

SELECTIVITAT ALIMENTÀRIA EN INFANTS AMB TRASTORNS DE L'ESPECTRE AUTISTA: UNA REVISIÓ SISTEMATITZADA

TREBALL FINAL DE GRAU

GISELA SALA FOZ
(gisela.sala@uvic.cat)

Tutor: Eduard Baladia Rodríguez
Grau: Nutrició Humana i Dietètica
Universitat de Vic
Vic, Maig del 2021

ÍNDEX

1. Resum/abstract	
1.1 Resum.....	3
1.2 Abstract.....	3-4
2. Antecedents i estat actual del tema	
2.1 Trastorns de l'espectre autista.....	4
2.2 Evolució dels TEA.....	4-5
2.3 Prevalença dels TEA.....	5-6
2.4 Selectivitat alimentària en TEA.....	6
2.5 Riscos associats a la selectivitat alimentària en infants amb TEA.....	7
2.6 Justificació.....	7-8
3. Hipòtesi i objectius	
3.1 Hipòtesi.....	8
3.2 Objectius	
3.2.1 Objectiu general.....	8
3.2.2 Objectius específics.....	8
4. Metodologia.....	9-10
5. Resultats.....	11-16
6. Discussió.....	16-18
7. Conclusions.....	19
8. Bibliografia.....	20-23
9. Annexes.....	24-27
10. Agraïments.....	27
11. Nota final de l'autor.....	27

1. RESUM / ABSTRACT

1.1 RESUM

Objectiu: L'objectiu principal d'aquest estudi és conèixer, a través de la revisió de literatura existent, quin impacte té la selectivitat alimentària en la salut dels infants amb Trastorns de l'Espectre Autista (TEA).

Metodologia: Mitjançant l'estratègia de cerca s'han obtingut un total de 607 ítems, dels quals 490 han estat ítems únics (sense duplicats). D'aquests, 181 han estat pre-seleccionats mitjançant el procés de cribratge llegint el títol i el resum. Només 12 han estat finalment inclosos després de la lectura del text complet i l'aplicació dels criteris d'elegibilitat.

Resultats: Els infants amb TEA presenten problemes de selectivitat alimentària més significatius que aquells amb desenvolupament típic (DT). Aquest fet els fa més susceptibles de presentar dèficits de determinats nutrients i trastorns ponderals.

Discussió: És necessària més investigació per obtenir una valoració més exhaustiva sobre quin impacte té la selectivitat alimentària en la salut dels infants amb TEA, ja que segons els estudis revisats no hi ha un consens.

Conclusions: La selectivitat alimentària és un problema més freqüent en infants amb TEA que en infants amb desenvolupament típic (DT), fet que té indicis de poder causar-los problemes de salut.

Paraules clau: trastorns de l'espectre autista, selectivitat alimentària, dèficits nutricionals, obesitat

1.2 ABSTRACT

Objective: The main objective of this study is to know, through the review of existing literature, what impact food selectivity has on the health of children with Autistic Aspect Disorders (ASD).

Methodology: A total of 607 items were obtained using the search strategy, of which 490 were unique items (no duplicates). Of these, 181 have been pre-selected through the screening process for the title and abstract. Only 12 were finally included after reading the full text and applying the eligibility criteria.

Results: Children with ASD have more significant food selectivity problems than those with typical developmental (TD). This fact makes them more likely to have deficits in certain nutrients and weight disorders.

Discussion: More research is needed to obtain a more comprehensive assessment of the impact of food selectivity on the health of children with ASD, as according to the reviewed studies there is no consensus.

Conclusions: Food selectivity is a more common problem in children with ASD than in children with typical developmental (TD), which has evidence of being able to cause health problems.

Keywords: autism spectrum disorders, food selectivity, nutritional deficiencies, obesity

2. ANTECEDENTS I ESTAT ACTUAL DEL TEMA

2.1 TRASTORNS DE L'ESPECTRE AUTISTA (TEA):

Els trastorns de l'espectre autista (TEA) són trastorns del neurodesenvolupament per tota la vida caracteritzats per alteracions en tres àmbits del funcionament: comportament social, habilitats comunicatives i patrons de conducta restringits, repetitius o estereotipats (1). Els TEA són afeccions complexes i multifactorials, que moltes vegades cursen amb comorbiditats associades (2). Masi, A. et al. (3), assenyalen que les comorbiditats psiquiàtriques i cognitives identificades habitualment amb TEA inclouen trastorn d'ansietat social, trastorn d'oposició desafiant (TOD), dèficit d'atenció/hiperactivitat i discapacitat intel·lectual. Les malalties associades més freqüents són anomalies del sistema immunitari, trastorns gastrointestinals, disfunció mitocondrial, trastorns del son i epilèpsia.

El grau de gravetat, forma i edat d'aparició del trastorn varia d'un individu a un altre. Tot i les classificacions, cap persona que presenta TEA és igual a un altre pel que fa a característiques observables (4).

La identificació precoç del trastorn de l'espectre autista és important i els experts recomanen l'ús d'eines de cribatge validades a les visites mèdiques dels 18 i 24 mesos (5). Si el diagnòstic precoç va seguit d'una intervenció primerenca, el pronòstic serà millor, especialment en el control del comportament, les dificultats de comunicació i les habilitats funcionals en general (6).

2.2 EVOLUCIÓ DELS TEA:

Al 1908 es va parlar d'autisme per primera vegada. El psiquiatre Paul Eugen Bleuer (1857-1939) va observar que alguns pacients amb esquizofrènia presentaven un tret diferencial, l'aïllament en el seu propi món de forma intencional. Per això va anomenar aquest fenomen com a Autisme. La paraula deriva de el grec clàssic: auto («un mateix») i isme («manera d'estar») (7).

Es pot considerar, però, que el pare de l'Autisme va ser Leo Kanner (1894-1981), un psiquiatre austríac - americà. Masi, A. et al. (3), indiquen que al 1943, Kanner va publicar un informe titulat "*Trastorns autistes del contacte afectiu*", on es detallaven onze casos de nens d'entre 2 a 11 anys amb una incapacitat per relacionar-se amb altres durant tota la infància. Kanner va fer una distinció entre aquesta síndrome i la de l'esquizofrènia infantil. Aquest psiquiatre també va observar en aquests infants un desenvolupament del llenguatge inusual, un fracàs en el desenvolupament dels aspectes comunicatius de la parla, una tendència a mostrar ecolàlia i una tendència a interpretar les coses literalment, juntament amb sensibilitats sensorials i comportaments repetitius. Un any després de la publicació de Kanner, l'any 1944, Hans Asperger (1906-1984), un pediatre, investigador, psiquiatre i professor de medicina austríac, va publicar un document que descriu el que va anomenar "psicopatia autista". Aquest document va ser de gran rellevància pel desenvolupament del concepte "autisme", ja que en ell descrivia els mateixos símptomes descrits per Kanner, però en individus amb més altes capacitats. L'any 1981, Lorna Wing (1928-2014), una metgessa britànica, va canviar el concepte de "psicopatia autista" per "síndrome d'Asperger" (3).

L'autisme infantil com a diagnòstic mèdic recolzat va aparèixer per primera vegada al Manual de diagnòstic i estadística dels trastorns mentals, tercera edició (DSM-III), i va descriure un subgrup de trastorn generalitzat del desenvolupament (TGD) (3). Al 1994 es va llançar el DSM-IV, el qual va fer petites modificacions respecte el DSM-III pel que fa als criteris diagnòstics del trastorn autista, com l'eliminació de l'especificador d'inici infantil i la introducció d'un conjunt de criteris per a la síndrome d'Asperger utilitzant algunes de les valoracions descrites per Wing (2). El pas al DSM-5, l'any 2013, va estar marcat per l'ampliació de la definició i la reducció de l'especificitat dels símptomes relacionats amb l'autisme. És aquí on es va definir el que ara coneixem com a trastorn de l'espectre autista (TEA) (3).

Lord, C. et al. (8), assenyalen que a part del trastorn autista, el trastorn d'Asperger, el trastorn desintegratiu infantil i el trastorn generalitzat del desenvolupament també es consoliden sota el diagnòstic de TEA. A més a més, el DSM-5 reconeix que altres trastorns poden acompanyar el TEA, ja siguin trastorns genètics o afeccions psiquiàtriques.

2.3 PREVALENÇA DELS TEA:

La prevalença mundial de l'autisme és de poc menys de l'1%, però les estimacions són més altes als països amb ingressos alts (8).

La Organització Mundial de la Salut (OMS) (dades del 2019) estima que a tot el món 1 de cada 160 nens té TEA (9).

Segons l'associació Autism- Europe (dades de 2015), a Europa, la prevalença de TEA és d'aproximadament 1 cas per cada 100 naixements (10). Segons la mateixa font, a Espanya s'estima que existeix la mateixa prevalença que a nivell europeu.

Catalá-López, F. et al. (11), afirmen que segons estudis epidemiològics recents, a Espanya, la prevalença de TEA seria del 0,61% en nens de 18 mesos a 3 anys a Canàries, del 0,85% en nens de 0-14 anys a Galícia, del 0,92% en nens de 18 mesos a 3 anys a Castella i Lleó, i un 2% en mostres de nens de 3 a 6 anys a Catalunya.

Morales-Hidalgo, P. et al. (12), conclouen que la prevalença estimada de TEA a Espanya és de l'1,55% en nens en edat preescolar i de l'1% en nens en edat escolar. Les estimacions de prevalença s'acosten a l'1% de les qualificacions internacionals i són molt més altes que els informes nacionals anteriors suggerits.

El trastorn de l'espectre autista és més freqüent en homes que en dones, en una relació 4:1, tot i que s'ha observat que les dones amb autisme tendeixen a expressar un major compromís cognitiu (13).

2.4 SELECTIVITAT ALIMENTÀRIA EN TEA:

Es calcula que un 46-89% dels nens amb trastorn de l'espectre autista (TEA) tenen problemes d'alimentació (14), que poden incloure patrons alimentaris inusuals, rituals i selectivitat alimentària (15,16).

El fet de presentar patrons de conducta repetitius fa que els infants amb TEA siguin més propensos a manifestar criteris alimentaris selectius i restringits. En un grau d'intensitat des de lleu fins a greu, la selectivitat alimentària afecta fins al 95% dels nens amb TEA (15).

En els darrers anys, s'ha suggerit que la selectivitat alimentària en individus amb TEA pot estar relacionada amb la disfunció del processament sensorial, específicament la sensibilitat sensorial oral (1,17-19). El processament sensorial es refereix a la capacitat de registrar, processar i organitzar la informació sensorial i executar respostes adequades a les demandes ambientals, que es poden manifestar com una sensibilitat excessiva o insuficient als estímuls (20).

A part de la sensibilitat sensorial oral, hi ha altres factors que podrien desencadenar la selectivitat alimentària en els infants amb TEA, com per exemple les aversions al color, a la textura, a la temperatura i a l'olor dels diferents aliments (1,17).

2.5 RISCOS ASSOCIATS A LA SELECTIVITAT ALIMENTÀRIA EN INFANTS AMB TEA:

La selectivitat alimentària sol tenir conseqüències en la salut, principalment perquè fa que la qualitat de la dieta dels nens que la presenten sigui molt baixa (16).

En diferents estudis, la selectivitat alimentària en infants amb TEA s'ha associat amb una ingesta inadequada de nutrients (16, 21), el rebuig de fruites i verdures (22), problemes de comportament durant els àpats (23), i amb estrès parental (24).

Segons Marí-Bauset, S. et al (25) i Dhaliwal KK et al. 2019 (26), els nens amb TEA acostumen a presentar un major risc de patir obesitat (és a dir, índex de massa corporal (IMC) en percentil ≥ 95) o sobrepès (és a dir, IMC en percentil ≥ 85) que els nens amb desenvolupament típic. Aquests nivells d'IMC s'associen amb resultats adversos per a la salut, inclosa la resistència a la insulina, la diabetis, les malalties cardíques i certs tipus de càncers. L'obesitat a la infància també pot afectar negativament el funcionament físic, emocional i social, així com el rendiment acadèmic, que pot agrupar la discapacitat i la reducció de la qualitat de vida associada al TEA. Entre els factors claus coneguts que poden jugar un paper en les altes taxes d'obesitat observades en nens amb TEA s'inclouen les conductes alimentàries alterades, l'estil de vida, altres comorbiditats secundàries i ús de medicaments.

Neumeyer, AM. et al. (27) ressalten que els nens amb TEA tenen una major risc de presentar una baixa densitat mineral òssia. Entre els factors de risc suggerits s'inclouen les restriccions alimentàries (sovint auto-imposades i limitades per la selectivitat alimentària), una ingesta insuficient de vitamina D, malalties gastrointestinals, ús crònic de medicaments (antiepilèptics, antipsicòtics i inhibidors selectius de la recaptació de serotonina), així com hipotonia i nivells d'activitat física baixos.

2.6 JUSTIFICACIÓ:

La selectivitat alimentària sembla ser un problema molt comú entre els infants amb TEA, ja que s'estima que el 95% dels qui presenten aquesta condició tenen algun tipus de patró repetitiu i selectiu amb l'alimentació (15).

Tenint en compte que a Espanya 1 de cada 100 nens presenta TEA i a Catalunya 2 de cada 100 (10,11), i que a mesura que milloren les tècniques i instruments de diagnòstic, cada any n'augmenten els casos detectats i diagnosticats (9), es pot considerar que el

TEA, i en conseqüència la selectivitat alimentària en infants amb TEA, és un problema amb una repercussió considerable en el nostre país.

Malgrat s'ha descrit en alguns treballs que la selectivitat alimentària en nens amb TEA podria comportar diferents riscos de salut associats, ja siguin deficiències alimentàries, problemes de sobrepès, obesitat i baixa densitat mineral òssia, entre d'altres (16, 21, 25, 26, 27), no s'ha realitzat una revisió sistematitzada que reuneixi tots els desenllaços relacionats amb aquest fenomen, i per tant hi ha incertesa sobre quin és l'impacte de la selectivitat alimentària en el desenvolupament de problemes per a la salut. En conseqüència, resulta d'interès recopilar totes les proves pertinents existent sobre aquest tema en literatura mèdica i científica per fer-ne una valoració més exhaustiva i poder tenir una visió global del problema.

3. HIPÒTESI I OBJECTIUS

3.1 HIPÒTESI

- La selectivitat alimentària en infants amb TEA és un factor de risc per desenvolupar problemes de salut.

3.2 OBJECTIUS

3.2.1 Objectiu general:

- Conèixer si la selectivitat alimentària en els infants amb TEA pot ser un factor de risc per desenvolupar problemes de salut.

3.2.2 Objectius específics:

- Conèixer quin és l'efecte de la selectivitat alimentària en infants amb TEA en el desenvolupament de sobrepès i obesitat.
- Saber quin és l'impacte de la selectivitat alimentària en infants amb TEA en el desenvolupament de dèficits de nutrients.
- Determinar les conseqüències de la selectivitat alimentària en infants amb TEA en el desenvolupament d'una baixa densitat mineral òssia.
- Recopilar les diferents causes per les quals els infants amb TEA presenten selectivitat alimentària.
- Conèixer els nivells de gravetat de la selectivitat alimentària.

4. METODOLOGIA

La present investigació es tracta d'una revisió sistematitzada, la qual segueix algunes de les fases recomanades en la Declaració PRISMA 2020 (40).

Criteris d'elegibilitat

En el marc d'aquesta revisió, varen ser elegibles els articles en el que la població d'estudi fossin nens i nenes amb TEA, en el que s'avalués la selectivitat alimentària (en qualsevol de les formes possibles), es relacionés amb el seu impacte en desenllaços relacionats amb la salut, i el disseny de l'estudi fos de cas-control, de cohorts o transversal.

Estratègia de cerca

Es varen realitzar cerques a les bases de dades PubMed/Medline, Cochrane Library (trials) i Scopus. Les últimes cerques es van realitzar el 14 de abril de 2021. No es va limitar per idioma ni data de publicació.

PubMed/Medline: ("Autism Spectrum Disorder"[Mesh] OR "Autism"[tiab] OR "Autistic"[tiab] OR "Asperger Syndrome"[Mesh] OR Asperger[tiab] OR Aspergers[tiab] OR "Autistic Disorder"[Mesh] OR "Kanner Syndrome"[tiab] OR "Kanner's Syndrome"[tiab]) AND ("food selectivity"[tiab] OR "Food Preferences"[Mesh] OR "Food Preferences"[tiab] OR "Food Preference"[tiab] OR "Food Selection"[tiab] OR "Food Selections"[tiab] OR "Avoidant Restrictive Food Intake Disorder"[Mesh] OR "Avoidant Restrictive Food Intake Disorder"[tiab] OR "Food Neophobia"[tiab] OR "Food Neophobias"[tiab] OR "food responsiveness"[tiab] OR "food fussiness"[tiab] OR "food aversion"[tiab] OR "food aversions"[tiab] OR "picky eating"[tiab] OR ((hypersensitivity OR sensitivity) AND ("oral texture"[tiab] OR olfactory[tiab] OR bitterness[tiab] OR smell[tiab] OR bitter[tiab])))

Per a major velocitat en les cerques, es va utilitzar Polyglot de Systematic Review Accelerator, per a traduir la cerca de PubMed a la resta de bases de dades. A continuació s'ofereixen les estratègies de cerques obtingudes:

Cochrane Library: ([mh "Autism Spectrum Disorder"] OR Autism:ti,ab OR Autistic:ti,ab OR [mh "Asperger Syndrome"] OR Asperger:ti,ab OR Aspergers:ti,ab OR [mh "Autistic Disorder"] OR "Kanner Syndrome":ti,ab OR "Kanner's Syndrome":ti,ab) AND ("food selectivity":ti,ab OR [mh "Food Preferences"] OR "Food Preferences":ti,ab OR "Food Preference":ti,ab OR "Food Selection":ti,ab OR "Food Selections":ti,ab OR [mh

"Avoidant Restrictive Food Intake Disorder"] OR "Avoidant Restrictive Food Intake Disorder":ti,ab OR "Food Neophobia":ti,ab OR "Food Neophobias":ti,ab OR "food responsiveness":ti,ab OR "food fussiness":ti,ab OR "food aversion":ti,ab OR "food aversions":ti,ab OR "picky eating":ti,ab OR ((hypersensitivity OR sensitivity) AND ("oral texture":ti,ab OR olfactory:ti,ab OR "bitternessOR smell":ti,ab OR bitter:ti,ab)))

Scopus: (INDEXTERMS("Autism Spectrum Disorder") OR TITLE-ABS("Autism") OR TITLE-ABS("Autistic") OR INDEXTERMS("Asperger Syndrome") OR TITLE-ABS("Asperger") OR TITLE-ABS("Aspergers") OR INDEXTERMS("Autistic Disorder") OR TITLE-ABS("Kanner Syndrome") OR TITLE-ABS("Kanner's Syndrome")) AND (TITLE-ABS("food selectivity") OR INDEXTERMS("Food Preferences") OR TITLE-ABS("Food Preferences") OR TITLE-ABS("Food Preference") OR TITLE-ABS("Food Selection") OR TITLE-ABS("Food Selections") OR INDEXTERMS("Avoidant Restrictive Food Intake Disorder") OR TITLE-ABS("Avoidant Restrictive Food Intake Disorder") OR TITLE-ABS("Food Neophobia") OR TITLE-ABS("Food Neophobias") OR TITLE-ABS("food responsiveness") OR TITLE-ABS("food fussiness") OR TITLE-ABS("food aversion") OR TITLE-ABS("food aversions") OR TITLE-ABS("picky eating") OR ("hypersensitivity" OR "sensitivity") AND (TITLE-ABS("oral texture") OR TITLE-ABS("olfactory") OR TITLE-ABS("bitternessOR smell") OR TITLE-ABS("bitter"))))

Procés de selecció d'estudis

Els articles van ser descarregats de cadascuna de les bases de dades, pujats al programa de gestió de cites Zotero, desduplicat els articles idèntics de forma manual, i finalment seleccionats seguint una estratègia de dues fases; una de cribratge a títol i abstract en el programa *Abstrakr*, i una d'identificació a text complet usant un Llibre d'Excel i els criteris d'elegibilitat descrits en el present apartat metodològic. El procés de selecció d'articles no va ser realitzat per duplicat.

Procés d'extracció de dades i síntesis

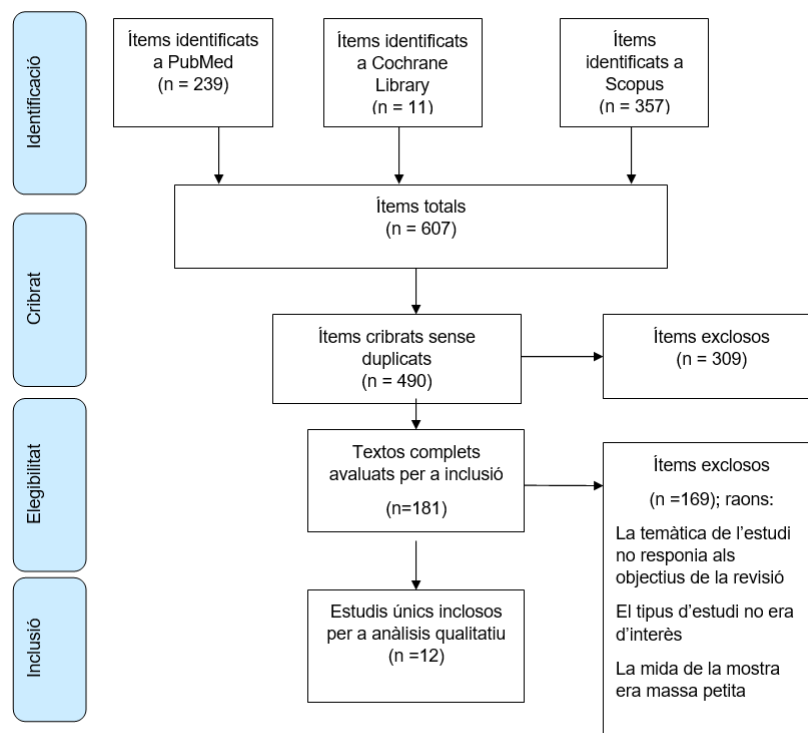
Per més rapidesa en el procés, l'extracció de dades es va realitzar a la vegada que es va realitzar el procés d'identificació d'articles finals a text complet (explicat en el procés de selecció d'articles). Es va realitzar una lectura acurada de tots els articles pre-seleccionats a text complet. Posteriorment, es va confeccionar una taula amb els conceptes clau a extreure per unificar els resultats dels estudis i excloure els articles que finalment no complien amb els criteris d'inclusió. De cada article es van extreure les següents dades: disseny de l'estudi, mostra total, població, intervenció, control i troballes principals, creant una taula de resultats qualitius detallada.

5. RESULTATS

Mitjançant l'estratègia de cerca es van obtenir un total de 607 ítems (PubMed/Medline n= 239; Cochrane Library trials n= 11; Scopus n=357), del quals 490 van ser ítems únics (sense duplicats). D'aquests, 181 varen ser pre-seleccionats mitjançant el procés de cribatge llegint el títol i el resum, però només 12 es van incloure després de la lectura a text complet i aplicació dels criteris d'elegibilitat, la resta es van excloure principalment perquè no s'estudiava cap temàtica rellevant segons els objectius proposats en aquesta revisió, perquè el tipus d'estudi no era d'interès o perquè presentaven una mostra massa petita.

A la figura 1 es detalla el diagrama de flux del procés de selecció d'articles (veure figura 1).

Figura 1: Diagrama de flux del procés de selecció d'articles



A l'annex 1 es resumeixen les principals característiques i troballes dels estudis inclosos en aquesta revisió (veure annex 1).

Causas de selectivitat alimentària en infants amb TEA:

A través d'un estudi transversal comparatiu, en el que van involucrar 114 subjectes (57 nens amb TEA i 57 nens amb DT), Cherif, L. et al. (30), van concloure que els infants amb TEA tenien problemes d'alimentació més significatius que els del grup control (infants amb DT (desenvolupament típic))(p = 0,002). Entre aquests problemes alimentaris es van distingir: varietat d'aliments limitada, neofòbia alimentària, pica i dificultats per a la transició cap a aliments sòlids.

Hubbard, K L. et al. (28), van identificar a través d'un estudi transversal, en el que van involucrar 111 subjectes (53 infants amb TEA i 58 amb DT (desenvolupament típic), amb edats d'entre 3 a 11 anys), que la raó més freqüent per al rebuig d'aliments en infants era la seva textura/consistència. En infants amb TEA la prevalença d'aquest problema era més gran que en aquells amb DT (77,4% enfront de 36,2%, p <0,0001). Altres raons per al rebuig d'aliments van ser reportades, però es presentaven en menor freqüència (veure taula 1).

Taula 1: Comparació de les causes de rebuig d'aliments segons les característiques dels aliments entre infants amb TEA i DT (28).

Característiques del menjar	Infants amb TEA	Infants amb DT
Consistència del menjar	41 (77,4%)	21 (36,2%)
Aliments barrejats entre si	24 (45,3%)	15 (25,9%)
Aliments que toquen altres aliments	11 (20,8%)	10 (17,2%)
Temperatura	16 (30,2%)	14 (24,1%)
Color	8 (15,1%)	7 (12,1%)
Marca	8 (15,1%)	1 (1,7%)
Forma	6 (11,3%)	1 (1,7%)

Només 5 infants dels 53 amb TEA (9,4%) no va presentar cap d'aquestes característiques per rebutjar el menjar, envers un percentatge més alt en infants amb DT (39,7%) (28).

Per altra banda, Wallace, L G. et al. (29), van identificar a través d'un estudi de cohorts, en el que van involucrar 4601 subjectes, (Infants amb TEA (n = 37: 33 nens i 4 nenes) i infants sense TEA (n = 4564: 2221 nens i 2343 nenes) d'entre 8-11 anys), que la

neofòbia alimentària, un altre tipus d'exclusió d'aliments, era més freqüent en infants amb TEA que en aquells amb DT ($2,67 \pm 0,83$ en comparació amb $2,22 \pm 0,73$; $P < 0,001$).

Impacte de la selectivitat alimentària en infants amb TEA en el desenvolupament de trastorns ponderals:

Alkhalidi, H. et al. (31), van detallar, a través d'un estudi de cas-control, en el que va implicar 103 subjectes (51 nens i nenes amb TEA i 52 nens i nenes amb DT amb edats d'entre 3-6 anys), que la prevalença d'insuficiència ponderal va ser major entre els nens i nenes amb TEA (8,10 i 13,3%) en comparació amb els nens i nenes amb DT (3,80 i 0,00%, respectivament). A més, una major proporció de nens amb TEA presentaven obesitat (18,9% en nens i 26,7% en nenes) en comparació amb nens amb DT (3,80% en nens i 16,0% en nenes). Tant el baix pes com la obesitat van ser majors en les nenes amb TEA en comparació amb els nens amb TEA. Segons els autors, però, aquestes diferències en les classificacions d'IMC no van ser significatives en cada categoria de gènere ($P = 0.175$ per a nens i $P = 0.184$ per a nenes) (veure taula 2).

La selectivitat alimentària no està quantificada en aquest estudi, però els autors van definir una presència significativament més gran de selectivitat alimentària i resistència a provar nous aliments entre els nens amb TEA que entre els nens amb DT.

Taula 2: Percentil d'IMC per categoria de gènere dels nens amb TEA i TD (31):

Percentil de IMC	NENS			NENES		
	TEA	DT	p-valor	TEA	DT	p-valor
Baix pes	3 (8,10)	1 (3,80)	0,175	2 (13,3)	0 (0,00)	0,184
Pes normal	25 (67,6)	20 (76,9)		8 (53,3)	17 (68,0)	
Excés de pes	2 (5,40)	4 (15,4)		1 (6,70)	4 (16,0)	
Obesitat	7 (18,9)	1 (3,80)		4 (26,7)	4 (16,0)	

En el cas de Hyman, S.L. et al. (32), van descriure, a través d'un estudi transversal, en el que van involucrar 295 subjectes (295 infants amb TEA d'entre 2 i 11 anys), que els infants amb TEA de 2 a 5 anys tenien més probabilitats de patir sobrepès ($p < 0,05$) o obesitat ($p < 0,001$) que la cohort aparellada de NHANES (Dades de l'Enquesta Nacional d'Examen de Salut i Nutrició), és a dir, el grup comparador. Entre els infants de 6 a 11 anys, proporcionalment més infants amb TEA presentaven infrapès que en la cohort aparellada de NHANES ($p < 0,05$). Els infants amb dietes restringides, a causa de la

selectivitat alimentària, tenien més probabilitats de tenir un pes inferior al normal que els que no seguien dietes restringides ($p = 0,02$).

Per altre banda, Şengüzel, S. et al. (33), van identificar, a través d'un estudi transversal, en el que van implicar 46 subjectes (nens i nenes amb TEA amb edats d'entre 2-10 anys), que l'obesitat era més freqüent en infants amb TEA que en aquells amb DT. Tot i això, segons els autors, l'elevada taxa de selectivitat alimentària es podria considerar independent de l'obesitat.

Així mateix, Pham, D. et al. (34), van concloure, mitjançant un estudi transversal, en el que van involucrar 592 subjectes (infants amb TEA), que la prevalença d'obesitat i obesitat severa en la seva població d'estudi va ser similar a les reportades en la població general. La prevalença d'obesitat severa en infants amb TEA va ser més gran a mesura que augmentava l'edat, i en el grup d'edat de 6 a 11 anys va ser significativament major que en la població general. Aquests resultats no s'atribueixen a la major presència de selectivitat alimentària del grup d'infants amb TEA.

A través d'un estudi transversal Tsujiguchi, H. et al. (35), en el que van involucrar 1276 subjectes (82 infants amb TEA i 1194 amb DT, tots amb edats d'entre 7 i 15 anys) van descriure que el percentatge de nens amb sobrepès / obesitat va ser lleugerament més gran entre els participants amb trets característics de TEA (entre els quals la selectivitat alimentària) (32,93%) que entre els que presentaven un DT (23,98%).

Impacte de la selectivitat alimentària en infants amb TEA en el desenvolupament de dèficits de nutrients:

Hafid, A. Et al. (36), van identificar, a través d'un estudi transversal, en el que van involucrar una mostra de 650 subjectes (325 infants amb TEA i un grup de control de 325 infants amb DT), que existien majors dèficits nutricionals i malnutrició en el grup d'infants amb TEA que en el d'infants amb DT i que aquesta discrepància s'explicaria per alguns hàbits nutricionals dels infants amb amb TEA, com la selectivitat alimentària i la negativa als aliments.

Així mateix, Liu, X. et al. (37) van determinar, a través d'un estudi de cas-control, en el que van involucrar 227 subjectes (154 infants amb TEA (edat = $5,21 \pm 1,83$ anys) i 73 infants amb desenvolupament típic (DT) (edat = $4,83 \pm 0,84$ anys) de Chongqing, Xina), que els infants amb TEA presentaven majors taxes de desnutrició respecte aquells amb TD, sobretot per una ingesta inadequada de macronutrients. En aquest estudi, es va assenyalar que el grup d'infants amb TEA presentava algun tipus de problema relacionat

amb l'alimentació, tal com dietes restringides limitades a aliments amb gustos o textures específics o a tipus d'aliments específics, és a dir, selectivitat alimentària.

En el cas de l'estudi transversal de Tsujiguchi H. et al. (35), en el que van participar 1276 infants (82 d'ells amb TEA) d'entre 7 i 15 anys, es va identificar que els infants i adolescents japonesos amb trets de TEA (entre els quals la selectivitat alimentària) realitzaven una major ingesta de carbohidrats, però menors ingestes de proteïnes, calci, fòsfor, zinc, retinol, vitamina B2 i àcid pantotènic que els participants sense trets de TEA. Els participants amb trets de TEA també realitzaven una ingesta lleugerament menor de greix, magnesi, ferro i vitamina B12 que els participants sense trets de TEA.

Hyman, S.L. et al. (32), van descriure a través d'un estudi transversal, en el que van involucrar 295 subjectes (295 infants amb TEA d'entre 2 i 11 anys), que els infants amb TEA (de 4 a 8 anys d'edat) van consumir menys energia i un percentatge més baix de proteïnes i un major percentatge de carbohidrats de mitjana que la mostra de NHANES (2007-2008). No obstant això, totes les ingestes de macronutrients van estar dins de la franja acceptable de distribució de macronutrients (AMDR) per edat. La ingesta de vitamina D i altres vitamines va ser insuficient en infants amb TEA. Molt pocs infants amb TEA van consumir una quantitat adequada de fibra i potassi. Els nens amb TEA feien ingestes per sobre dels valors recomanats de: coure, vitamina A, vitamina B9, zinc, magnesi i sodi. No hi va haver diferència en el nombre de nutrients consumits en quantitats adequades pels infants amb TEA amb selectivitat alimentària i aquells sense restriccions en la seva dieta ($P = .55$).

Per altra banda, Reynolds, A. et al. (38), van identificar, a través d'un estudi transversal observacional, en el que van involucrar 222 subjectes (infants d'entre 2 i 11 anys amb TEA), que el 8% d'aquests presentaven uns nivells de ferritina sèrica $<12 \mu\text{g} / \text{L}$, fet que podria indicar que els nens amb TEA corren el risc de tenir una SF (ferritina sèrica) baixa, fet que s'ha associat amb problemes d'atenció i son. En aquest estudi es dona per suposat que d'entre els infants seleccionats, n'hi haurà que presentaran selectivitat alimentària, ja que els autors defineixen que aquest és un tret freqüent en infants amb TEA.

Tanmateix, Wei, X. et al. (39), van identificar, a través d'un estudi transversal en el que va participar una mostra de 111 subjectes (infants xinesos amb autisme, d'entre 2 i 9 anys), que no hi havia deficiències alimentàries significatives entre els infants amb autisme i les RDI (ingestes dietètiques de referència) en aquell mateix grup d'edat. La ingesta de calories i proteïnes era adequada en la gran majoria d'aquests infants, però les calories dels greixos eren inferiors a les RDI (ingestes dietètiques de referència) en

el mateix grup d'edat. La ingesta mitjana de vitamina E i niacina va superar el 100% de la RDI i les ingestes de vitamina B1 i B2, magnesi i ferro estaven entre el 80% i el 90% de la gamma de RDI. Els autors descriuen la selectivitat alimentària com un tret molt comú en els infants amb autisme, ja sigui per una preferència per determinats aliments similars o com ara només consumir aliments d'algun determinat color, o en un embalatge concret, i es poden negar a provar aliments nous o amb determinades textures. Segons els autors doncs, aquestes característiques, entre d'altres, com la presència de simptomatologia intestinal, poden ser els causants d'aquests resultats.

Alkhalidi, H (31) va concloure, a través d'un estudi de cas-control, en el que va implicar 103 subjectes (51 nens i nenes amb TEA i 52 nens i nenes amb DT amb edats d'entre 3-6 anys), que la ingesta inadequada de nutrients, estava present en infants amb TEA i DT, és a dir no hi havia diferències significatives entre els dos grups d'estudi. L'estudi va mostrar poca diferència entre els infants amb TEA i DT pel que fa a la ingesta inadequada de nutrients i les deficiències bioquímiques i nutricionals, però va revelar diferències basades en el gènere. Les nenes amb TEA tenien un major risc d'ingesta inadequada de carbohidrats, mentre que els infants amb trastorn autista tenien un major risc d'insuficiència de vitamina I, vitamina K i fluorur en comparació amb els infants amb DT.

Tal i com s'ha esmentat anteriorment, la selectivitat alimentària no està quantificada en aquest estudi, però els autors van definir una presència significativament més gran de selectivitat alimentària i resistència a provar nous aliments entre els infants amb TEA que entre aquells amb DT.

6. DISCUSSIÓ

L'objectiu principal d'aquest estudi ha estat revisar la literatura més recent sobre la selectivitat alimentària en infants amb TEA i les seves possibles implicacions en el desenvolupament de problemes de salut. En concret, s'ha volgut incidir en l'impacte de la selectivitat alimentària en infants amb TEA per al desenvolupament de sobrepès i obesitat, de dèficits de nutrients i d'una baixa densitat mineral òssia. També s'ha tingut com a objectiu la recerca d'estudis que recopilassin les diferents causes per les quals els infants amb TEA presenten selectivitat alimentària i els nivells de gravetat d'aquesta.

L'estratègia de recerca i selecció dels estudis va donar com a resultat dotze estudis (28,29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39), tots ells de similars característiques amb alta qualitat metodològica.

Els resultats obtinguts en la recerca d'estudis per aquesta revisió permeten afirmar que no existeix una gran quantitat de literatura científica que documenti si la selectivitat alimentària en els infants amb TEA pot ser un factor de risc de desenvolupar problemes de salut.

Els tres estudis revisats en l'apartat de causes de selectivitat alimentària en infants amb TEA (28, 29, 30) determinen que la prevalença de selectivitat alimentària i altres problemes d'alimentació que comporten l'exclusió d'aliments és més gran en els infants amb TEA que en aquells amb DT.

Per altra banda, els cinc estudis revisats sobre l'impacte de la selectivitat alimentària en nens amb TEA en el desenvolupament de trastorns ponderals (31, 32, 33, 34, 35) conclouen que els nens i nenes amb TEA presenten un % més elevat de problemes de pes que els nens amb DT. D'entre aquests problemes de pes, la obesitat es descriu com a un problema freqüent en TEA en tots aquests estudis, tot i això, només Alkhalidi, H. et al. (31), Hyman, S.L. et al. (32) i Tsujiguchi, H. et al. (35), l'atribueixen a un possible resultat de dur una dieta restrictiva per presència de selectivitat alimentària. Per altra banda, Şengüzel, S. et al. (33) i Pham, D. et al. (34), van descartar la relació de la major prevalença d'obesitat en els nens amb TEA amb la presència de selectivitat alimentària. Pel que fa a la insuficiència ponderal, Alkhalidi, H. et al. (31) afirmen que va ser major en el grup d'infants amb TEA que en DT, i que a més, va ser major en les nenes amb TEA en comparació amb els nens amb TEA, aquest trastorn també s'associa a una major presència de selectivitat alimentària en aquest grup de població, el qual, però, no va ser quantificat en l'estudi. En canvi, Hyman, S.L. et al. (32), que va concloure el mateix, és a dir, que els infants amb TEA presenten més probabilitats de tenir un pes inferior al normal que els que no seguien dietes restringides, si que va quantificar en el seu estudi la presència de selectivitat alimentària. Per tant, en aquest sentit, sembla ser que hi ha consens, és a dir, la presència de selectivitat alimentària augmentaria les probabilitats de presentar infrapès entre els infants amb TEA.

Els estudis revistats en l'apartat d'impacte de la selectivitat alimentària en nens amb TEA en el desenvolupament de dèficits de nutrients, es centren principalment en conèixer els possibles dèficits de nutrients dels nens i nenes amb TEA i selectivitat alimentària, però alguns d'ells no aprofundeixen en si aquests dèficits són causats exclusivament per la selectivitat alimentària (31, 35, 37, 38, 39), sigui del tipus que sigui, i quines malalties associades poden comportar. Tot i això, dels 12 estudis revisats, 7 (31, 32, 35, 36, 37, 38, 39) parlen sobre l'estat nutricional dels nens amb TEA. D'aquests 7, 5 (32, 35, 36, 37, 38) conclouen que els infants amb TEA presenten certes deficiències

nutricionals, ja sigui de macro o micronutrients. Tot i això, hi ha discrepància sobre si la presència de selectivitat alimentària pot ser-ne la causa. Hafid, A. et al. (36), conclouen que sí, que la presència de patrons alimentaris selectius podria ser un factor determinant de la presència de dèficits nutricionals i malnutrició en infants amb TEA. En canvi, Hyman, S.L. et al. (32) no van trobar diferències significatives pel que fa al nombre de nutrients consumits en quantitats adequades pels nens amb TEA amb selectivitat alimentària i aquells sense restriccions en la seva dieta. Tot i això, com que en l'estudi de Hyman, S.L. et al. (32) només es van trobar dèficits de certes vitamines i minerals en els nens amb TEA estudiats, caldria que els resultats de l'estudi de Hafid, A. et al. 2018 (36) es comparessin amb una investigació de resultats similars (troballes de dèficits nutricionals i malnutrició) per concloure si la selectivitat alimentària en els infants amb TEA és un factor de risc de presentar dèficits nutricionals.

Dels 2 estudis restants (31, 39), cap va trobar diferències significatives respecte a la ingesta de nutrients i dèficits bioquímics nutricionals entre els nens amb TEA i DT o valors d'ingesta de referència per a la població general.

Limitacions de l'estudi:

- Haver inclòs un estudi que no té en compte la totalitat dels TEA, sinó que només es centra en l'autisme. Wei, X. et al. (39), van descartar altres TEA en el seu estudi, només es van incloure infants amb autisme. Tot i això, aquest estudi s'ha acabat incloent en la revisió, ja que el trastorn autista és un dels TEA més prevalents.
- Els estudis inclosos en aquesta revisió estan realitzats en diferents països amb costums i hàbits alimentaris molt diversos, des de la Xina, Estats Units, Marroc, Jordània i Japó. Aquest fet podria dificultar haver arribat a un consens dels resultats finals.

Les dades revisades ens donen indicis que la selectivitat alimentària en infants amb TEA podria ser un factor de risc per desenvolupar problemes de salut. És evident, però, que és necessària més investigació al respecte per obtenir una conclusió més exhaustiva.

7. CONCLUSIONS

Aquesta revisió ha demostrat que:

- La selectivitat alimentària és un problema molt freqüent en infants amb TEA, i que aquesta es pot presentar per diferents raons: per rebuig a una determinada consistència del menjar (la més freqüent, amb un 77,4%), per la presència d'aliments barrejats entre si, per aliments que toquen altres aliments, per la temperatura, pel color, per la marca i fins i tot per la seva forma (28).
- A part de la selectivitat alimentària, els infants amb TEA poden presentar altres problemes d'alimentació com: varietat d'aliments limitada, neofòbia alimentària, pica i dificultats per a la transició cap a aliments sòlids (30).
- Els nens i nenes amb TEA són més susceptibles de patir tant infrapès com sobrepès i obesitat. Segons els estudis revisats, l'infrapès en infants amb TEA està relacionat amb una dieta restrictiva, a causa de la selectivitat alimentària. En canvi, no s'ha consensuat si la major prevalença d'obesitat i sobrepès en infants amb TEA és causada per la presència de selectivitat alimentària.
- En alguns estudis s'ha vist que existeixen majors dèficits nutricionals i malnutrició en infants amb TEA que en aquells amb DT i que aquesta discrepància s'explicaria per alguns hàbits nutricionals dels infants amb TEA, com la selectivitat alimentària i la negativa als aliments. En aquest cas però, tampoc hi ha hagut consens sobre si la selectivitat alimentària en nens i nenes amb TEA és la causa principal d'aquests dèficits nutricionals, ja que alguns estudis no es quantificava la selectivitat alimentària, i en altres es descartava com a raó principal. En d'altres estudis, s'ha observat que no existeixen diferències significatives respecte a la ingesta de nutrients i dèficits bioquímics nutricionals entre els nens amb TEA (amb presència de selectivitat alimentària) i DT o valors d'ingesta de referència per a la població general. Per tant, no podem concloure amb exactitud si la selectivitat alimentària en nens amb TEA és un factor de risc per al desenvolupament de dèficits de nutrients.
- No s'ha trobat cap estudi que respongui a l'objectiu "Determinar les conseqüències de la selectivitat alimentària en infants amb TEA en el desenvolupament d'una baixa densitat mineral òssia". En aquest sentit, seria necessari fer un altre tipus de cerca més específica en aquest tema per veure si existeix literatura que descriu aquesta condició.

8. BIBLIOGRAFIA

1. Cermak SA, Curtin C, Bandini LG. Food selectivity and sensory sensitivity in children with autism spectrum disorders. *J Am Diet Assoc.* 2010;110(2):238–46.
2. McPartland J, Volkmar FR. Autism and related disorders. *Handb Clin Neurol.* 2012;106:407–18.
3. Masi A, DeMayo MM, Glozier N, Guastella AJ. An Overview of Autism Spectrum Disorder, Heterogeneity and Treatment Options. *Neurosci Bull.* 2017 Apr;33(2):183-193. doi: 10.1007/s12264-017-0100-y
4. Mena B. El trastorno del espectro autista (TEA) [Internet]. Fundación Adana. 2018 [citat el 15 de setembre de 2020]. Disponible a: https://www.fundacionadana.org/trastorno-del-espectro-autista-tea/?gclid=Cj0KCQiAtqL-BRC0ARIsAF4K3WHXyYDju20BvR--pX8cBzHgFgtp-DV-uswMKsJ7MyTnDdGitWTuFwaAr1BEALw_wcB
5. Sanchack KE, Thomas CA. Autism Spectrum Disorder: Primary Care Principles. *American Family Physician* [Internet]. 2016; 94(12):972–979. Disponible a: <https://www.aafp.org/afp/2016/1215/p972.html>
6. Canal R, García P, Touriño, E, Santos J, Martín MV, Ferrari MJ, Martínez M, Guisuraga Z, Boada L, Rey F, Franco M, Fuentes J, Posada M. La detección precoz del autismo. *Intervención Psicosocial* [Internet]. 2006; 15 N.º 1(1132-0559):29–47. Disponible a: <http://scielo.isciii.es/pdf/inter/v15n1/v15n1a03.pdf>
7. Mandal A. Historia del autismo. *News-Medical* [Internet]. 2019 [citat el 10 de gener del 2021]; Disponible a: [https://www.news-medical.net/health/Autism-History-\(Spanish\).aspx](https://www.news-medical.net/health/Autism-History-(Spanish).aspx)
8. Lord C, Brugha TS, Charman T, Cusack J, Dumas G, Frazier T, Jones EJM, Jones RM, Pickles A, State MW, Taylor JL, Veenstra-VanderWeele J. Autism spectrum disorder. *Nat Rev Dis Primers.* 2020 Jan 16;6(1):5. doi: 10.1038/s41572-019-01384
9. Trastornos del espectro autista [Internet]. Organización Mundial de la Salud (OMS). 2019 [citat el 10 de gener del 2021]. Disponible a: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/autism-spectrum-disorders>
10. About autism [Internet]. *Autismeurope.org.* [citat el 20 de maig de 2021]. Disponible a: <https://www.autismeurope.org/about-autism/>
11. Prevalence and comorbidity of autism spectrum disorder in Spain: study protocol for a systematic review and meta-analysis of observational studies. *Syst Rev* [Internet]. 2019;8, 141. Disponible a <https://systematicreviewsjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13643-019-1061-1>

12. Morales-Hidalgo P, Roigé-Castellví J, Hernández-Martínez C, Voltas N, Canals J. Prevalence and Characteristics of Autism Spectrum Disorder Among Spanish School-Age Children. *J Autism Dev Disord* [Internet]. 2018; 48 (9): 3176-3190. doi: 10.1007/s10803-018-3581-2.
13. Bonilla MF, Chaskel R. Trastorno del espectro autista. CCAP [Internet]. 2017;15 (1) Disponible a: <https://scp.com.co/wp-content/uploads/2016/04/2.-Trastorno-espectro.pdf>
14. Ledford J, Gast DL. Feeding Problems in Children With Autism Spectrum Disorders A Review. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities* [Internet]. 2006; 21 (3):153–166. Disponible a: https://www.researchgate.net/publication/258137425_Feeding_Problems_in_Children_With_Autism_Spectrum_Disorders_A_Review
15. Sharp WG, Burrell TL, Berry RC, Stubbs KH, McCracken CE, Gillespie SE, Scahill L. The Autism Managing Eating Aversions and Limited Variety Plan vs Parent Education: A Randomized Clinical Trial. *J Pediatr*. 2019 Aug; 211:185-192.e1. doi: 10.1016/j.jpeds.2019.03.046
16. Bandini LG, Curtin C, Phillips S, Anderson SE, Maslin M, Must A. Changes in Food Selectivity in Children with Autism Spectrum Disorder. *J Autism Dev Disord*. 2017 Feb;47(2):439-446. doi: 10.1007/s10803-016-2963-6
17. Chistol LT, Bandini LG, Must A, Phillips S, Cermak SA, Curtin C. Sensory Sensitivity and Food Selectivity in Children with Autism Spectrum Disorder. *J Autism Dev Disord*. 2018 feb; 48(2):583-591. doi: 10.1007/s10803-017-3340-9
18. Suarez MA, Nelson NW, Curtis AB. Longitudinal follow-up of factors associated with food selectivity in children with autism spectrum disorders. *Autism* [Internet]. 2014;18 (8) (924-32). doi: 10.1177/1362361313499457
19. Zobel-Lachusua J, Andrianopoulos MV, Mailloux Z, Cermak SA. Sensory Differences and Mealtime Behavior in Children With Autism. *Am J Occup Ther* [Internet]. 2015; 69(5):6905185050. doi: 10.5014/ajot.2015.016790.
20. Dunn W. The Sensations of Everyday Life: Empirical, Theoretical, and Pragmatic Considerations. *American Journal of Occupational Therapy* [Internet]. 2001; 55: 608–620. <https://doi.org/10.5014/ajot.55.6.608>
21. Zimmer MH, Hart LC, Manning-Courtney P, Murray DS, Bing NM, Summer S. Food variety as a predictor of nutritional status among children with autism. *J Autism Dev Disord* [Internet]. 2012; 42(4):549-56. doi: 10.1007/s10803-011-1268-z.
22. Hubbard KL, Anderson SE, Curtin C, Must A, & Bandini LG. A comparison of food refusal related to characteristics of food in children with autism spectrum disorder

- and typically developing children. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics* [Internet]. 2014; 114(12), 1981–1987. doi: 10.1016/j.jand.2014.04.017
23. Curtin C, Hubbard K, Anderson SE, Mick E, Must A, & Bandini LG. Food selectivity, mealtime behavior problems, spousal stress, and family food choices in children with and without autism spectrum disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders* [Internet]. 2015; 45(10), 3308–3315. doi: 10.1007/s10803-015-2490-x
 24. Postorino V, Sanges V, Giovagnoli G, Fatta LM, De Peppo L, Armando M, et al. Clinical differences in children with autism spectrum disorder with and without food selectivity. *Appetite*. 2015;92:126–32.
 25. Mari-Bauset S, Zazpe I, Mari-Sanchis A, Llopis-González A, Morales-Suárez-Varela M. Food selectivity in autism spectrum disorders: a systematic review: A systematic review. *J Child Neurol*. 2014;29(11):1554–61.
 26. Dhaliwal KK, Orsso CE, Richard C, Haqq AM, Zwaigenbaum L. Risk Factors for Unhealthy Weight Gain and Obesity among Children with Autism Spectrum Disorder. *Int J Mol Sci*. 2019 Jul 4;20(13):3285. doi: 10.3390/ijms20133285
 27. Neumeyer AM, Cano Sokoloff N, McDonnell EI, Macklin EA, McDougale CJ, Holmes TM, Hubbard JL, Misra M. Nutrition and Bone Density in Boys with Autism Spectrum Disorder. *J Acad Nutr Diet*. 2018 May;118(5):865-877. doi: 10.1016/j.jand.2017.11.006
 28. Hubbard KL, Anderson SE, Curtin C, Must A, Bandini LG. A comparison of food refusal related to characteristics of food in children with autism spectrum disorder and typically developing children. *J Acad Nutr Diet*. 2014;114(12):1981–7.
 29. Wallace, G. L., Llewellyn, C., Fildes, A., & Ronald, A. (2018). Autism spectrum disorder and food neophobia: clinical and subclinical links. *The American journal of clinical nutrition*, 108(4), 701–707. <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqy163>
 30. Cherif, Leila., Boudabous, Jaweher., Khemakhem, Khaoula., Mkawer, Salma., Ayadi, Hela & Moalla, Yousr. (2018). Feeding Problems in Children with Autism Spectrum Disorders. *Journal of Family Medicine*. 1. 30-39. 10.14302/issn.2640-690X.jfm-18-2252.
 31. Alkhalidy, H., Abushaikha, A., Alnaser, K., Obeidat, M. D., & Al-Shami, I. (2021). Nutritional Status of Pre-school Children and Determinant Factors of Autism: A Case-Control Study. *Frontiers in nutrition*, 8, 627011. <https://doi.org/10.3389/fnut.2021.627011>
 32. Hyman, S. L., Stewart, P. A., Schmidt, B., Cain, U., Lemcke, N., Foley, J. T., Peck, R., Clemons, T., Reynolds, A., Johnson, C., Handen, B., James, S. J., Courtney, P. M., Molloy, C., & Ng, P. K. (2012). Nutrient intake from food in children with autism.

- Pediatrics, 130 Suppl 2(Suppl 2), S145–S153. <https://doi.org/10.1542/peds.2012-0900L>
33. Şengüzel, S., Cebeci, A., Ekici, B., Gönen, I & Tatlı, B. (2020) Impact of eating habits and nutritional status on children with autism spectrum disorder. *Journal of Taibah University Medical Sciences*, <https://doi.org/10.1016/j.jtumed.2020.11.010>
 34. Pham, D., Silver, S., Haq, S., Hashmi, S. S., & Eissa, M. (2020). Obesity and Severe Obesity in Children with Autism Spectrum Disorder: Prevalence and Risk Factors. *Southern medical journal*, 113(4), 168–175. <https://doi.org/10.14423/SMJ.0000000000001068>
 35. Tsujiguchi, H., Miyagi, S., Nguyen, TTT., Hara, A., Ono, Y., Kambayashi, Y., Shimizu, Y., Nakamura, H., Suzuki, K., Suzuki, F & Nakamura H. (2020) Relationship between Autistic Traits and Nutrient Intake among Japanese Children and Adolescents. *Nutrients*. 12(8):2258. <https://doi.org/10.3390/nu12082258>
 36. Hafid, A., & Omar, A. (2018). Autistic Children Food Habits and the Risk of Running Malnutrition in Morocco. *Asian Journal of Epidemiology*, 11(1), 8–13. <https://doi.org/10.3923/aje.2018.8.13>
 37. Liu, X., Liu, J., Xiong, X., Yang, T., Hou, N., Liang, X., Chen, J., Cheng, Q., & Li, T. (2016). Correlation between Nutrition and Symptoms: Nutritional Survey of Children with Autism Spectrum Disorder in Chongqing, China. *Nutrients*, 8(5), 294. <https://doi.org/10.3390/nu8050294>
 38. Reynolds, A., Krebs, N. F., Stewart, P. A., Austin, H., Johnson, S. L., Withrow, N., Molloy, C., James, S. J., Johnson, C., Clemons, T., Schmidt, B., & Hyman, S. L. (2012). Iron status in children with autism spectrum disorder. *Pediatrics*, 130 Suppl 2(Suppl 2), S154–S159. <https://doi.org/10.1542/peds.2012-0900M>
 39. Xia, W., Zhou, Y., Sun, C., Wang, J., & Wu, L. (2010). A preliminary study on nutritional status and intake in Chinese children with autism. *European journal of pediatrics*, 169(10), 1201–1206. <https://doi.org/10.1007/s00431-010-1203-x>
 40. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *PLoS Med*. 2021;18(3):e1003583.

9. ANNEXES

Annex 1: Principals característiques i resultats dels estudis inclosos en aquesta revisió.

Autor i any	Disseny de l'estudi	Mostra total	Població	Intervenció	Comparació	Resultats
Wei, X. et al. 2010 (39)	Estudi transversal	111 subjectes	Infants amb autisme, d'entre 2 i 9 anys	Ingestes reals en nens amb TEA	RDI estàndards per a nens xinesos sans	Els resultats van mostrar que només nou dels infants autistes (un 8,1%) tenien desnutrició crònica. Dels 102 pacients restants, 67 (60,4%) eren eutròfics i 35 (31,5%) tenien sobrepès o obesitat. La ingesta de calories i proteïnes era adequada en la gran majoria d'aquests nens, però les calories dels greixos eren inferiors a les DRI en el mateix grup d'edat. La ingesta mitjana de vitamina E i niacina va superar el 100% de la DRI i les ingestes de vitamina B1 i B2, magnesi i ferro estaven entre el 80% i el 90% de la gamma de DRI.
Hafid, A. et al. 2018 (36)	Estudi transversal	650 subjectes	325 infants autistes i un grup de control de 325 infants amb DT	TEA	Desenvolupament típic (DT)	Es van observar majors dèficits nutricionals i malnutrició en grup d'infants amb TEA que en aquells amb DT. Aquesta discrepància s'explicaria per alguns hàbits nutricionals de infants autistes com la selectivitat dels aliments i la negativa als aliments.
Alkhalidi, H. 2021(31)	Estudi cas-control	103 subjectes	51 nens i nenes amb TEA 3-6 anys 52 nens i nenes amb DT 3-6 anys	TEA	Desenvolupament típic (DT)	Es van trobar diferències insignificants pel que fa a IMC entre els dos grups (TEA i DT). La prevalença d'infrapès va ser més gran entre els nens i nenes amb TEA que en DT. A més, més nens i nenes amb TEA presentaven obesitat. L'estudi va mostrar poca diferència entre els infants amb TEA i DT pel que fa a la ingesta inadequada de nutrients i les deficiències bioquímiques i nutricionals.
Liu, X. et al. 2016 (37)	Estudi cas-control	227 subjectes	154 infants amb TEA i 73 nens amb desenvolupament típic (TD)	TEA	Desenvolupament típic (DT)	Es van trobar ingestes més baixes d'energia, de HC, L i P en el grup d'infants amb TEA. A més, es va detectar una prevalença notablement major d'ingesta inadequada de macronutrients en el grup de TEA. Totes aquestes diferències van ser significatives.

						<p>Les diferències de micronutrients entre els dos grups no va ser significativa.</p> <p>Els nivells dels índexs bioquímics en els infants amb TEA van indicar que tenien desnutrició aguda o crònica.</p>
Reynolds, A. et al. 2012 (38)	Estudi transversal	368 subjectes	Infants d'entre 2 i 11 anys amb TEA	Marcadors bioquímics de l'estat del ferro dels nens amb TEA	Valors de referència dels marcadors bioquímics de l'estat del ferro en nens sans	<p>El 8% dels infants als que van prendre mostres de sang, van presentar uns nivells de ferritina sèrica <12 µg / L (valors de referència en nens sans). Els infants amb TEA corren el risc de tenir uns nivells de SF (ferritina sèrica) baixos, fet que s'ha associat amb problemes d'atenció i son. La insuficiència dietètica de ferro no sembla ser l'únic factor de risc per a les reserves baixes de ferro.</p>
Şengüzel, S. et al. 2020 (33)	Estudi transversal	46 subjectes	Infants amb TEA d'entre 2-10 anys	Dades antropomètriques d'infants amb TEA	Dades de la Childhood Obesity Surveillance Initiative (COSI-TUR 2016) per a nens sans	<p>L'obesitat va ser més freqüent en els infants amb TEA que els nens normalment desenvolupats. Tot i l'elevada taxa de selectivitat alimentària, els resultats de l'estudi van confirmar que la selectivitat alimentària ens infants amb TEA es podria considerar independent de l'obesitat.</p>
Wallace, L G. et al. 2018 (29)	Estudi de cohorts	4601 subjectes	37 infants amb TEA (33 nens i 4 nenes) i 4564 infants amb DT (2221 nens i 2343 nenes) d'entre 8 i 11 anys	TEA	Desenvolupament típic (DT)	<p>Els infants amb TEA van presentar major neofòbia alimentària que els nens amb DT de la mateixa edat. A més, mentre que la presència de neofòbia alimentària només predeia un IMC més baix, la interacció dels trets de neofòbia alimentària i TEA predeien un IMC més alt, aquest fet suggereix que els trets elevats de TEA combinats amb la neofòbia alimentària exerceixen influències oposades sobre el pes en comparació amb la presència de neofòbia alimentària sense TEA.</p>
Hubbard, K.L. et al. 2015 (28)	Estudi transversal	111 subjectes	53 infants amb TEA i 58 infants amb DT	TEA	Desenvolupament típic (DT)	<p>La textura dels aliments va ser la raó amb més freqüència per al rebuig d'aliments tant en nens amb TEA</p>

			3 a 11 anys			com amb DT, però la prevalença va ser molt més gran entre els infants amb TEA que entre aquells amb DT (77, 4% enfront de 36,2%, $p < 0,0001$). Altres causes com la barreja de certs aliments, la temperatura, el color, la marca o la forma, van ser reportades com a responsables del rebuig d'aliments, però en menor freqüència.
Tsujiguchi, H. et al. 2020 (35)	Estudi transversal	1276 subjectes	1276 alumnes japonesos (82 amb TEA) d'entre 7 i 15 anys	TEA	Desenvolupament típic (DT)	El percentatge d'infants amb sobrepès / obesitat va ser lleugerament més gran entre els participants amb trets de TEA (32,93%) que entre els que no tenien trets de TEA (23,98%). Els participants amb trets de TEA realitzaven una major ingesta de carbohidrats, però menors ingestes de proteïnes, calci, fòsfor, zinc, retinol, vitamina B2 i àcid pantotènic que els participants amb TD. Els participants amb trets de TEA també tenien una ingesta lleugerament menor de greix, magnesi, ferro i vitamina B12 que els participants amb TD.
Pham, D. et al. 2020 (34)	Estudi transversal	592 subjectes	592 infants amb TEA	% obesitat infantil en TEA	% obesitat població infantil general	La prevalença d'obesitat i obesitat severa en la població d'estudi va ser similar a les reportades en la població general. Quan es va estratificar per edat, els nens amb TEA de 6 a 11 anys tenien una prevalença significativament més gran d'obesitat greu que la població general.
Cherif, L. et al. 2018 (30)	Estudi transversal	114 subjectes	57 infants amb TEA i 57 infamnts amb D	TEA	Desenvolupament típic (DT)	Els infants amb TEA presenten problemes d'alimentació més significatius que els del grup control (DT) ($p = 0,002$). Entre aquests problemes alimentaris s'hi inclouen: varietat d'aliments limitada, neofòbia alimentària, pica i dificultats per a la transició cap a aliments sòlids.
Hyman, S.L. et al. 2012 (32)	Estudi transversal	295 subjectes	295 infants amb TEA d'entre 2 i 11 anys	TEA	DT (dades de l'Enquesta Nacional d'Examen de	Només els infants amb TEA de 4 a 8 anys van consumir significativament menys energia, vitamines A i C i Zn; i els de 9 a 11 anys van consumir

					Salut i Nutrició: NHANES	menys fòsfor. Un major percentatge d'infants amb TEA va complir amb les recomanacions de vitamines K i E. Pocs infants de qualsevol grup van complir amb les ingestes recomanades de fibra, colina, calci, vitamina D, vitamina K i potassi. Grups d'edat específics van consumir quantitats excessives de sodi, àcid fòlic, manganès, zinc, vitamina A (retinol), seleni i coure. No es van observar diferències en la suficiència nutricional dels infants que seguien dietes restringides. Els nens de 2 a 5 anys amb TEA tenien més sobrepès i obesitat, i els nens de 5 a 11 anys tenien més baix pes.
--	--	--	--	--	-----------------------------	---

10. AGRAÏMENTS

En primer lloc, m'agradaria donar les gràcies al meu tutor, Eduard Baladia, per haver-me guiat i ajudat amb gran dedicació a construir aquest projecte des del primer dia.

També m'agradaria agrair a tots aquells investigadors que amb el seu gran treball, m'han facilitat la investigació sobre el tema del TFG. Sense les seves troballes, no hagués estat possible realitzar aquesta revisió sistematitzada.

També vull donar les gràcies als meus pares i la meva germana pel seu suport incondicional en els moments més difícils.

11. NOTA FINAL DE L'AUTOR

Fer aquest Treball Final de Grau ha estat una experiència molt intensa, però bonica a la vegada. Considero que ha estat un procés molt enriquidor abans de finalitzar els que considero els 4 cursos més importants de la meua vida. Gràcies a aquest TFG he après molt, ja sigui a nivell acadèmic com personal.