transformación de espacios educativos” - Govern de Canàries

La Consejería de Educación, Universidades, Cultura y Deporte de Canàries (2020) estipula en aquest document unes bases de transformació pedagògica en les que es marquen unes orientacions de disseny d'aules, de tecnologia i de diversitat d'espais en l'escola.

El projecte replanteja el disseny d'aula i a l'aula, l'anomena zona d'aprenentatge. Exigeix que sigui un espai flexible i adaptable a cada necessitat. Contempla espais versàtils, oberts, multifuncionals i amb mobiliari mòbil. Exigeix l'existència de materials manipulables, dispositius digitals i recursos tecnològics per l'aprenentatge.

Respecte a les zones d'aprenentatge, es defensa que siguin espais compostos i dissenyats per la funció que es persegueixi. Diferencia sis tipus d'espais: d'interacció, on es fomenti la participació i interacció digital; de presentació, on s'exposin projectes i investigacions;

d'investigació, en què es desenvolupin projectes; de creació, on es creïn continguts i es potenciïn les habilitats comunicatives i de creativitat; d'intercanvi, en què es desenvolupin treballs col·laboratius; i de desenvolupament, on es treballi individualment.

El mobiliari que s'exigeix en el document es tracta d'elements adaptables, versàtils i mòbils.

Respecte a l'entorn, simplement s'indica que es tinguin en compte la il·luminació i qualitat de l'aire natural, se sigui exigent amb l'aïllament acústic i que els colors de l'aula siguin adequats.

FEM DE L'AULA EL QUE REALMENT ÉS

GUIA PER A DISSENYAR UNA AULA QUE FACILITI
EL PROCÉS D'APRENTATGE



Guia adjunt al Treball Fi de Grau en Pedagogia del Curs 2022-2023, "Fem de l'aula el que realment és"



Autora: Jana Darnés Vicens
Tutora: Mabel Salguero Merino

Introducció

Silviente, J. (2016) i Toreli i Durret (1996), citats per Direcció General d'Educació Infantil i Primària (2017), descriuen els efectes que un espai ben dissenyat té sobre el desenvolupament i l'aprenentatge dels infants. Els autors argumenten que si l'espai és adequat, ja per si sol esdevé un facilitador d'aprenentatge, i que a més, genera un benestar emocional notori, enardeix els sentits, desafia les habilitats motrius i que promou el desenvolupament social.

Els espais educatius han de ser dissenyats entre especialistes. Principalment, un pedagog que guïï i dirigeixi en funció del disseny curricular, considerant la visió institucional, el nivell escolar i les necessitats particulars del grup educand. La transformació de les unitats educatives no s'han de confondre només amb un canvi en el mètode docent, sinó que ha d'anar acompanyat d'una adaptació de les actuals infraestructures que permetin espais físics adequats a les necessitats d'una societat interactiva, que permeti el treball en equip i l'accés a les noves tecnologies (Gareca, 2016).

Guerra (2002), citat per Velázquez (2010), anomena currículum ocult de les organitzacions a aquell conjunt de configuració d'espais, de normes de funcionament, de disseny d'activitats i de la participació de la comunitat educativa. L'autor defensa que aquest currículum representa les maneres de ser i fer de cada escola i que és capaç d'aportar molts aprenentatges a banda del contingut a ensenyar.

Així doncs, l'espai esdevé un factor molt important que com a conjunt d'elements condiona en gran manera al procés d'aprenentatge d'un infant o jove. A través d'aquest treball he investigat molt sobre els aspectes físics que condicionen dins una aula, com són la il·luminació, el color, el clima, la densitat...

Fins avui, hi ha poques guies educatives en el nostre context educatiu que presentin aquest tipus de contingut. Hi ha un gran ventall de produccions d'investigació que articulen recomanacions envers aspectes de construcció, d'organització de l'edifici escolar, conceptes de seguretat, guies de disseny enfocades a un tipus de pedagogia concreta...

Aquesta guia es presenta com a document que marca unes recomanacions contrastades entre molta literatura científica, per a construir una aula adequada i òptima en tots els aspectes físics rellevants pels processos d'ensenyament i aprenentatge.

Certs aspectes físics i de l'aula aporten avantatges en el rendiment dels infants si es troben en la mesura adequada, més endavant ho veurem. Això significa que si hi ha algun aspecte de l'entorn que es troba inadequat segons la literatura científica treballada, no efectuarà conseqüències negatives en els educands, sinó que perdrà la potencialitat de poder causar un efecte positiu. És a dir, molts condicionants físics són neutres a l'aula si no es gestionen correctament. Ara bé, és important que fem un tomb en això.

Com a comunitat educativa tenim la responsabilitat de treballar sobre la millora: implementar, avaluar, analitzar i tornar a començar. Si la literatura científica aporta evidències, com les que trobem en aquest estudi, de com podem millorar el rendiment dels alumnes a través d'aspectes físics de l'aula, cal prendre-hi atenció i donar-li la rellevància que presenta.

Objectius

A través de pautes clares, contrastades i verificades científicament es pretén oferir la guia per a dos motius principalment:

- Prendre consciència, a escala social, de la importància que té l'espai físic en el procés d'aprenentatge.
- Conèixer quins són els condicionants físics de l'entorn que influeixen en el procés d'aprenentatge i en quina mesura poden generar un major rendiment en els infants.

A qui va dirigida

La guia està dirigida a tota la comunitat educativa, perquè es conegui la importància que pren aquest tema en el dia a dia de les escoles.

La literatura científica comprèn conclusions enfocades a l'etapa primària i secundària, ja que les investigacions s'han dut a terme en tals etapes educatives. Per aquest motiu la guia s'enfoca a unes argumentacions respecte del procés cognitiu i el procés d'aprenentatge situades dels sis als

divuit anys, aproximadament.

El disseny de l'aula esdevé un aspecte ocult i que se sol passar per alt en molts centres, i una de les raons d'aquesta realitat potser és perquè no se sustenta prou informació respecte a com el disseny de l'aula pot afectar tant en el dia a dia dels educands. Si amb aquesta guia es pot iniciar una percepció a llarg termini amb què s'ha d'intentar capgirar en les aules de les escoles perquè es converteixin en facilitadores de l'aprenentatge, com a autora me'n quedo satisfeta.

L'espai d'aprenentatge

Una considerable evidència demostra que hi ha una relació explícita entre les característiques físiques dels edificis escolars i els espais que hi ha al seu interior, i els resultats educatius. Les males condicions escolars dificulten més l'ensenyament dels professors i l'aprenentatge dels alumnes. Per tant, s'hauria de fer tot el possible en l'etapa de disseny per crear les condicions ideals perquè l'aprenentatge tingui lloc. (Barrett i Zhang, 2009: iv)

L'espai d'aprenentatge cada vegada és més flexible perquè els processos d'aprenentatge demostren ser extrínsecs d'on s'ubiquen. Les exigències pedagògiques que s'aboquen a l'arquitectura escolar van enfocades, cada vegada més, a generar espais flexibles, mal·leables, convertibles i polifacètics (Carrasco et al., 2002). Això demostra que l'espai d'aprenentatge no és únicament una aula convencional. No obstant això, la practicitat i comoditat que porta a desenvolupar les hores lectives de la majoria dels centres de primària en les aules convencionals, concretament, a l'aula principal de cada alumne, ens porta a la idea que la gran part dels processos d'aprenentatge dels infants en l'escola, es realitzen a la mateixa aula. Per aquest motiu cal donar-li la importància que mereix un espai físic on s'aboquen i habiten educands tantes hores del dia, de la setmana, del curs escolar, i de tota l'etapa educativa que hi viuen.

Factors de l'entorn que condicionen la cognició, les pautes perquè l'aula esdevingui un facilitador d'aprenentatge

En l'estudi de Gareca (2016) es determinava la densitat, el mobiliari, l'acústica, la il·luminació,

el color i la climatització com a factors d'influència en el procés d'ensenyament i aprenentatge. Barrett i Barrett (2010), en el seu estudi anomenat E-B (Environment-Behavior), van afirmar l'existència d'un altre element facilitador de l'aprenentatge: la disposició d'entorn natural, com plantes o altres espais verds. Herrero-Martín (2018) va confirmar l'efectivitat de l'últim element que també la literatura científica afirma com a facilitador d'aprenentatge: l'estètica de l'espai.

Així doncs, com a elements de l'entorn d'influència en els processos d'aprenentatge comptem amb l'anàlisi de: la densitat, el mobiliari, l'acústica, la il·luminació, el color, la climatització (temperatura i ventilació d'aire), disposició d'espais i elements verds, i l'estètica.

La investigació desenvolupada conclou que les mesures òptimes com a condicionants positius que afavoreixen el rendiment i l'estat cognitiu dels educands pel seu procés d'aprenentatge, són els següents:

- **Densitat**

La densitat recomanada es troba en un paràmetre de 2.5 a 3.0m² per estudiant. Una alta densitat provoca baix nivell atencional en els estudiants, cansament i una negativa predisposició (Gareca, 2016:779).

- **Mobiliari**

Existeix la necessitat d'adaptar el disseny del mobiliari a les necessitats dels mètodes usats pels docents i a les necessitats ergonòmiques dels dispositius i instruments d'ensenyança que actualment s'utilitzen. La disposició del mobiliari ha de reflectir les pràctiques educatives, evitar fatigues i/o males postures físiques i assegurar un confort per tal que el mobiliari sigui eficient (Gareca, 2016:779).

Perquè el mobiliari es compleixi en aquests criteris ha de ser fonamental que s'adeqüi a la mida corporal dels estudiants que en fan ús. També és imprescindible fer ressò a la postura corporal, per com s'empra aquest mobiliari.

Les recomanacions posturals, que s'afavoreixen amb taules i cadires adequades són les següents (UNESCO i Govern de Xile, 2015):

Que les plantes dels peus es puguin recolzar a terra.

Entre cama i cuixa hi ha d'haver un angle de 90 graus i ha d'existir espai per afavorir el canvi de postura de cames (sense obstacles sota la cadira). La regió dels glutis i les cuixes han de tenir un suport que afavoreixi una postura estable del tronc. L'amplada del seient ha de sostenir tota l'àrea coberta per la regió dels glutis. Respecte a la profunditat del seient, les cuixes no han de ser sotmeses a pressió a la regió poplftia.

L'esquena ha de disposar d'adhesió a escala de columna lumbar i la postura ha d'afavorir la percepció de la informació visual. La relació entre la cuixa i el tronc ha de ser entre 95 i 100 graus.

La regió dels glutis ha d'acomodar-se entre el respatllet i el seient. És necessari que existeixi un espai entre respatllet i seient.

La postura dels braços ha de ser tal que en utilitzar la superfície de la taula, el braç estigui junt amb el tronc i el colze recolzat en la taula, sense que hi hagi elevació d'espatlles. La superfície de treball s'ha de trobar lleugerament sobre l'alçada del colze i la separació del braç respecte del tronc no ha de superar els 40 graus.

Aquestes són les mesures que han d'afavorir les taules i cadires, si es desitgen, per les aules de treball, pels estudiants però també pels professors. És important conèixer el volum corporal dels usuaris que utilitzaran el mobiliari perquè el seu disseny permeti acomodar el nombre més gran d'aquests. Les dimensions exactes de cadira i taula ideals per cada cos es troben descrites en la guia anteriorment citada. Per l'adquisició del mobiliari òptim amb què ha de comptar cada centre, adequat al seu conjunt d'educands, es recomana definir un determinat nombre de mides de cadires i taules, perquè s'assignin als estudiants segons la seva dimensió corporal. S'estima que es requereixen 5 grandàries diferents per acomodar a estudiants compresos de 6 a 18 anys. S'ha de tenir en compte, però, que els nens amb aquestes edats es troben en procés de creixement, i per tant s'ha de preveure la variable de modificar i augmentar formats al llarg dels anys escolars. A través de mecanismes d'assignació es pot acomodar a la població escolar, sempre que es respecti aquesta implementació d'assignació (UNESCO & Govern de Xile, 2015). Una altra manera de poder oferir mobiliari òptim al conjunt d'estudiants i mestres és comptar amb mobles ajustables.

El principi del moble ajustable és permetre adequar les seves dimensions al format corporal dels usuaris. D'aquesta manera, el principal avantatge és evitar administrar l'assignació de diferents mides de taules i cadires per curs (UNESCO & Govern de Xile, 2015).

Però no només podem analitzar el format i disseny de les taules i cadires com a elements que es troben dins l'aula. També cal analitzar la disposició d'aquestes, ja que també faciliten o obstrueixen el procés d'aprenentatge.

La disposició dels elements s'ha de situar des de mobiliari multifuncional, que permeti donar noves funcions a àrees de treball (Direcció General d'Educació Infantil i Primària, 2017).

L'organització de l'espai de darrere les cadires ha de ser de mínim 30 centímetres, de la mateixa manera que pels costats de la taula ha d'existir un espai de circulació que permeti aproximar-se a ella o retirar-s'hi. Aquesta mesura s'aplica en pupitres individuals, en composicions de parelles i també de grups.

És recomanable també que sempre existeixi espai lliure entorn del mobiliari, ja siguin pissarres, armaris, murs, taules i altres elements que hi puguem trobar en una aula (UNESCO & Govern de Xile, 2015).

Dyck (1994) citat per Barrett i Zhang (2009) resumia aquestes mesures, les quals també defensava com a pautes necessàries envers l'organització d'elements físics a l'aula per afavorir l'aprenentatge, amb els següents descriptors: elements còmodes, funcionals, que generin sentit de separació, flexibles, i en general, dins un espai obert d'obstruccions.

• **Acústica**

En espais interiors és necessari valorar que en les aules no existeixi reverberació i que el soroll extern s'aïlli per tal que els estudiants puguin comprendre i seguir el que ocorre a l'aula sense distreure's. (Gareca, 2016:779)

"La percepció auditiva còmoda i clara, juntament amb la llibertat del soroll, no només milloren la comunicació sinó que també afavoreixen l'eficiència del treball i l'aprenentatge." (Barrett i Zhang, 2009: p.8)

Evan and Lepore (1993), citats per Barrett i Zhang (2009), van concloure que una bona acústica a

l'aula era fonamental per un bon rendiment acadèmic. Van estudiar mil tres-cents cinquanta-vuit infants en les seves pròpies classes, on utilitzaven tests estandarditzats però en diferents condicions acústiques per cada grup. Aleshores, una setmana després, van comprovar el resultat de la mateixa prova als alumnes en unes condicions acústiques favorables i van trobar que una disminució estadísticament significativa del rendiment estava associada amb les condicions de soroll.

Fisher (2001), suggereix: Les implicacions del disseny inclouen l'ús creixent de catifes als sòls, rajoles acústiques del sostre, acabats de parets més suaus (incloses obres d'art), tapisseries més suaus, un millor aïllament acústic dins i per sobre de les parets contigües entre les aules i sostres en espais més grans com els auditoris de conferències i teatre. (p.6)

• Il·luminació

El confort visual que s'aconsegueix amb elements com la il·luminació uniforme i l'harmonia de color s'ha de tenir present. Si un espai disposa d'una bona il·luminació, disminueix la fatiga dels seus usuaris i n'augmenta el seu rendiment.

La il·luminació mitjana recomanada per a una aula d'escola es troba entre 250-1000 luxs. Per evitar-hi enlluernaments, les lluminàries del sistema general d'enllumenat han de disposar d'elements difusors o reixes, i les fileres de llum han de ser paral·leles a la llum natural de les finestres (Direcció General d'Educació Infantil i Primària, 2017).

Una major llum natural aporta una reducció de fatiga visual, cansament, sensació de son i menor reducció elèctrica. S'estima que com a mínim en les aules hi ha d'entrar un 30% de llum natural (Gareca, 2016:780). Altres autors encara augmenten més aquesta recomanació, a un rang d'entre 40 i 55% de llum natural (Barrett i Zhang, 2009).

La llum natural a més, ajuda a crear sensació de confort mental i els seus beneficis cognitius són majors a la simple funcionalitat visual (Barrett i Zhang, 2009). Els autors defensen que la llum natural ha de ser sempre la principal via d'il·luminació, suplementada per electricitat si escau. No només hi ha d'haver existència de llum natural, sinó que aquesta ha de ser de gran

quantitat (depenent de la direcció de l'edifici), ben distribuïda en tot l'espai (facilitada per finestres) i amb absència d'enlluernaments (controlant ombres i ajustant organització d'elements).

The Heschong Mahone Group (1999), citat per Barrett i Zhang (2009), va estudiar l'impacte de la llum natural en el rendiment de l'aula. Van observar vint-i-un mil estudiants dividits en dues mil classes, categoritzades en la quantitat i nivell de llum natural que hi tenien. Van trobar una positiva correlació entre les variables; els estudiants que comptaven amb una major llum natural a l'aula progressaven un 20% més ràpid en matemàtiques i un 26% més ràpid en lectura que els estudiants que disposaven de la menor llum natural de les seves aules.

Fisher (2001), afirma "està demostrat que els efectes negatius de la mala il·luminació afecten sobre les funcions neuronals, la hiperactivitat, la salut i el comportament de les tasques dels estudiants". (p.5)

• Color

Per a sostres és recomanable utilitzar el color blanc perquè reflecteix la llum de forma difusa. A les parets, el més bo és fer servir colors d'acabat mate o "semibrillant" per evitar enlluernaments (Direcció General d'Educació Infantil i Primària, 2017).

Alguns resultats d'estudis sobre el color van afirmar els següents aspectes (Daggett et al., 2008, citat per Gareca, 2016:774) envers els colors que es poden usar per a les parets:

Els tons de blau poden disminuir la freqüència cardíaca.

Els tons de vermell poden augmentar la freqüència cardíaca, i el vermell en excés té potencial de distracció.

Els tons de verd s'associen amb la fertilitat, i fomenten la creativitat.

L'ús de colors vius (com el taronja) pot augmentar el coeficient intel·lectual fins a 12 punts.

L'ús de colors frescos (com el turquesa) són relaxants.

Per activitats dinàmiques, de participació i col·laboratives es recomanen colors càlids com el taronja o el groc.

Per activitats de participació reduïda i/o de dinàmica relaxada es recomanen colors freds com el blau clar o el verd llima (Gareca, 2016:780).

Diversificar aquests colors en els diferents espais d'un centre afavorirà que la intenció de cada activitat es realitzi en un espai o en un altre, tenint en compte aquests efectes que prenen els colors en el nostre estat mental i corporal.

A les superfícies de treball, es recomana preferentment usar colors grisos o marrons clars i superfícies no brillants (Direcció General d'Educació Infantil i Primària, 2017).

- **Climatització**

La superfície de les finestres respecte a l'àrea de la planta ha de ser d'un 30% o més. Això proporciona una adequada il·luminació natural, però també una correcta ventilació i renovació de l'aire (Gareca, 2016).

Respecte de la temperatura es considera una temperatura operativa i adequada d'entre 23 i 25° a l'estiu, i d'entre 21 i 23° a l'hivern (Real Decreto 1027/2007). En uns paràmetres aproximats, Harner (1974) citat per Barrett i Zhang (2009), afirmava que el millor rang de temperatura havia d'estar entre els 20 i 23,5°.

Per gestionar aquest factor s'ha de tenir en compte el control de la temperatura, la humitat, el moviment de l'aire i l'activitat humana del que es realitzarà. Quan la temperatura i la humitat augmenten, els estudiants demostren major disconformitat, els assoliments i rendiment disminueixen tal com l'atenció (Barrett i Zhang, 2009).

Les temperatures superiors als 25°C tenen efectes fisiològics perjudicials que, al seu torn, disminueixen l'eficiència mental, els rendiments de treball i el rendiment. Per sobre d'aquesta temperatura, i amb una mala humidificació, s'incrementen les taxes de respiració, els esforços físics es tornen més exigents, la capacitat d'atenció disminueix i els alumnes denuncien més molèsties. (Fisher, 2001: 6).

La renovació de l'aire esdevé un factor molt important també. Coley i Greeves (2004) en el seu estudi citat per Barrett i Zhang (2009) conclouen que alts nivells de diòxid de carboni en l'aula generaven un decrement atencional d'un 5%, que els autors ho equiparaven al mateix efecte que saltar-se l'esmorzar abans d'atendre l'escola.

No només la falta de renovació de l'aire provoca una reducció de l'atenció dels estudiants, sinó que

baixes taxes de ventilació incrementen malalties respiratòries transmissibles (Fisk, 2000, citat per Barrett i Zhang, 2009: p.12).

- **Disposició d'entorns naturals (naturalness)**

Amb incorporar elements naturals a l'aula, o incloure espais verds entre espais d'aprenentatge, aconseguim que el cervell humà generi una resposta a aquesta presència que de manera intuïtiva ens proporciona nodriment i manteniment atencional conscient en l'entorn (Herrero-Martín, 2018).

- **Estètica**

Que l'aula sigui d'atracció visual i funcional pels estudiants és clau pel seu rendiment i la seva motivació. "La qualitat estètica global de les instal·lacions educatives està relacionada amb la persistència de les tasques dels alumnes" (McMillan, 1997, citat per Barrett i Zhang, 2009:14).

Els entorns físics agradables, càlids i acollidors, amb materials curosament creats, ajuden a crear una atmosfera adequada als aprenentatges (Direcció General d'Educació Infantil i Primària, 2017).

Conclusions

Les mesures exposades són el que la recerca conclou com a indicacions que afavoreixen el procés d'aprenentatge dels estudiants, pels efectes que produeixen a l'estat cognitiu en què es troben quan conviuen a l'aula.

Els éssers humans busquen tant el confort psicològic com el físic. La sensació de benestar personal influeix en la productivitat, la creativitat i el compromís (Lozano i Lorenzo-Palomera, 2010:117).

Aquest benestar personal és una fita inconscient generada per l'efectivitat cognitiva, suport social, funcionament emocional i funció física. Cal considerar primerament que els infants se senten bé físicament i mentalment, per alliberar el seu cos i ment per a l'aprenentatge.

És convenient flexibilitzar no només el model curricular sinó el maneig de l'espai per a un millor ambient d'aprenentatge. És prioritari generar normativitat per al disseny, la construcció i l'equipament d'instal·lacions per a l'aprenentatge.

(Lozano i Lorenzo-Palomera, 2010:118).

Amb aquesta cita d'aquests dos investigadors remarco la importància del reconeixement del condicionament que produeix l'espai d'aprenentatge, i així doncs, regular-lo perquè esdevingui un element actiu i facilitador per aprendre, i créixer. És possible transformar les escoles actuals en conjunts d'ambients per a l'aprenentatge vivencial del disseny.

Referències

Barrett, P. i Barrett, L. (2010). The potential of positive places: senses, brain and spaces. *Intelligent Buildings International*, 2, 218-228. <https://doi:10.3763/inbi.2010.0042>

Barrett, P. i Zhang, Y. (2009). Optimal Learning Spaces: Design Implications for Primary Schools. *Salford Centre for Research and Innovation in the built and human environment (SCRI)*, 2, 2-34. <https://salford-repository.worktribe.com/output/1443166/optimal-learning-spaces-design-implications-for-primary-schools>

Carrasco, M.J., Coronel, J.M., Fernández, L.M., González, S. i Moreno, E. (2002). *Organización escolar. Aspectos básicos para docentes*. Grupo Editorial Universitario.

Direcció General d'Educació Infantil i Primària. (2017). *Despertem mirades a l'entorn de l'espai escolar*. Departament d'Educació, Generalitat de Catalunya. <https://repositori.educacio.gencat.cat/handle/20.500.12694/592>

Fisher, K. (2001). *Building Better Outcomes: The Impact of School Infrastructure on Student Outcomes and Behaviour*. [Informe]. Department of Education, Training and Youth Affairs, Canberra, Australia. <http://www.detya.gov.au/schools/publications/2001/index.htm>

Gareca, M. (2016). Impacto de la calidad de las aulas del nivel de secundaria en el proceso de enseñanza aprendizaje. *Revista Ciencia, Tecnología e Innovación*, 13 (14), 771-782.

http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2225-87872016000200002&lng=es&nrm=iso&tlng=es

Herrero-Martín, J. (2018). Semántica del entorno educativo: La representación subjetiva del espacio. *Tarbiya*, 46, 17-21.

<https://revistas.uam.es/tarbiya/article/view/tarbiya2018.46.01>

Lozano, R. i Lorenzo-Palomera, J. (2010). El ambiente de aprendizaje como área de oportunidad para la enseñanza del diseño. A F. d. Palermo (Ed.), *Actas de diseño*, 4 (8), 116-119. <https://dspace.palermo.edu/ojs/index.php/actas/article/view/2842>

Real Decreto 1027/2007, de 20 de juliol, pel que s'aprova el Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques en els Edificis. *Boletín Oficial del Estado*. Ministeri de la Presidència, Madrid, «BOE» núm. 207, de 29 d'agost del 2007, pp. 35931-35984 (54 pàgs.) <https://www.boe.es/eli/es/rd/2007/07/20/1027>

UNESCO & Govern de Xile. (2015). *Guía de recomendaciones para el diseño de mobiliario escolar*. [Document de programa].

<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000158667>

Velázquez, E. (2010). *La importancia de la organización escolar para el desarrollo de escuelas inclusivas*. [Tesis doctoral, Universidad de Salamanca]. Repositorio Documental GREDOS. <https://gredos.usal.es/handle/10366/76601>

