



Capacitat atencional, estat de pes i qualitat de la dieta en escolars

Pedro José Carrillo-López ¹ 

¹ Doctor per la Facultat d'Educació de la Universitat de Múrcia (Múrcia, Espanya) i mestre a la Conselleria d'Educació, Joventut i Esports de Canàries (Espanya).

Citació

Carrillo-López, P. J. (2022). Attentional Capacity, Weight Status and Diet Quality in Schoolchildren. *Apunts Educación Física y Deportes*, 150, 1-9. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2022/4\).150.01](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2022/4).150.01)

Resum

La literatura científica suggereix que seguir una dieta saludable i mantenir un estat de pes òptim es relaciona amb múltiples beneficis per a les dimensions de la salut. En aquest estudi s'analitza la relació entre l'estat de pes i la qualitat de la dieta amb la capacitat atencional en escolars de primària. Per a això, es va dur a terme un estudi empíric, quantitatiu i transversal sobre una mostra de 209 escolars espanyols amb una mitjana d'edat de 10.79 anys ($DE = 1.18$). Es van utilitzar dos qüestionaris: Test de Percepció de Semblances i Diferències per a la capacitat atencional i el qüestionari KIDMED per avaluar la qualitat de la dieta. Per la seva part, l'estat de pes es va valorar mitjançant l'índex de massa corporal (kg/m^2) ajustat per sexe i edat. L'anàlisi estadística efectuada no va mostrar diferències significatives segons el sexe, la qualitat de la dieta ni l'estat de pes ($p > .05$, per a totes), a excepció del nombre d'errors ($p < .05$) i el control inhibitori ($p < .05$), a favor dels escolars en normopès. En conclusió, tenir un estat de pes òptim pot estar relacionat amb un millor control inhibitori i menys quantitat d'errors d'atenció que els seus parells en sobrecàrrega ponderal. Per tant, els professionals de la promoció de la salut en l'entorn escolar hem de considerar el paper positiu que un estat de pes òptim pot exercir en l'atenció i iniciar-nos en programes per promoure una alimentació saludable entre els escolars.

Paraules clau: cognició, infantesa, nutrició, salut.

Editat per:

© Generalitat de Catalunya
Departament de la Presidència
Institut Nacional d'Educació
Física de Catalunya (INEFC)

ISSN: 2014-0983

*Correspondència:

Pedro José Carrillo-López
pj.carrillolopez@um.es

Secció:

Activitat física i salut

Idioma de l'original:

Castellà

Rebut:

11 de gener de 2022

Acceptat:

18 de maig de 2022

Publicat:

1 d'octubre de 2022

Coberta:

Gimnàs INEFC Lleida
© Sandra González

Introducció

L'educació bàsica és un cúmul d'etapes (infantil, primària i secundària) crítiques per al desenvolupament cognitiu, ja que a aquestes edats la neuroplasticitat del cervell és més gran (Rueda et al., 2015). El cervell és l'òrgan del pensament, que es defineix com la facultat de concebre, jutjar o inferir, o considerar alguna cosa, una opinió o un conjunt d'idees sobre un tema determinat, i inclou els processos d'aprenentatge (Bueno-Torrens, 2020). La importància de la funció cognitiva és deguda al fet que aquest procés metacognitiu és necessari per realitzar operacions complexes i orientades a la consecució d'objectius d'aprenentatge dels escolars (Akubuilu et al., 2020). Les capacitats cognitives són aquelles que tenen a veure amb el processament de la informació i amb la facultat de fer-les servir posteriorment (Caamaño-Navarrete et al., 2021). Segons aquest estudi, aquestes inclouen diverses capacitats com la percepció, la comprensió, la memòria, el llenguatge o l'atenció, entre d'altres.

Tant la formació i el funcionament del cervell com la plasticitat neuronal estan influïts per l'activitat d'un conjunt de gens i també per modificacions epigenètiques, que contribueixen a la regulació de l'expressió gènica adaptant-la a les condicions ambientals (Bueno-Torrens i Forés-Miravalles, 2018), les quals poden produir, al seu torn, canvis cerebrals estructurals i funcionals en una etapa primerenca de la vida (Polverino et al., 2021). Per tant, comprendre el pes dels factors ambientals en la modulació del funcionament cognitiu és rellevant per a possibles intervencions des del context educatiu.

Sobre això, l'estil de vida pot estar associat a les funcions cognitives (González-Calvo et al., 2022; Tapia-Serrano et al., 2021). Per exemple, les altes taxes d'obesitat indiquen que la ingesta d'aliments no es limita a menjar en resposta a la necessitat biològica d'energia, sinó que té desencadenants cognitius i socioemocionals, com menjar a causa de l'ansietat, l'avorriment o altres emocions (Carrillo-López i García, 2020). Així mateix, la dieta ha estat identificada com un dels principals factors nutricionals que contribueixen a la prevalença de malalties no transmissibles, inclosos els trastorns neurodegeneratius (Godos et al., 2020). S'ha reflectit que els polifenols de la dieta, els components antioxidants i els agents antiinflamatoris de les dietes riques en aliments d'origen vegetal modulen la neuroinflamació, la neurogènesi adulta i la senyalització cerebral, els quals estan relacionats amb la funció cognitiva (Nyaradi et al., 2013). La dieta reconeguda internacionalment com a saludable és la dieta mediterrània, caracteritzada per una ingesta d'una gran quantitat de verdures, fruites, pa o altres formes de cereals, arròs, i incloure oli d'oliva verge com la principal font de greix, quantitats moderades de productes lactis (bàsicament

formatge i iogurt), així com quantitats moderades de peix i carns vermelles (García-Cantó et al., 2019). Aquest patró dietètic mediterrani es presenta no només com un model cultural sinó també com un model saludable i respectuós amb el medi ambient (Serra-Majem i Ortiz-Andrellucchi, 2018). En aquest estudi, es posa de manifest que el reconeixement per part de la UNESCO, amb el conseqüent augment de la visibilitat i l'acceptació de la dieta mediterrània a tot el món, juntament amb una evidència científica millor i més gran sobre els seus beneficis i l'efectivitat en la longevitat, la qualitat de vida i la prevenció de malalties, han portat aquest patró dietètic a ser totalment recomanat en totes les etapes de la vida.

Si bé hi ha una àmplia recerca en animals per descriure la relació entre els nutrients individuals i el desenvolupament i la funció del cervell, hi ha una evidència limitada sobre l'efecte de la dieta en la funció cognitiva en els éssers humans (Jirout et al., 2019). En aquest estudi es reflecteix que els patrons d'ingesta total de la qualitat de la dieta poden ser desfavorables per a la funció cognitiva en l'envelliment (p. ex. la dieta occidental s'ha relacionat amb l'acceleració del procés d'envelliment del cervell). Per la seva part, Caamaño-Navarrete et al. (2021) han destacat que hi ha associacions moderades per a la ingesta dietètica caracteritzada pel consum regular d'esmorzar, una ingesta més baixa d'aliments rics en energia i pobres en nutrients i la qualitat general de la dieta respecte a la capacitat cognitiva. Així mateix, un estudi on es va dur a terme una anàlisi per conglomerat va posar de manifest que els escolars amb un millor estil de vida presenten una millor capacitat cognitiva (Dumuid et al., 2017).

Dins de l'àmbit educatiu, s'ha identificat la capacitat atencional com una de les variables superiors principals amb més taxa d'alteració (entorn d'un 15%) (Llanos-Lizcano et al., 2019). L'atenció serveix per captar la informació i ha estat definida com un mecanisme cognitiu bàsic encarregat de seleccionar, processar i prioritzar la informació necessària per executar qualsevol tasca, així com enfocar els processos mentals cap a qualsevol estímul que ocorre en l'entorn, a més d'excloure la informació irrellevant per al desenvolupament d'aquesta (Rueda et al., 2015). Per tant, segons aquest estudi, l'atenció és la capacitat de generar, dirigir i mantenir un estat d'activació adequat per al processament correcte de la informació.

Jirout et al. (2019) indiquen que el coneixement actual sobre els indicadors de la cognició i l'atenció òptima és incomplet i probablement falta comprendre molts fets i relacions crítics, les seves interaccions i la naturalesa de les seves relacions, com ara l'existència de factors diferenciadors que podrien proporcionar un coneixement més ampli per augmentar l'eficàcia de les intervencions educatives centrades en la millora de l'atenció.

Sobre la base d'aquests precedents, és important analitzar l'associació entre indicadors d'un estil de vida saludable com ara la qualitat de la dieta i l'estat de pes amb la capacitat atencional. Així mateix, segons la literatura científica consultada, cap altra recerca no ha analitzat l'associació de la capacitat atencional amb aquests indicadors en escolars espanyols pertanyents a les primeres fases etàries. Per això, l'objectiu d'aquest estudi va ser analitzar la relació existent entre l'estat de pes i la qualitat de la dieta amb la capacitat atencional en escolars d'educació primària.

Metodologia

Disseny i participants

Un total de 209 escolars (125 homes i 84 dones) pertanyents a la Comunitat Autònoma de Canàries (sud de Tenerife), d'edats compreses entre els 10 i els 12 anys ($DE = 1.18$) van participar en aquest estudi empíric descriptiu i transversal *ex postfacto* (vegeu Taula 1). El mostreig va ser de tipus no probabilístic, elegits de manera no aleatòria i per conveniència (accés a la mostra).

Taula 1

Distribució de freqüències (i percentatges) considerant el sexe i el curs acadèmic.

Sexe	5è primària n (%)	6è primària n (%)	Total
Homes	56 (56.6)	69 (62.7)	125 (59.8)
Dones	43 (43.3)	41 (37.3)	84 (41.2)
Total	99 (47.3)	110 (52.6)	209 (100)

Font: elaboració pròpia.

Es van seleccionar dos centres públics de la comarca d'Adeje i Arona. Aquests centres educatius compten amb un nivell socioeconòmic mitjà-alt. En reunions prèvies fetes amb les directores dels centres educatius i els tutors legals dels escolars, se'ls va informar del protocol de l'estudi i es va sol·licitar el consentiment informat perquè els escolars hi poguessin participar. Es van considerar criteris d'inclusió tenir una edat compresa entre 10-12 anys i assistir amb regularitat a l'escola (90% de les classes durant els mesos del curs acadèmic en vigor). Així mateix, es va plantejar el següent criteri d'exclusió: I) No presentar el consentiment informat per participar en la recerca. Es pot destacar que, després de l'estimació conjunta dels estadístics pertinents (unitats de variables i mida de l'efecte) per calcular la mida mostral (població = 921), es va obtenir que la mostra mínima havia de ser d'un total de 198 subjectes per garantir que els

resultats de l'estudi fossin robustos (Quispe et al., 2020), cosa que es compleix, ja que es compta amb una mostra total de 209 estudiants.

Procediment

El treball es va fer durant el mes de maig i juny del curs acadèmic 2020/2021. L'equip de treball va estar format per un investigador principal i dos doctors col·laboradors (mestres especialistes en educació primària i Educació Física). Es va fer una sessió teòrica prèvia a l'emplenament dels qüestionaris amb cada grup d'estudi a fi que tots els participants comprenguessin els qüestionaris. L'equip d'investigadors va administrar les proves en els grups naturals de classe. Els qüestionaris van ser administrats durant la primera sessió lectiva per evitar el possible cansament de la jornada escolar i interrompre el mínim possible la dinàmica de l'escola.

La recerca es va desenvolupar seguint les normes deontològiques reconegudes per la Declaració de Hèlsinki (revisió de 2013). Aquest treball ha estat sotmès a valoració i ha estat aprovat pel Comitè de Bioètica de la Universitat de Múrcia (Múrcia, Espanya) des del punt de vista ètic de la recerca (Codi: RUxFMqw2-WMQUy9wq-vYPTQUIM-xg/kY4cF).

Instruments

Variable causal o independent

La qualitat de la dieta mediterrània es va mesurar mitjançant el qüestionari KIDMED (Serra-Majem et al., 2004), el qual ha estat àmpliament utilitzat en l'àmbit educatiu (Henriksson et al., 2017; Tapia-Serrano et al., 2021). En la seva versió original es va trobar un coeficient de fiabilitat de .93. Aquest instrument es compon de 16 ítems que representen estàndards de la dieta mediterrània tradicional. Quatre es valoren amb puntuació negativa (-1 punt) en cas de respondre's afirmativament (ítems 6, 12, 14 i 16), mentre que els dotze ítems restants es valoren amb puntuació positiva (+1) en cas de resposta afirmativa. Després d'efectuar el sumatori s'obté una puntuació global d'entre -4 i 12, que descriu una millor o pitjor qualitat de la dieta. Seguint la recomanació de l'estudi original, en aquest estudi es va categoritzar la qualitat de la dieta en *millorable* ≤ 7 i qualitat de la dieta *òptima* ≥ 8 , tal com s'ha fet en altres estudis previs (Carrillo-López i García, 2020; García-Cantó et al., 2019).

El pes i la talla es van determinar utilitzant una balança electrònica (TANITA TBF 300A, EUA) i tallímetre (SECAA800, EUA) amb precisió de 100 g i 1 mm, respectivament, seguint el protocol de la Societat Internacional per a l'Avenç de la Cinantropometria (ISAK, per les seves sigles en anglès) amb personal certificat de nivell I. A partir d'aquestes variables antropomètriques,

es va calcular l'índex de massa corporal (kg/m^2) i es va diagnosticar l'estat nutricional ajustat a l'edat i el sexe (Cole i Lobstein, 2012). Els participants van ser categoritzats en dos grups: normopès i sobrecàrrega ponderal (*sobrepès + obesitat*), tal com s'ha fet en altres estudis previs (Carrillo-López i García, 2020; Tapia-Serrano et al., 2021).

Variables criteri o dependent

L'atenció selectiva es va estimar mitjançant la tretzena versió del Test de Percepció de Semblances i Diferències (Cares-R) de Thurstone i Yela (2019). Aquesta prova mesura l'aptitud per percebre, amb la màxima velocitat de processament, semblances, diferències i patrons estimulants parcialment ordenats. S'utilitza en subjectes de 6 a 18 anys. Està compost per 60 elements gràfics; cadascun format per tres dibuixos esquemàtics de cares amb la boca, les celles i els cabells representats amb traços elementals. En cada conjunt de tres cares, dues són iguals, i la tasca consisteix a determinar quina és la diferent i ratllar-la. El subjecte té un temps total de tres minuts. La puntuació s'obté directament del nombre total d'encerts, i la valoració màxima és de 60 punts.

Els estudis de fiabilitat de la prova fets per Crespo et al. (2006) amb individus a partir de sis anys van mostrar un coeficient de fiabilitat de .89. Tenint en compte aquests aspectes, en aquest treball es van considerar les variables següents: (1) *Encerts (A)*: nombre total de respostes correctes; (2) *Errors (E)*: nombre de respostes incorrectes; (3) *Omissions (O)*: figures no assenyalades en la tasca; (4) *Control inhibitori (CI)*: ràtio de la diferència entre les respostes correctes i incorrectes, dividit entre la suma de correctes i

incorrectes $\times 100 ((A-E / A+E) \times 100)$; (5) *Eficàcia atencional (EA)*: és el nombre d'encerts dividit entre el nombre d'encerts més errors més omissions $\times 100 ((A / A+E+O) \times 100)$.

Anàlisi estadística

La normalitat i homogeneïtat de les variàncies es va obtenir a través dels estadístics Kolmogorov Smirnov i Levene, respectivament. En observar una distribució normal dels valors registrats, s'ha optat per una anàlisi paramètrica. Les diferències en les diverses variables de l'estudi segons el sexe (*homes vs. dones*), estat de pes (*normopès vs. sobrecàrrega ponderal*) i la qualitat de la dieta (*millorable vs. òptima*) es va dur a terme mitjançant la prova *t*-Student. La mida de l'efecte es va calcular mitjançant la *d* de Cohen (.20 = efecte petit; .50 = mitjà, i .80 = gran). Per la seva part, l'anàlisi diferencial de la variable combinada *estat de pes/qualitat de la dieta*, que va donar com a resultat 4 grups (*normopès/QD òptima*, *normopès/QD millorable*, *sobrecàrrega ponderal/QD òptima*, i *sobrecàrrega ponderal/QD millorable*), va ser estudiada mitjançant una anàlisi de variància simple (*one-way ANOVA*; prova *post hoc* de Bonferroni). Es pot destacar que es va aplicar la correcció de Bonferroni per reduir el risc d'un error de tipus 1 en proves múltiples; el valor *p* va ser de $p < .01$. La mida de l'efecte es va calcular mitjançant η^2 (.01 = efecte petit; .06 = mitjà, i .14 = gran) (Cumming i Calin, 2016). Es va fer una anàlisi de correlacions bivariades entre l'atenció, l'índex de massa corporal i la qualitat de la dieta (prova de Pearson). L'anàlisi de les dades es va dur a terme mitjançant el programa estadístic IBM SPSS 25.0 i el nivell de significació es va fixar en el 5% ($p \leq .05$).

Taula 2

Puntuació obtinguda en les diferents variables de l'estudi en funció del sexe.

	Homes M $\pm$ DE (n = 125)	Dones M $\pm$ DE (n = 84)	F	p	d
Nombre d'encerts (0-60)	37.54 $\pm$ 9.51	39.66 $\pm$ 9.22	1.222	.223	.09
Nombre d'errors (0-60)	2.87 $\pm$ 1.60	2.18 $\pm$ 0.34	3.622	.297	.12
Nombre d'omissions (0-60)	19.34 $\pm$ 6.54	18.14 $\pm$ 6.11	1.021	.489	.11
Control inhibitori (1-100)	85.79 $\pm$ 10.84	89.31 $\pm$ 10.64	6.447	.241	.12
Eficàcia atencional (1-100)	62.81 $\pm$ 7.70	66.10 $\pm$ 8.21	1.932	.251	.12
Índex global d'atenció (1-9) ^a	5.66 $\pm$ 1.02	5.93 $\pm$ 1.80	1.322	.443	.11
Edat (anys)	10.89 $\pm$ 0.75	10.75 $\pm$ 0.79	1.619	.365	.10
Talla (cm)	150.06 $\pm$ 8.47	150.57 $\pm$ 8.48	1.570	.758	.09
Pes (kg)	50.09 $\pm$ 13.26	47.12 $\pm$ 12.09	1.036	.218	.12
IMC (kg/m^2) ^b	21.84 $\pm$ 4.22	20.28 $\pm$ 4.09	1.968	.044	.16
CD ^c	7.53 $\pm$ 2.07	7.46 $\pm$ 2.62	2.935	.877	.07

M $\pm$ DE = mitjana $\pm$ desviació estàndard. ^a Índex global d'atenció calculada a partir de la puntuació dels enneatipus. ^b IMC = Índex de massa corporal. ^c Qualitat de la dieta expressada a partir de la puntuació mitjana de l'escala KIDMED.

Taula 3

Correlacions bivariades entre l'índex de massa corporal, la qualitat de la dieta i l'atenció.

Variables	Encerts <i>r</i> (<i>p</i>)	Errors <i>r</i> (<i>p</i>)	Omissions <i>r</i> (<i>p</i>)	Control inhibitori <i>r</i> (<i>p</i>)	Eficàcia atencional <i>r</i> (<i>p</i>)	Índex global d'atenció ^a <i>r</i> (<i>p</i>)
Índex de massa corporal	-.039 (.677)	-.178 (.054)	-.058 (.530)	-.194 (.035*)	-.023 (.809)	-.200 (.830)
Qualitat de la dieta ^b	.101 (.271)	-.048 (.607)	-.073 (.432)	.031 (.705)	.096 (.302)	.081 (.386)

Nota: (*) $p < .05$. $M \pm DE$ = mitjana $\pm$ desviació estàndard. ^a Índex global d'atenció calculada a partir de la puntuació dels enneatipus.^b Qualitat de la dieta expressada a partir de la puntuació mitjana de l'escala KIDMED.**Taula 4**

Diferències en l'atenció considerant l'estat de pes.

	Normopès $M \pm DE$ (<i>n</i> = 111)	Sobrecàrrega ponderal $M \pm DE$ (<i>n</i> = 98)	F	<i>p</i>	<i>d</i>
Nombre d'encerts (0-60)	41.28 $\pm$ 9.20	39.81 $\pm$ 9.49	1.078	.135	.12
Nombre d'errors (0-60)	1.78 $\pm$ 0.76	3.33 $\pm$ 0.09	5.637	.023*	.19
Nombre d'omissions (0-60)	19.13 $\pm$ 6.99	18.45 $\pm$ 6.71	1.133	.695	.10
Control inhibitori (1-100)	91.71 $\pm$ 11.50	83.09 $\pm$ 7.04	10.670	.005*	.21
Eficàcia atencional (1-100)	66.36 $\pm$ 7.24	62.27 $\pm$ 15.64	1.109	.171	.12
Índex global d'atenció ^a (1-9)	5.97 $\pm$ 1.85	5.24 $\pm$ 1.95	1.369	.291	.11

Nota: (*) $p < .05$. $M \pm DE$ = mitjana $\pm$ desviació estàndard. ^a Índex global d'atenció calculada a partir de la puntuació dels enneatipus.**Taula 5**

Diferències en l'atenció considerant la qualitat de la dieta.

	QD millorable $M \pm DE$ (<i>n</i> = 91)	QD òptima $M \pm DE$ (<i>n</i> = 118)	F	<i>p</i>	<i>d</i>
Nombre d'encerts (0-60)	38.23 $\pm$ 8.06	38.76 $\pm$ 10.48	3.886	.763	.09
Nombre d'errors (0-60)	2.40 $\pm$ 0.80	2.67 $\pm$ 0.43	1.930	.766	.09
Nombre d'omissions (0-60)	19.18 $\pm$ 6.35	18.46 $\pm$ 7.15	1.785	.677	.10
Control inhibitori (1-100)	87.05 $\pm$ 7.16	87.71 $\pm$ 9.38	1.782	.860	.08
Eficàcia atencional (1-100)	63.62 $\pm$ 8.29	64.91 $\pm$ 11.28	3.908	.657	.10
Índex global d'atenció ^a (1-9)	5.18 $\pm$ 0.79	5.78 $\pm$ 1.05	2.626	.997	.07

Nota: (*) $p < .05$. $M \pm DE$ = mitjana $\pm$ desviació estàndard. ^a Índex global d'atenció calculada a partir de la puntuació dels enneatipus.**Resultats**

La Taula 2 mostra la puntuació obtinguda en les diferents variables de l'estudi en funció del sexe. Es pot destacar que no es van trobar diferències significatives per a cap variable segons el sexe ($p > .05$).

La Taula 3 mostra les diferents correlacions bivariades observades segons l'índex de massa corporal, la qualitat de la dieta i els factors i l'índex global d'atenció. No es va trobar cap correlació positiva ni negativa estadísticament significativa entre els factors i l'índex global d'atenció i la qualitat de la dieta ($p > .05$ per a totes). En canvi, sí que es va trobar una

correlació significativa negativa entre el control inhibitori i l'índex de massa corporal ($p < .05$).

En analitzar les diferències en les respostes de les dimensions de l'atenció considerant l'estat de pes (vegeu Taula 4), només es van trobar diferències significatives en nombre d'errors ($p < .05$) i en el control inhibitori ($p < .05$) a favor dels que estaven en normopès.

D'altra banda, en analitzar les diferències en l'atenció considerant la qualitat de la dieta classificada en *millorable* vs. *òptima* (vegeu Taula 5), es pot destacar que no es van obtenir diferències significatives per a cap variable de l'atenció ($p > .05$).

Taula 6*Diferències en l'atenció considerant l'estat de pes i la qualitat de la dieta*

	Normopès/ QD òptima M ± DE (n = 69)	Normopès/ QD millorable M ± DE (n = 42)	Sobrecàrrega ponderal/QD òptima M ± DE (n = 48)	Sobrecàrrega ponderal/QD millorable M ± DE (n = 50)	F	p	η ²	Post hoc ¹						
								1-2	1-3	1-4	2-3	2-4	3-4	
Nombre d'encerts (0-60)	40.57 ± 6.92	35.25 ± 7.84	32.00 ± 8.22	31.54 ± 7.41	1.492	.220	.02	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Nombre d'errors (0-60)	1.32 ± 0.55	1.59 ± 0.12	1.37 ± 0.49	2.55 ± 0.74	2.022	.115	.02	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Nombre d'omissions (0-60)	20.77 ± 9.90	20.12 ± 7.20	20.32 ± 9.57	17.67 ± 6.97	1.814	.489	.01	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Control inhibitori (1-100)	93.40 ± 12.70	90.00 ± 13.77	81.16 ± 7.84	83.19 ± 9.88	2.834	.041*	.06	NS	<	NS	NS	NS	NS	NS
Eficàcia atencional (1-100)	67.58 ± 17.13	67.12 ± 11.55	55.33 ± 17.18	57.13 ± 13.66	1.292	.281	.02	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Índex global d'atenció ^a (1-9)	6.19 ± 0.96	5.71 ± 0.67	5.25 ± 0.20	5.05 ± 1.07	1.124	.342	.02	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

Nota: (*) $p < .05$. M ± DE = mitjana ± desviació estàndard. ^a Índex global d'atenció calculada a partir de la puntuació dels enneatipus. NS: denota absència de significació estadística. ¹ Comparacions per parells mitjançant la correcció de Bonferroni.

A la Taula 6 es mostra la relació conjunta entre l'estat de pes i la qualitat de la dieta amb l'atenció. L'anàlisi ANOVA va mostrar diferències significatives en la dimensió control inhibitori ($p < .05$) a favor de les persones en normopès/QD òptima respecte a aquelles que estan en sobrecàrrega ponderal/QD òptima. Malgrat no obtenir rellevància, s'observa que els escolars amb millor estat de pes i una òptima qualitat de la dieta obtenen, per a totes les dimensions, millors nivells d'atenció que els seus parells en sobrecàrrega ponderal i una qualitat de la dieta millorable.

Discussió

L'objectiu d'aquest estudi va ser analitzar la relació existent entre l'estat de pes i la qualitat de la dieta amb la capacitat atencional en escolars de primària. Les principals troballes obtingudes mostren que els escolars que presenten un estat de pes en normopès tenen un millor control inhibitori i menys quantitat d'errors d'atenció que els seus parells en sobrecàrrega ponderal. Tot i així, sorprèn l'absència de relació estadísticament significativa entre la qualitat de la dieta amb la capacitat atencional, ja que l'estat de pes s'obté del balanç energètic dels nutrients ingerits en la dieta menys la despesa calòrica i es mesura mitjançant indicadors com ara l'índex de massa corporal per a l'edat i el sexe, aspecte que permet diagnosticar el sobrepès o l'obesitat (Cole i Lobstein, 2012).

Atès que no s'han trobat en la literatura científica estudis en escolars de primària que analitzin l'associació entre l'estat

de pes i l'atenció, això impedeix que fem comparacions directes. Així mateix, els treballs que analitzen la relació entre qualitat de la dieta i atenció són molt escassos en escolars de primària, d'aquí l'enfocament original del nostre estudi. La literatura científica trobada en escolars de primària (Henriksson et al., 2017; Caamaño-Navarrete et al., 2021), suggereix que els patrons dietètics més saludables, com ho indica un índex de qualitat de la dieta més alt, s'associen amb la capacitat d'atenció. Al seu torn, estudis semblants quant a metodologia evidencien una absència de relació entre l'estat de pes amb variables cognitives com ara el nivell d'intel·ligència (Akubuilu et al., 2020) o altres variables com el rendiment acadèmic, on no s'ha evidenciat una relació significativa entre els hàbits alimentaris amb el rendiment acadèmic, ni l'estat nutricional (Iglesias et al., 2019).

Aquests resultats poden ser explicats partint de la Teoria del Processament de la Informació i la fisiologia humana, ja que s'ha plantejat la hipòtesi que el paper potencial de l'"eix intestí-cervell" en el cos humà té una importància crítica per a un funcionament adequat d'aquest (Jirout et al., 2019). És a dir, les condicions fisiològiques, com ara els nutrients i l'energia proporcionats pels àpats i refrigeris, així com les sensacions resultants de gana o cansament, poden influir directament en la capacitat dels processos cognitius. En aquest estudi es reflecteix que el procés d'aprenentatge és una construcció complexa que es pot descriure com una sèrie de participació en els sistemes de processament i emmagatzemament d'informació/memòria

que, en última instància, resulten en coneixement. Una de les condicions més bàsiques perquè un escolar pugui fer atenció en una tasca és tenir l'energia necessària i no tenir factors inhibidors de la incomoditat (p. ex. gana o fatiga). Si les condicions no són òptimes, l'escolar experimenta nivells més baixos d'alerta o cautela, per la qual cosa disminueix l'atenció a qualsevol entrada d'informació de l'entorn. Per tant, la capacitat d'atenció estarà restringida, la qual cosa limitarà la informació que finalment es codifica i es reté en la memòria a llarg termini, d'on es pot recuperar més endavant (Nyaradi et al., 2013).

Aprofundint en la hipòtesi del paper potencial de l'"eix intestí-cervell" i el seu efecte sobre la modulació de la inflamació sistèmica i l'estrès oxidatiu, existeixen mecanismes moleculars que són subjacents als suposats efectes beneficiosos per a la salut cerebral de diferents factors dietètics, com I) la ingesta i els hàbits de micro i macronutrients, com ara l'hora de menjar i el ritme circadiari; II) el paper de l'homeòstasi hormonal en el context del metabolisme de la glucosa i la regulació de l'adiponectina i el seu impacte sobre la inflamació sistèmica i la neuroinflamació; i III) molècules bioactives individuals que exerceixen activitats antioxidants i actuen com a agents antiinflamatoris, com els àcids grassos omega-3 i els polifenols, considerats beneficiosos per al sistema nerviós central mitjançant la modulació de la neurogènesi, la plasticitat sinàptica i neuronal i l'activació de la microglia (Godos et al., 2020).

Per exemple, s'ha descrit que la luteïna, un dels tres tipus principals de carotenoides dietètics, és present al cervell, i les anàlisis metabòliques indiquen que té una "importància funcional" en la cognició i el desenvolupament del cervell infantil (Jia et al., 2017). La concentració de luteïna es correlaciona amb l'homocarnosina, un antioxidant neuroprotector que es troba a l'hipocamp i l'escorça frontal. Curiosament, la concentració de luteïna és més alta en els escolars que en els adults, la qual cosa suggereix un possible paper en el desenvolupament. En concret, la luteïna s'ha relacionat específicament amb les mesures de funció cognitiva de la funció executiva, el llenguatge, l'aprenentatge i la memòria, i millora la velocitat del processament temporal (Reichelt i Rank, 2017). Al seu torn, en l'estudi aportat per Godos et al. (2020) s'ha plantejat la hipòtesi que els flavonoides afecten la producció, la biodisponibilitat i l'activitat biològica dels metabòlits relacionats amb l'eix intestí-microbioma-cervell. El desequilibri de la microbiota intestinal s'associa amb un estat inflamatori local i sistèmic, que al seu torn pot afectar malalties relacionades amb el sistema immunològic i nerviós. Específicament, un estat inflamatori més alt desencadena dany vascular i neuroinflamació, que al seu torn pot causar alteracions en l'estructura i la funció del cervell, inclosa l'homeòstasi

iònica, la regulació de les funcions metabòliques, la producció d'espècies antioxidants, els nivells de glutamat sinàptic, la modulació de la plasticitat sinàptica i, finalment, el manteniment de la barrera hematoencefàlica. Inflamació sistèmica i l'estrès oxidatiu i el deteriorament cognitiu (Ceppa et al., 2019). En aquest sentit, una ingesta dietètica més gran de flavonoides (les fruites i verdures són riques en flavonoides) i certes subclases s'associen amb una millor salut cognitiva (Bleiweiss-Sande et al., 2019). En particular, segons aquest estudi, una ingesta dietètica més gran de catequines, flavonols, antocianines i, entre les molècules individuals, quercetina s'associen positivament amb l'estat cognitiu.

Al seu torn, s'ha indicat que els efectes de diversos nutrients en els processos epigenètics dependents de la dieta, en particular la metilació de l'ADN i les modificacions postraduccionals de les histones, i el seu paper potencial com a diana terapèutica, poden descriure com algunes formes de deteriorament cognitiu es podrien prevenir o modular a partir de la primeres etapes de la vida (Polverino et al., 2021). Sobre això, la dieta pot provocar alteracions en la senyalització de recompensa intervinguda per la dopamina, i la neurotransmissió inhibidora controlada per l'àcid γ -aminobutíric (GABA), dos sistemes neurotransmissors principals que s'estan construint durant el període infantojuvenil. En aquest sentit, les males eleccions dietètiques poden descarrilar el procés normal de maduració i influir en les trajectòries del neurodesenvolupament, fet que pot predisposar els escolars a una alimentació desregulada i conductes impulsives que afectin l'atenció (Reichelt i Rank, 2017).

Aquest aspecte es posa de manifest en un estudi amb escolars en el qual van trobar que esmorzar just abans d'una demanda cognitiva i fer un esmorzar regularment d'alta qualitat s'associa amb una capacitat atencional més gran (Peña-Jorquera et al., 2021). De la mateixa manera, s'ha observat que aquelles persones que reporten una adherència més gran a la dieta mediterrània tenen puntuacions més altes en estratègies d'elaboració i organització, pensament crític i hàbits d'estudi, més capacitat d'esforç, autoregulació i fixació de metes intrínsecament orientades (Dumuid et al., 2017).

Futurs estudis han d'aportar més llum a les troballes obtingudes, ja que la diferència de resultats en el conjunt d'investigacions sobre aquestes relacions pot venir a conseqüència de la manera de mesurar o quantificar l'atenció, la qualitat de la dieta o l'estat de pes (Carrillo-López i García, 2020). Per això, aquestes troballes han de ser interpretades amb cautela pel fet que aquest estudi no va ser intervencionista, sinó que es va basar en dades proporcionades pels escolars, amb una qualitat i quantitat desconegudes dels aliments consumits diàriament per aquests. De la mateixa manera, no es pot inferir una relació

de causa i efecte entre l'atenció i l'estat de pes o la qualitat de la dieta en aquest estudi. A més, existeixen factors de confusió no considerats en aquest estudi i que probablement influeixin en aquestes relacions (com la condició física, el temps de pantalla o les hores de son) (Jiménez-Parra et al., 2022; Sebastiani, 2019). Per tant, aquests efectes diferencials podrien estar relacionats amb els aspectes ambientals i mereixen ser investigats més a fons en futurs estudis.

Conclusió

En conclusió, el present estudi contribueix a la literatura científica que investiga la relació entre hàbits de vida saludables, com ara la qualitat de la dieta o l'estat de pes, i els resultats de processos cognitius, com l'atenció. Sobre la base d'aquests resultats, es conclou que tenir un estat de pes saludable pot estar relacionat amb un millor control inhibitori i menys quantitat d'errors d'atenció que els seus parells en sobrecàrrega ponderal. Mentrestant, els professionals de la promoció de la salut en l'entorn escolar hem de considerar el paper positiu que un estat de pes òptim pot exercir en l'atenció i iniciar-nos en programes per promoure una alimentació saludable entre els escolars.

Agraïments

Agraïm els centres educatius per obrir-nos les seves portes i els participants per participar en aquest estudi. Sense vosaltres no seria possible la tasca científica.

Referències

- Akubuilu, U. C., Iloh, K. K., Onu, J. U., Iloh, O. N., Ubesie, A. C., & Ikefuna, A. N. (2020). Nutritional status of primary school children: Association with intelligence quotient and academic performance. *Clinical Nutrition ESPEN*, 40, 208-213. <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2020.09.019>
- Bleiweiss-Sande, R., Chui, K., Wright, C., Amin, S., Anzman-Frasca, S., & Sacke, J. M. (2019). Associations between food group intake, cognition, and academic achievement in elementary schoolchildren. *Nutrients*, 11(11), 2722. <https://doi.org/10.3390/nu11112722>
- Bueno-Torrens, D. (2020). Genética y aprendizaje: Cómo influyen los genes en el logro educativo. *Journal of Neuroeducation*, 1(1), 38-51. <https://doi.org/10.1344/joned.v1i1.31788>
- Bueno-Torrens, D., & Forés-Miravalles, A. (2018). 5 principios de la neuroeducación que la familia debería saber y poner en práctica. *Revista Iberoamericana de Educación*, 1 (78) 13-25. <https://doi.org/10.35362/rie7813255>
- Caamaño-Navarrete, F., Latorre-Román, P. Á., Párraga-Montilla, J., Jerez-Mayorga, D., & Delgado-Floody, P. (2021). Selective Attention and Concentration Are Related to Lifestyle in Chilean Schoolchildren. *Children*, 8(10), 856. <https://doi.org/10.3390/children8100856>
- Carrillo-López, P. J., & García, F. J. (2020). Niveles de ansiedad según el estado de peso y la calidad de la dieta durante el estado de alarma en escolares de Primaria. *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria*, 40(3). <https://doi.org/10.12873/403carrillo>
- Ceppa, F., Mancini, A., & Tuohy, K. (2019). Current evidence linking diet to gut microbiota and brain development and function. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 70(1), 1-19. <https://doi.org/10.1080/09637486.2018.1462309>
- Cole, T. J., & Lobstein, T. (2012). Extended international (IOTF) body mass index cut-offs for thinness, overweight and obesity. *Pediatric Obesity*, 7(4), 284-294. <https://doi.org/10.1111/j.2047-6310.2012.00064.x>
- Crespo-Eguílaz, N., Narbona, J., Peralta, F., & Repáraz, R. (2006). Medida de atención sostenida y del control de la impulsividad en niños: nueva modalidad de aplicación del Test de Percepción de Diferencias "Caras". *Infancia y Aprendizaje*, 29(2), 219-232. <https://doi.org/10.1174/021037006776789926>
- Cumming, G., & Calin, R. (2016). *Introduction to the new statistics: Estimation, open science, and beyond*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315708607>
- Dumuid, D., Olds, T., Martín-Fernández, J.-A., Lewis, L. K., Cassidy, L., & Maher, C. (2017). Academic performance and lifestyle behaviors in Australian school children: A cluster analysis. *Health Education & Behavior*, 44(6), 918-927. <https://doi.org/10.1177/1090198117699508>
- García-Cantó, E., Carrillo-López, P. J., & Rosa-Guillamón, A. (2019). Análisis de la dieta mediterránea en escolares de Primaria, Secundaria y Bachillerato. *Revista chilena de nutrición*, 46(4), 469-476. <https://doi.org/10.4067/S0717-75182019000400469>
- Godos, J., Caraci, F., Castellano, S., Currenti, W., Galvano, F., Ferri, R., & Grosso, G. (2020). Association Between Dietary Flavonoids Intake and Cognitive Function in an Italian Cohort. *Biomolecules*, 10(9), 1300. <https://doi.org/10.3390/biom10091300>
- González-Calvo, G., Otero-Saborido, F., & Hortigüela-Alcalá, D. (2022). Discussion of Obesity and Physical Education: Risks, Implications and Alternatives. *Apunts Educación Física y Deportes*, 148, 10-16. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2022/2\).148.02](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2022/2).148.02)
- Henriksson, P., Cuenca, M., Labayen, I., Esteban, I., Henriksson, H., Kersting, M., & Ortega, F. B. (2017). Diet quality and attention capacity in European adolescents: The Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence (HELENA) study. *British Journal of Nutrition*, 117(11), 1587-1595. <https://doi.org/10.1017/S0007114517001441>
- Iglesias, Á., Planells, E., & Molina, J. (2019). Prevalencia de sobrepeso y obesidad, hábitos alimentarios y actividad física y su relación sobre el rendimiento académico. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (36), 167-173. <https://doi.org/10.47197/retos.v36i36.66873>
- Jia, Y. P., Sun, L., Yu, H. S., Liang, L. P., Li, W., Ding, H., et al. (2017). The pharmacological effects of lutein and zeaxanthin on visual disorders and cognition diseases. *Molecules*, 22(4), 610. <https://doi.org/10.3390/molecules22040610>
- Jiménez-Parra, J. F., Manzano-Sánchez, D., Camerino, O., Castañer, M., & Valero-Valenzuela, A. (2022). Incentivar la actividad física en el aula con descansos activos: un estudio Mixed Methods. *Apunts Educación Física y Deportes*, 147, 84-94. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2022/1\).147.09](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2022/1).147.09)
- Jirout, J., LoCasale-Crouch, J., Turnbull, K., Gu, Y., Cubides, M., Garziane, S., & Kranz, S. (2019). How lifestyle factors affect cognitive and executive function and the ability to learn in children. *Nutrients*, 11(8), 1953. <https://doi.org/10.3390/nu11081953>
- Llanos-Lizcano, L. J., García-Ruiz, D. J., González-Torres, H. J., & Puentes-Rozo, P. (2019). Trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH) en niños escolarizados de 6 a 17 años. *Pediatría Atención Primaria*, 21(83), e101-e108.
- Nyaradi, A., Li, J., Hickling, S., Foster, J., & Oddy, W. H. (2013). The role of nutrition in children's neurocognitive development, from pregnancy through childhood. *Frontiers in Human Neuroscience*, 7, 97. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2013.00097>
- Peña-Jorquera, H., Campos-Núñez, V., Sadarangani, K. P., Ferrari, G., Jorquera-Aguilera, C., & Cristi-Montero, C. (2021). Breakfast: A crucial meal for adolescents' cognitive performance according to their nutritional status. The cogni-action project. *Nutrients*, 13(4), 1320. <https://doi.org/10.3390/nu13041320>

- Polverino, A., Sorrentino, P., Pesoli, M., & Mandolesi, L. (2021). Nutrition and cognition across the lifetime: an overview on epigenetic mechanisms. *AIMS Neuroscience*, 8(4), 448-476. <https://doi.org/10.3934/Neuroscience.2021024>
- Quispe, A., Pinto, D., Huamán, M., Bueno, G., & Valle-Campos, A. (2020). Metodologías cuantitativas: Cálculo del tamaño de muestra con STATA y R. *Revista del Cuerpo Médico Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo*, 13(1), 78 - 83. <https://doi.org/10.35434/rcmhnaaa.2020.131.627>
- Reichelt, A. C., & Rank, M. M. (2017). The impact of junk foods on the adolescent brain. *Birth defects research*, 109(20), 1649-1658. <https://doi.org/10.1002/bdr2.1173>
- Rueda, M.R., Pozuelos, J. P., & Cómbita, L. M. (2015) Cognitive Neuroscience of Attention: From brain mechanisms to individual differences in efficiency. *AIMS Neuroscience*. 2(4), 183-202. <https://doi.org/10.3934/Neuroscience.2015.4.183>
- Sebastiani, E. M. (2019). Hacia una educación física comprometida. *Apunts Educación Física y Deportes*, 137, 3-4. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2019/3\).137.00](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2019/3).137.00)
- Serra-Majem, L., & Ortiz-Andrellucchi, A. (2018). The Mediterranean diet as an example of food and nutrition sustainability: A multidisciplinary approach. *Nutrición Hospitalaria*, 35(4), 96-101.
- Serra-Majem, L., Ribas, L., Ngo, J., Ortega, R. M., García, A., Pérez-Rodrigo, C., & Aranceta, J. (2004). Food, youth and the Mediterranean diet in Spain. Development of KIDMED, Mediterranean Diet Quality Index in children and adolescents. *Public Health Nutrition*, 7(7), 931-935. <https://doi.org/10.1079/PHN2004556>
- Tapia-Serrano, M. A., Esteban-Cornejo, I., Rodríguez-Ayllon, M., Vaquero-Solís, M., Sánchez-Oliva, D., & Sánchez-Miguel, P. A. (2021). Adherence to the Mediterranean diet and academic performance in adolescents: Does BMI status moderate this association? *Clinical Nutrition*. 12(1), 186. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2020.12.036>
- Thurstone, L. L., & Yela, M. (2012). *Test de percepción de diferencias (CARAS-R)*. Tea.

Conflicte d'interessos: les autories no han comunicat cap conflicte d'interessos.



© Copyright Generalitat de Catalunya (INEFC). Aquest article està disponible a l'URL <https://www.revista-apunts.com/ca/>. Aquest treball està publicat sota una llicència Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License. Les imatges o qualsevol altre material de tercers d'aquest article estan inclosos a la llicència Creative Commons de l'article, tret que s'indiqui el contrari a la línia de crèdit; si el material no s'inclou sota la llicència Creative Commons, els usuaris hauran d'obtenir el permís del titular de la llicència per reproduir el material. Per veure una còpia d'aquesta llicència, visiteu <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.ca>