

# L'activitat física a l'escola. Seguiment evolutiu\*

Gustau Nadal i Ribera

Universitat Autònoma de Barcelona, Facultat de Medicina

\* Resum de Tesi Doctoral

## RESUM

L'autor planteja en principi una planificació de l'educació física a l'infantesa i a l'adolescència, a l'entorn d'un moment biològic específic en l'evolució de l'ésser humà: l'eclosió puberal.

Proposa, després, la confecció d'una fitxa mèdica d'aptitud i de seguiment durant l'edat escolar comptant amb l'experiència aportada per un material humà d'estudi de més de 3000 nens i nenes.

Estableix, amb posterioritat, una anàlisi estadística sobre la correlació entre rendiments esportius i constitució. Exposa unes conclusions generals dirigides especialment a l'exigència d'un control mèdico-esportiu en el medi escolar i de la metodologia de la recollida de dades. I per últim, arriba a unes conclusions específiques que relacionen les dites dades amb el rendiment esportiu, així com el seguiment de determinades anomalies corregibles amb l'activitat física.

## RESUMEN

El autor plantea en principio una planificación de la educación física en la infancia y en la adolescencia, en torno a un momento biológico específico en la evolución del ser humano: la eclosión puberal.

Propone después la confección de una ficha médica de aptitud y de seguimiento durante la edad escolar, contando con la experiencia aportada por un material humano de estudio de más de 3000 niños y niñas.

Establece con posterioridad un análisis estadístico sobre la correlación entre rendimientos deportivos y constitución. Establece unas conclusiones generales que se dirigen en especial a la exigencia de un control médico deportivo en el medio escolar, así como de la metodología en la recogida de datos, para, por último, llegar a unas conclusiones específicas que relacionan dichos datos con el rendimiento deportivo, así como el seguimiento de determinadas anomalías corregibles con la actividad física.

## SUMMARY

In principle, the author propose a physical education programme for infants and adolescents, in connection with a specific biological moment in the evolution of the human being: puberal eclosion.

He then proposes to make out a medical card on ability and follow up throughout school age, together with live experience from studying over 3000 boys and girls.

He then makes a statistical analysis on the correlation between sport performance and constitution. General conclusions are reached which are especially directed to the need for medical sports control at schools, as well as the method for collecting data, in order to finally reach specific conclusions which relate this data to sports performance, as well the follow-up of certain anomalies which can be corrected with physical activity.

## I. Ordenament de l'activitat física a l'escola dins el programa educatiu

L'estructuració, planificació i seguiment de l'activitat física a les edats escolars, com a qualsevol edat, són del tot necessàries. L'inici d'una determinada pràctica esportiva ha d'estar condicionada no sols a l'edat de l'escolar sinó també a les característiques constitucionals i temperamentals de cada individu. És per això que aquest aspecte de la formació ha d'assumir-lo plenament l'escola, integrant-lo dins els seus programes educacionals.

Metge escolar i educador físic, en estreta col·laboració, han de dirigir l'ensenyament i el control de l'activitat física. Tant el Club esportiu com l'Escola esportiva tenen una visió parcial de l'educació física, a la que donen una orientació egoística. El Club esportiu tot sovint sacrifica etapes evolutives del

nen, al que sotmet a una explotació prematura. L'Escola esportiva té com a principal objectiu la selecció prèvia de talents per encarar-los a rendiments maximals. Tota aquesta orientació és inadeguada a les edats escolars.

Edat cronològica, edat biològica i edat mental no sempre tenen una correlació estricta. Això cal tenir-ho en compte per a la classificació esportiva. En aquest sentit, cal dir que un aspecte del que l'escola en té bona cura és el d'agrupar, pel que fa a l'educació física, els nens amb una idèntica edat biològica, no pas cronològica, a l'igual com dins una classe cal ajuntar-hi aquells que tenen un mateix coeficient mental independentment de la seva edat. Si bé edat biològica i edat cronològica solen coincidir en bon nombre de casos, no sempre succeeix així. Al Club esportiu, com potser encara més a l'escola esportiva, això no sol tenir-se en compte.

Entre les múltiples funcions del metge escolar, des de la vigilància de la salut fins la preservació de malalties i disfuncions, ha d'haver-hi un control mèdic i esportiu en una justa proporcionalitat. La pluridisciplina del metge escolar abasta com a principal aspectes els següents:

1. Complimentació de la fitxa mèdica de l'escolar.
2. Interrelació amb: a) personal docent, b) psico-pedagogs, c) professors d'educació física.
3. Vigilància de les condicions de salubritat del medi.
4. Educació sanitària de mestres i alumnes.
5. Control dels aliments.
6. Medicina preventiva.
7. Seguiment i control esportiu.

Com podem veure, l'atenció a l'activitat física i esportiva és una de les tasques del metge escolar, que l'ha d'assumir amb una visió integrada, lògicament relacionada amb totes les altres activitats que li són pròpies. No es pot abordar l'aspecte esportiu o d'educació física de manera independent sense tenir presents tots els altres aspectes que són condicionants imprescindibles.

## II. Metodica de l'educació física

El procés de planificació de l'educació física a la infància i a l'adolescència té un moment ben específic que la delimita: l'eclosió puberal. Fins arribar a aquest moment i per tant dins unes etapes formatives, el nen ha de practicar un tipus d'activitat lúdica i esportiva, destinada sobretot al desenvolupament de la seva motricitat (esquema corporal, to postural, coordinació, organització del moviment en l'espai i en el temps, lateralitats preferencials), a la captació plural de sensacions del món exterior i a l'adquisició progressiva d'habilitats i destreses. La revisió mèdica i esportiva, en aquestes etapes, ha d'anar encaminada a una valoració psicomotriu, així com el seguiment evolutiu.

A partir de l'esclat puberal, segons unes consideracions auxiliàries que exposarem i que marquen aquest trànsit, l'activitat física i esportiva persegueix uns altres objectius. Això implica, una vegada perfilat el biotipus, anar vers una activitat adaptada a les característiques constitucionals i temperamentals de l'individu. També cal anar cap a la valoració d'unes constants diferents, com són l'elasticitat-flexibilitat, la velocitat, la capacitat de recuperació, la potència, la resistència, per tal de traçar un perfil motor i de rendiment que permeti a l'individu encaixar-se a un grup d'esports afins.

D'acord amb aquests criteris, l'esquema d'activitat física a l'edat escolar és el següent:

- Dels 3 als 6 anys
  - Jocs d'ordre pedagògic i d'ordre físic, per tal de modular l'energia afectivo-emocional i desenvolupar un progressiu nivell psicomotriu.
  - Gimnàstica imitativa, com una faceta més del joc.
  - Petites excursions, passejades, etc.
- Dels 6-7 anys fins 11-12 en nenes i 14-16 en nens
  - Gimnàstiques rígides.
  - Gimnàstiques rítmiques.
  - Gimnàstiques creatives (educació del moviment).
  - Natació.
  - Pràctica atlètica, segons la modalitat, a partir dels 10-11 anys.
  - Jocs o pre-esports.
- Eclosió puberal
  - No s'ha de deixar la gimnàstica com a sistema de preparació.
  - Decantació esportiva específica (entrenament).
  - Pel que fa a la gimnàstica, cal entendre que no tota pràctica d'aquest tipus és adient per al nen. Heus ací una classificació que ho pot compendiar:
    - Gimnàstica educativa
      - Gimnàstica sueca o de Ling.
      - Gimnàstiques rítmiques: ballet, jazz, cercol, pesos.
      - Educació del moviment (educational gimnàstic dels anglesos).
    - Gimnàstica utilitària
      - Aplicada a una pràctica esportiva concreta: futbol, tennis, ciclisme, etc.
    - Gimnàstica esportiva
      - Polítics, anelles, escala, paral.leles, etc. (requereix preparació prèvia).
    - Gimnàstica mèdica
      - Postural: corregeix deformitats per postures anòmales, principalment actituds de flexió, amb la qual cosa s'eviten vicis o defectes permanents.
      - Correctiva: Cau dins un camp mèdic, davant una malaltia que deixa emprentes paralítiques tributàries de reeducació específica; sovint li cal l'ajut de l'ortopèdia o de la cirurgia.
      - Dins totes aquestes possibilitats cal segregar la

gimnàstica educativa, de la que tanmateix avui hi ha dues grans tendències: rígides i lliures.

**Gimnàstiques rígides:** L'educació del moviment té uns plantejaments formals, prefixats amb l'aprenentatge d'una tècnica convencional. En són exemples la gimnàstica sueca, la gimnàstica esportiva, la gimnàstica aplicada a un esport determinat, etc.

**Gimnàstiques lliures:** Suposen l'execució d'un moviment sense uns cànons prefixats, amb uns plantejaments ideatius i creatius.

La gimnàstica rígida dirigeix l'educació física a través del moviment, de forma estereotipada. La gimnàstica creativa dirigeix l'educació física *per al* moviment, lliurement executat; és l'educació del moviment en si.

L'educació per al moviment executat amb diferents plantejaments i pròpia resolució, ajuda al desenvolupament motor progressiu, fins assolir:

- Afirmació de la lateralitat
- Assentament postural equilibrat (*to postural*)

- Ajustament psicomotor (*moviment coordinat*)
  - Adquisició de l'*orientació espacial*, respecte d'un mateix i respecte l'entorn
  - Desenvolupament de la *percepció temporal*
  - Sincronisme del *ritme i el moviment* (dança)
- Aquesta evolució psicomotriu permet que el nen, ja adolescent, vagi a una especialització esportiva, amb enginy i amb pròpia capacitat resolutiva.

### Esclat puberal. Decantació esportiva. Consideracions auxològiques

L'avaluació de l'edat biològica és molt important. Permet, amb fonament, ajustar la decantació esportiva, una vegada sobrepassat el trànsit puberal, de manera individualitzada segons les possibilitats de cada escolar. L'aparició dels sesamoides dels dits de la mà, compassada amb la secreció alternativa d'hormones somatotropes o genitals, és del tot fiable, som ho són altres biològiques. En consonància amb l'aparició dels punts d'ossificació po-

**Taula I. Edat aparició dels sesamoides de la mà i augment de l'estatura en centímetres**

Augment estatura cm	Homes Rx mà	Anys	Dones Rx mà	Augment estatura cm
3		10-11	Sesamoides dit polze*	5
6		11-12		7
5	Sesamoide dit polze	12-13		5
9		13-14		4
6		14-15	Sesamoide dit xic*	3
6		15-16		3
5	Sesamoide dit xic	16-17		0
0		17-18		0

\* màxim creixement

\*\* Mínim creixement

**Taula II. Edat i joc hormonal**

#### Pubertat

a 10-15 anys (dones) Hormones genitals	+	Fase de creixement
a 12-16 anys (dones) Hormones somatotropa	+++	Sesamoide de polze
Receptivitat tisular	+++	

#### Post-pubertat

a 16-18 (dones) Hormones genitals	+++	Acabament del creixement
a 17-19 (homes) Hormona somatotropa	+	Sesamoide del dit xic
Receptivitat tisular	0	

dem preveure si l'ajustament puberal és ben encaixat, diferit o avançat, amb la lògica repercussió esportiva que això comporta.

Els esquemes de les taules I i II mostren clarament la interrelació d'aqueixes dades. Així doncs, amb l'estudi de l'edat esquelètica es pot valorar molt fidelment si el fenomen puberal és anticipat, harmònic o retardat. Això permet establir l'inici de l'esport-competició sense prejudicis per al desenvolupament físic de l'escolar.

### III. Material d'estudi

En correspondència amb els criteris exposats, presentem un conjunt de fitxes mèdico-esportives que són emprades per l'educador físic i pel metge escolar, en col.laboració, les quals serveixen per al seguiment evolutiu de cada alumne. Aquestes fitxes ens han servit per a l'estudi d'algunes dades que han pogut seguir-se al llarg dels anys. El fet de treballar en una institució escolar on els nens

hi entren als 3-4 anys i en surten als 17-18 en llur gran majoria, ens ha permès disposar d'un material acumulat, amb gran riquesa de dades, que ha facilitat extraordinàriament el nostre treball.

El nostre material d'estudi han estat els més de 3.000 nens i nenes revisats i seguits al llarg de 19 anys. La documentació que ha donat suport a la nostra anàlisi pot esquematitzar-se en la següent relació:

#### Taula III. Annex que conté el Qüestionari d'antecedents i comportament dels alumnes de nou ingrés, quan aquest es produeix en etapes posteriors, dins l'EGB

Edat en que es va iniciar en la pràctica de l'esport:

Esports practicats:

- a) dins l'àmbit escolar
- b) fora l'àmbit escolar

Competicions:

Marques (si n'hi ha)

#### Taula IV. Examen de maduresa per a l'ingrés (síntesi de la fitxa)

##### Observacions sobre el comportament

Interessat	Passiu	Ansiós	Hiperactiu
Indiferent	Negativiste	Tranquil	Dispers
Altres:			
(subratllar allò que calgui)			

##### Test del dibuix de la figura humana (Goodenough) C.I.

Observacions:

##### Escala de nivell mental (Valentine)

##### Vocabulari imatges

##### Estructura del llenguatge

##### Emissió del llenguatge

núm. paraules:

nivell mental:

##### Perfil psicomotor (Piq Vayer modificat)

Nivell

2a.-2,5a.-3a.-4a.-5a.

Coordinació visu-manual

Coordinació dinàmica

Control postural

Organització perceptiva

Llenguatge

Lateralitat preferencial

mà

ull

peu



## Taula VII. Orientació mèdica escolar i esportiva

Dr. Gustau Nadal

### RESUM DE L'EXPLORACIÓ I OBSERVACIONS PRACTICADES

Data .....

DADES BIO-ANTROPOMÈTRIQÜES	
Pes	
Talla	dret
	essegut
Envergadura	
Long. Membres Inferiors	
Dinamometria	M. D.
	M. E.
Perímetres toràcics	Insp.
	Esp.
Index de HIRTZ	
Capacitat vital	
Rel. Espir/talla	
Ind. de DEMENY	
Ind. d'adipositat	
Hàbit constitucional	
APARELL RESPIRATORI	
Auscultació	Cardíaca
	Pulmonar
Temps d'apnea	Insp.
	Esp.
PROVES FUNCIONALS D'ESFORÇ	
Ind. RUFFIER-DICKSON	
Steep-Test	
Test de Fleck	
AVALUACIÓ PSICOMOTRIU	
Esquema corporal	
Coordiació global	
Orientació espacial	
Lateraliat	Mn
	Pgn
Actitud	

ULL DRET .....

AGUDESÀ VISUAL .....

ULL ESQUERRE .....

PROVA DE WORTH .....

TEST D'ISHIHARA .....

OIDA DRETA .....

AGUDESÀ AUDITIVA .....

OIDA ESQUERRA .....

BOCA .....

CARIES .....

MALPOSICIÓ DENTÀRIA .....

AMIGDALES .....

ABDOMEN .....

HERNIES .....

COLUMNA VERTEBRAL .....

EXTREMITATS .....

PEUS .....

APARELL URO-GENITAL .....

ALTRES EXPLORACIONS .....

## Taula VIII. Orientació mèdica escolar i esportiva

Dr. Gustau Nadal

### RESUM DE L'EXPLORACIÓ I OBSERVACIONS PRACTICADES

Data .....

DADES BIO-ANTROPOMÈTRIQÜES	
Pes	
Talla	dret
	essegut
Envergadura	
Long. membres inferiors	
Dinamometria	M. D.
	M. E.
Perímetres toràcics	Insp.
	Esp.
Index de HIRTZ	
Capacitat vital	
Rel. espir/talla	
Ind. de DEMENY	
Ind. d'adipositat	
Hàbit constitucional	
APARELL RESPIRATORI	
Auscultació	cardíaca
	pulmonar
Temps d'apnea	Insp.
	Esp.
PROVES FUNCIONALS D'ESFORÇ	
Ind. RUFFIER-DICKSON	
Steep-Test	
Test de Fleck	
PROVES ESPECÍFIQUES D'ESFORÇ	
Resistència aeròbica	
Temps de reacció	
Patència de braços	
	conies
To abdominal	
Flexibilitat	
Coordiació	

ULL DRET .....

AGUDESÀ VISUAL .....

ULL ESQUERRE .....

PROVA DE WORTH .....

TEST D'ISHIHARA .....

OIDA DRETA .....

AGUDESÀ AUDITIVA .....

OIDA ESQUERRA .....

BOCA .....

CARIES .....

MALPOSICIÓ DENTÀRIA .....

AMIGDALES .....

ABDOMEN .....

HERNIES .....

COLUMNA VERTEBRAL .....

EXTREMITATS .....

PEUS .....

APARELL URO-GENITAL .....

ALTRES EXPLORACIONS .....

# Taula IX. Resum de l'exploració i observacions practicades

Data .....

7 anys    10-12 anys    15-16 anys

DADES BIO-ANTROPOMETRIQUES	7 anys	10-12 anys	15-16 anys
Pes			
Talla dret			
assegut			
Envergadura			
Long. Membres Inferiors			
Dinamometria M. D.			
M. E.			
Perimetres toràcics			
Insp.			
Esp.			
Índex de HIRTZ			
Capacitat vital			
Rel. Espir/talla			
Índ. de DEMENY			
Índ. d'adipositat			
Hàbit constitucional			
<b>PROVES FUNCIONALS D'ESFORÇ</b>			
Índ. RUFFIER-DICKSON			
Steep-Test			
Test de Finck			
<b>AVALUACIÓ PSICOMOTRIU</b>			
Esquema corporal			
Coordiació global			
Orientació espacial			
Lateralitat Ma			
Peu			
Actitud			
<b>PROVES ESPECÍFIQUES D'ESFORÇ</b>			
Resistència aeròbica			
Temps de reacció			
Patència de braços			
cames			
To abdominal			
Flexibilitat			
Coordiació			

## Gimnàstica

7 anys

10-12 anys

15-16 anys

## Natació

7 anys

10-12 anys

15-16 anys

## Atletisme




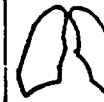
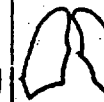
7 anys

10-12 anys

15-16 anys

## Esports practicats

**Taula X. Fitxa resum, d'ús intern per a l'escola**  
**Fitxa d'ús intern per a l'escola, amb el seguiment de l'activitat física**

DADES ANTROPOMETRIQUES						
Pes . . . . .						
Talla { dret . . . . .						
assegut . . . . .						
Envergadura . . . . .						
Long. extremitats inf. . . . .						
Dinamometria {	M. D. . . . .					
	M. E. . . . .					
	Dorsal . . . . .					
	Lumbar. . . . .					
Per. Toràcica {	Insp. . . . .					
	Exp. . . . .					
Ind. de HIRTZ . . . . .						
Capacitat vital . . . . .						
Rel. exp./talla . . . . .						
Ind. de DEMENY . . . . .						
Ind. d'Adipositat . . . . .						
Habitud constitucional . . . . .						
<b>APARELL RESPIRATORI</b>						
Auscultació {	Cardíaca . . . . .					
	Pulmonar . . . . .					
Temps Apnea {	Insp. . . . .					
	Exp. . . . .					
<b>DICTAMEN RADIOSCÒPIC</b>						
<b>PROVES FUNCIONALS D'ESFORÇ</b>						
Ind. RUFFIER-DICKSON . . . . .						
Steep-Test . . . . .						
Test de Flack . . . . .						
<b>PROVES ESPECÍFIQUES D'ESFORÇ</b>						
Potència {	braços . . . . .					
	comes . . . . .					
	abdominal . . . . .					
Resistència . . . . .						
Reflexos i coordinació . . . . .						
Rapidesa . . . . .						
Elasticitat . . . . .						
<b>AVALUACIÓ PSICOMOTRIU</b>						
Esquema corporal . . . . .						
Coordinació global . . . . .						
Orientació espacial . . . . .						
Lateralitat: Ma . . . . .						
	Peu . . . . .					
Actitud: . . . . .						



#### IV. Anàlisi estadística sobre la correlació entre els rendiments esportius i constitució

##### Mètode

A aquesta anàlisi se li ha aplicat el test del "chi square". Nivell crític de significació 0,05.

##### Resultats

###### 1. Associació entre rendiment esportiu i constitució final (nens)

- Es consideren com constitucions finals les següents:

a) brevilinis, b) normolinis, c) longilinis, d) picnics

- I com rendiments esportius:

a) excel.lent, b) bo, c) regular, d) deficient

1.1. D'acord amb aquestes entrades s'estableix la següent taula de contingència:

Rendiment	Constitució final				Total
	Brevilinis	Normolinis	Longilinis	Picnic	
Excel·lent	-	5	11	-	16
Bo	-	6	15	-	21
Regular	2	7	2	2	13
Deficient	-	-	-	2	2
Total	2	18	28	4	52

que correspon als següents personatges (respecte al total):

	B	N	L	P	Total
Excel·lent	-	9,6	21,2	-	30,8
Bo	-	11,5	28,8	-	40,4
Regular	3,8	13,5	3,8	3,8	25,0
Deficient	-	-	-	3,8	3,8

###### 1.2. Valoració estadística

$$X^2 = 40,869$$

$$\text{g.d.l.} = 9 \quad (x)$$

$$p < 0,001$$

###### 1.3. Conclusions

Es dedueix que hi ha associacions molt significatives entre rendiment esportiu i constitució final dels nens.

Aquestes associacions es deuen fonamentalment a:

a) tendència significativa que dona com a resultat els rendiments "excel·lent i bo" en els nens longilinis.

b) tendència significativa que dona com a resultat el rendiment regular en els brevilinis y en els normolinis.

c) tendència significativa que dona el rendiment deficient en els picnics.

###### 2. Associació entre rendiment esportiu i constitució final (nens)

- Es consideren les mateixes constitucions finals i rendiments com en els nens.

x) g.d.l. = graus de llibertat

2.1. D'acord amb ells s'estableix la següent taula de contingència

Rendiment	Constitució final				Total
	Brevilinis	Normolinis	Longilinis	Picnic	
Excel·lent	-	1	3	-	4
Bo	2	21	13	-	36
Regular	1	8	1	-	10
Total	3	30	17	1	51

que correspon als següents percentatges (respecte al total)

	B	N	L	P	Total
Excel·lent	-	2,0	5,9	-	7,8
Bo	3,9	41,2	25,5	-	70,6
Regular	2,0	15,7	2,0	-	19,6
Deficient	-	-	-	2,0	2,0

###### 2.2. Valoració estadística

$$X^2 = 56,852$$

$$\text{g.d.l.} = 9$$

$$p < 0,001$$

###### 2.3. Conclusions

Del resultat anterior es dedueix que existeix una associació altament significativa entre tipologia constitucional final en les nenes i rendiment esportiu. Contribueixen a aquesta associació significativa els següents fets:

a) tendència a un excel·lent rendiment en les nenes longilinis.

b) repartiment uniforme del rendiment "bo" en les brevilinies, normo i longilinis.

c) tendència a que el rendiment "regular" es presenti en les normo i brevilinies i probablement el "deficient" en les picniques.

###### 3. Associació entre rendiment esportiu i evolució constitucional (nens)

- Es consideren els següents evolucions:

a) harmònic estable, b) favorable, c) desfavorable.

– En quant a rendiments es consideren els mateixos ja anomenats amb anterioritat.

3.1. D'acord amb aquestes s'estableix la següent taula de contingència

Rendiment	Evolució constitucional			Total
	Harmònica estable	Favorable	Desfavorable	
Excel·lent	8	8	–	16
Bo	7	14	–	21
Regular	5	–	8	13
Deficient	–	–	2	2
Total	20	22	10	52

que correspon als següents percentatges (respecte al total)

Rendiment	H.E.	F	D	Total
Excel·lent	15,4	15,4	–	30,8
Bo	13,5	26,9	–	40,4
Regular	9,6	–	15,4	25,0
Deficient	–	–	3,8	3,8

3.2. Valoració estadística

$$X^2 = 36,982$$

$$g.d.l. = 6$$

$$p < 0,001$$

3.3. Conclusions

Del resultat anterior es dedueix que existeixen unes associacions molt significatives entre el rendiment esportiu i l'evolució constitucional. Contribueixen a aquestes associacions significatives els següents fets:

- tendència a donar-se el rendiment "excel·lent" en els casos d'evolució harmònica estable i favorable.
- tendència a que es doni el rendiment "regular" i/o "deficient" en els casos d'evolució desfavorable.

4. Associació entre rendiment esportiu i evolució constitucional (nenes)

– Es consideren les mateixes variables que per als nens.

4.1. D'acord amb aquestes s'estableix la següent taula de contingència

Rendiment	Evolució constitucional			Total
	Harmònica estable	Favorable	Desfavorable	
Excel·lent	3	1	–	4
Bo	23	10	3	36
Regular	4	2	4	10
Deficient	–	–	1	1
Total	30	13	8	51

que correspon als següents percentatges (respecte al total)

Rendiment	H.E.	F	D	Total
Excel·lent	5,9	1,9	–	7,8
Bo	45,1	19,6	5,9	70,6
Regular	7,8	3,9	7,8	19,6
Deficient	–	–	1,9	1,9

4.2. Valoració estadística

$$X^2 = 12,142$$

$$g.d.l. = 6$$

$$p < 0,05 \text{ (No significatiu)}$$

4.3. Conclusions

No s'infereix que, en les nenes hi hagi associació significativa entre l'evolució constitucional i el rendiment esportiu.

5. Evolució constitucional referida a la talla

– Es valora l'associació entre els següents tipus d'evolució:

- de longilini a normolini
- de normolini a brevilini
- de normolini a longilini
- de brevilini a normolini
- de normolini a picnic
- sense canvis

i el sexe (nens-nenes)

5.1. D'acord amb aquestes entrades la taula de contingència final es la següent

Evolució	Nenes	Nens	Total
De Longilini a Normolini	6	2	8
De Normolini a Brevilini	2	2	4
De Normolini a Longilini	9	12	21
De Brevilini a Normolini	3	3	6
De Normo o Longilini a Picnic	–	3	3
Sense canvi	31	30	61
Total	51	52	103

que correspon als següents percentatges (respecte al total)

Evolució	Nenes	Nens	Total
De Longilini a Normolini	5,8	1,9	7,7
De Normolini a Brevilini	1,9	1,9	3,9
De Normolini a Longilini	8,7	11,7	20,4
De Brevilini a Normolini	2,9	2,9	5,8
De Normo o Longilini a Picnic	-	2,9	2,9
Sense canvis	30,1	29,1	59,2

## 5.2. Valoració estadística

$$X^2 = 5,436$$

$$g.d.l. = 5$$

$$p > 0,30 \text{ (No significativa)}$$

## 5.3. Conclusions

No s'infereix que hi hagi diferències estadísticament significatives en les proporcions de les evolucions per sexes.

Si, en canvi, s'observa que en el decurs de la pràctica esportiva hi ha una tendència a que els biotipus normolinis, en una fase prepuberal, es converteixin en longilinis amb un percentatge del 20,4% respecte al total.

## 6. Evolució del peu pla

D'acord amb aquestes entrades es genera la següent taula de contingència:

Evolució a	Nens	Nenes	Total
Cavus	7	7	14
Normal	19	10	29
Igual	3	4	7
Total	29	21	50

## 6.1. Valoració estadística

$$X^2 = 1,699$$

$$g.d.l. = 2$$

$$p > 0,30 \text{ (No significativa)}$$

## 6.2. Conclusions

L'evolució del peu pla-valgus és similar en nens i nenes, sense descobrir-se una associació significativa entre tipus d'evolució i sexe. Si és certament significatiu, que els nens enquestats, tots ells amb peu pla en unes etapes inicials, en un percentatge elevat tenen una regressió del mateix (29 del 50 total) i alhora, un bon nombre d'ells passen a ser "cavus" (14 del 50 total). Només 7 d'ells continuen amb uns peus laxos.

## 7. Evolució de l'escoliosi

- D'igual forma i considerant:
- Evolució estabilitzada
- Compensada
- Regressió

S'arriba a la següent taula:

D'acord amb aquestes entrades s'estableix la següent taula de contingència:

Evolució	Nens	Nenes	Total
Estabilitzada	12	14	26
Compensada	2	9	11
Regressió	3	4	7
Total	17	27	44

## 7.1. Valoració estadística

$$X^2 = 2,613$$

$$g.d.l. = 2$$

$$p > 0,20 \text{ (No significativa)}$$

## 7.2. Conclusions

L'evolució de l'escoliosi és similar en nens i nenes, sense descobrir una associació significativa entre tipus d'evolució i sexe.

En el decurs de la pràctica esportiva, de 44 escoliosis controlades s'observa que amb una gimnàstica dirigida 26 d'elles segueixen igual, 11 es compensen i 7 regressen. En cap cas hi ha hagut necessitat de la cirurgia o de la costilla ortopèdica.

## 8. Comparació de les evolucions de talla i pes en nens normals i baixos de talla (atrapament)

### Mètode

Anàlisi de varianza de doble via i comparació de regressions d'ambdós paràmetres, tant per a nens com per nenes.

### Resultats

#### 8.1. Talla en els nens

El resultat de l'anàlisi general de varianza és el següent:

Fons variació	G.L.	Varianza	F	p
Classes de nens*	1	4.872,96	60,27	0,001
Nivells d'edat	3	72.074,10	891,44	0,001
Interacció	3	1.486,31	18,38	0,001
Residual	264	80,85		

(x) Normals i talla baixa

### Conclusions

- a) L'evolució de la talla és diferent d'una forma altament significativa, entre nens normals i nens amb atrapament.
- b) S'assiteix al creixement, fortament significatiu, lògic, amb concordança amb l'edat.
- c) S'infereix que hi ha una interacció altament significativa entre edats i tipus de nens (normals i atrapament) de manera que, com s'observa a la gràfica, hi ha una menor creixement en els nens

amb talla baixa en els primers nivells d'edat, respecte als nens normals i una tendència a apropar-se les talles al nivell d'edat superior.

### 8.2. Talla en els nens.

El resultat de l'anàlisi general de varianza és el següent:

Fons variació	G.L.	Variança	F	P
Classes de nenes*	1	5.971,80	216,13	0,001
Nivells d'edat	3	61.753,44	2.235,01	0,001
Interacció	3	996,12	36,05	0,001
Residual	283	27,63		

(x) Normals i talla baixa

### Conclusions

Les mateixes que per als nens (veure gràfica)

### 8.3. Pes en els nens

Anàlisi general de la Variança

Fons de variació	G.L.	Variança	F	P
Classes de nens*	1	1.874,81	41,78	0,001
Nivells d'edat	3	31.093,38	692,95	0,001
Interacció	3	811,30	18,38	0,001
Residual	264	44,87		

(x) Normals i amb atrapament

### Conclusions

Similar a les de la talla (veure gràfica)

### 8.4 Pes en les nenes

Anàlisi general de la variança

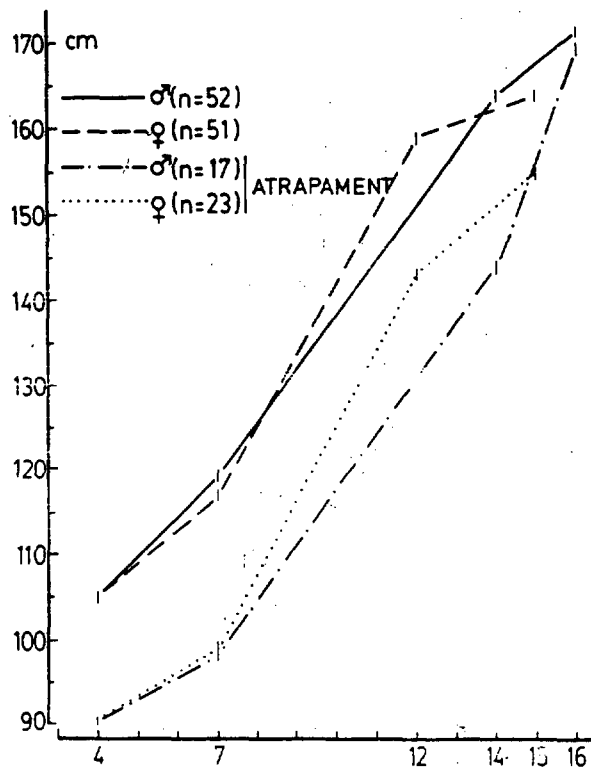
Fons de variació	G.L.	Variança	F	p
Classes de nenes*	1	1.829,21	78,54	0,001
Nivells d'edat	3	21.774,56	934,92	0,001
Interacció	3	535,15	22,98	0,001
Residual	283	23,29		

(x) Normals i amb atrapament

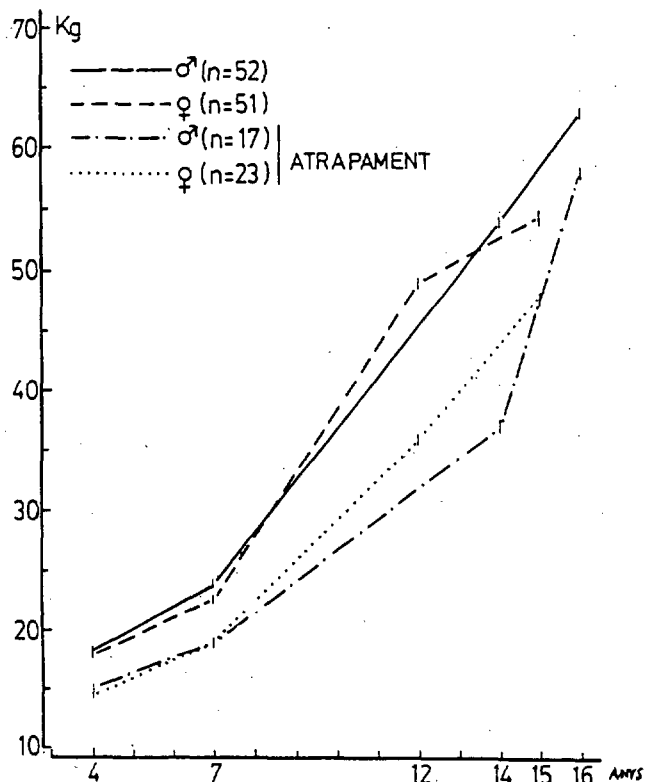
### 8.5. Expressió gràfica

La transcripció gràfica d'aquestes dades queda reflectida en les figures següents (1 i 2)

**Figura 1.** Evolució de la talla de nens i nenes en funció de l'edat de control (valors mitjans)



**Figura 2.** Evolució del pes de nens i nenes en funció de l'edat de control (valors mitjans)



## V. Resum

Tot aquest treball —dades de recull sobre comportament, aspectes anamnèstics i immunològics, examen de maduresa o suficiència a l'ingrés, diferents i successives avaluacions psicomotrius en les etapes escolars, control del rendiment sota un aspecte energètic a partir del trànsit puberal, i, per fi, l'enunciat final sobre l'especialitat esportiva més idònia en sortir l'alumne de l'escola— tot aquest treball, com diem, ha de pretendre uns resultats i establir alhora unes conclusions.

Aquests resultats poden evidenciar-se ja dins la mateixa escola, però tanmateix hom vol veure-hi una perspectiva de futur, a fi que l'adolescent, ja acabat el batxillerat, conegui dins un ordre físic i esportiu, quan no temperamental, les seves pròpies capacitats i possibilitats. Enumerem-los:

a) Orientar tota aquesta activitat física a l'escola, com a fet formal de la seva pràctica. Així al nen, fins i tot als pares, se'ls consciència del què pot o no pot fer, sense correr l'aventura d'executar i practicar exercicis o esports contraindicats a la seva edat, i a la seva constitució.

Tota aquesta activitat física a través del joc i de la gimnàstica, en escales succesives de progressió, es tradueix en un propi coneixement, i també, en una progressiva descoberta d'habilitats i destreses. Un intueix, poc a poc, per on cal anar.

Es preocupació de la docència, a través del professor d'educació física i del Gabinet Médico-esportiu, que l'educació física s'encaixi dins els límits propis del fisiologisme de cada edat i individu. Fins i tot fora del horari acadèmic, on lògicament hi ha l'horari destinat a l'esport i al lleure, s'ha creat una "Secció", anomenada "Grups d'Esports", oberts inclús a qualsevol persona aliena a l'escola.

b) Segregar, dins d'aquesta Educació Física, aquelles situacions que reclamen una actuació esportiva específica, atenent, lògicament, les possibilitats d'una Institució, on no es pot assumir en profunditat una reeducació especialitzada.

Ens referim, naturalment, a les atencions que reclamen determinades afeccions ortopèdiques: escoliosi, peus plans, valgisme, varisme, la presència de daltonismes, miopes, l'existència de "buf" cardíac, la detecció de sordeses, la incidència cada vegada més freqüent d'asma al·lèrgica, etc.

Al professor d'Educació Física se l'assabenta d'aquests fets, actuant en conseqüència. A un daltònic, per exemple, no se'l pot fer jugar o practicar esport amb distintius verds o vermells. A un esocliòtic, encara que no progressi en la seva corbatura, no se li han d'exigir exercicis de potenciació i sobrecàrrega, i sí, potser, decan-

tar-lo cap a la natació i determinades disciplines gimnàstiques. A un asmàtic, també, no se li han d'exigir prestacions agonístiques, que de passin les seves possibilitats. I, així successivament.

Cal fer una relació concreta, nominal, d'aquestes anomalies, que s'entrega a l'educador físic. D'aquestes deficiències se'n fa, alhora, un control evolutiu que ens permet matisar la situació del moment, i incloure, si és convenient, els afectats a "Grups d'Esports" extraescolar, per a la seva reeducació corresponent, i així mateix integrar-los a nivells d'aprenentatge esportiu no corresponents als de la seva classe.

c) Control auxològic. Ja hem parlat del trànsit puberal, amb el seu lògic pas a l'adolescència. Afortunadament Edat Cronològica, Trànsit Puberal i Maduració Músculo-Esquelètica, es corresponen. És una triada naturalment sincronitzada. Emperò, els desajustaments, dins uns certs límits adaptatius, no són infreqüents, fets que, de produir-se (pubertat diferida-pubertat avançada) suggereixen una radiografia de la mà, valorativa de la maduració esquelètica, i alhora permet encaixar l'escolar en un grup d'esports (quasi sempre la constant és la pubertat diferida) adequat a la seva edat biològica. Un 1-2% de la població escolar, dins les Institucions Garbí, es troba en aquestes circumstàncies.

No és infreqüent, doncs, que nens que segueixen un cicle acadèmic normal estiguin integrats en nivells d'aprenentatge esportiu, distints als de la seva classe.

Aquestes consideracions auxològiques, lligades al fet puberal, permeten (això ja ho hem apuntat) mutar el tipus d'activitat esportiva i decantar-la, si més no, cap una especialització, més idònia per un real rendiment. Tota aquesta actuació possibilita no anar a la recerca forçada de campions, ja que aquests, "l'esportista d'èlite", sorgeixen per generació espontània, al no "cremar" etapes formatives. Fets, creiem, prou importants.

Cal dir també, que en situar un nen en un grup d'esports no corresponent al de la seva classe, pot produir-se també en qualsevol etapa del cicle acadèmic si un desnivell biològic prou evidencial ho reclama.

d) Un altre resultat pràctic d'aquesta activitat esportiva dins l'escola, és la Fitxa resum final d'Estudis, que s'entrega a l'alumne en sortir de l'escola. En ella es pretén, atesa aquesta pràctica esportiva controlada i canalitzada des que el alumne ingressa (3 anys) fins que se'n surt (16 anys), formular una opinió, tant per part de l'educador físic com del metge esportiu, sobre les característiques constitucionals i temperamentals del individu, i alhora orientar aquesta actuació cap a un futur, cap a activitats esportives

genèriques. Aspectes bio-antropomètrics, psicòmotrius i energètics formen el bloc d'aquesta avaluació final.

- e) Aquesta tesi pretén demostrar també, com aquest control i inquietud esportiva és aconsellable, sinó necessari, en qualsevol institució docent. I també que la seva "posada a la pràctica" no és pas complexa; està a l'abast de qualsevol metge escolar que s'hi senti motivat. Es voldria, doncs, corregir un buit que creim existeix en els àmbits docents: Educació i pràctica esportiva formal, amb la seva lògica racionalitzada amb uns mínims dispendis econòmics.

## VI. Conclusions generals

1. L'educació física s'ha d'incloure dins els programes d'ensenyaments, com una assignatura més, en justa proporcionalitat.
2. El control de l'educació física ha d'ésser assumit mancomunadament pel professor d'educació física i pel metge escolar.
3. Aquest control és a l'abast de qualsevol metge escolar, amb mínims dispendis econòmics per part del centre.
4. L'examen mèdico-esportiu no pot ésser seriat, sino específic. Ha d'entendre unes edats-fita i alhora el nivell maduratiu de l'escolar.
5. Edat biològica i edat cronològica són dues constants a tenir en compte. Si ambdues no coincideixen, cal integrar l'escolar a un grup que estigui en concordança amb l'edat biològica.
6. Cal segregat, dins l'educació física, aquelles situacions que reclamen una reeducació física específica (asma, cardiopatia, escoliosi, sordesa, etc.).
7. El seguiment evolutiu ha de quedar enregistrat en una fitxa de final d'estudis que orienti l'escolar per a la pràctica esportiva que millor s'adapti a les seves característiques constitucionals, fisiològiques i temperamentals.

## VII. Conclusions específiques

### 1. Correlació entre rendiment esportiu i talla final

- a) Tendència altament significativa, que dona un rendiment "excel·lent" tant en nens com en nenes longilínies.
- b) Tendència diferencial referida al sexe, en el rendiment "bo": en els nens aquest es dona preferentment en els longilínies, mentre que en les nenes es dona més uniformement en les normalínies i longilínies.

- c) En els nens i nenes normalínies sol donar-se també un rendiment "regular".
- d) En la biopatologia pícnico-obesa es dona un rendiment "deficient" en ambdós sexe.

### 2. Correlació entre rendiment esportiu i biotipus constitucional

(harmònic estable, favorable i desfavorable)

- a) Tendència a uns registres "excel·lents" o "bons" quan l'evolució constitucional és harmònic-estable o favorable.
- b) Tendència significativa a donar-se un rendiment "regular" i/o "deficient" quan hi ha una evolució constitucional dissociada entre pes i talla, si bé aquesta tendència no és tan marcada en les nenes.

### 3. Evolució constitucional referida a la talla

- a) Tendència significativa a que els nens normolínies, en el decurs de la pràctica esportiva, passin a longilínies en arribar al trànsit puberal.

### 4. Evolució del peu pla

- a) Tendència a una regressió espontània en 29 de 50 enquestats.
- b) Evolució a peus cavus en 14 de 50 enquestats.
- c) Percentatge baix sense evolució (7 de 50).
- d) No hi ha associació significativa entre tipus d'evolució i sexe.

### 5. Evolució de l'escoliosi

(estabilitzada, compensada, involució)

- a) Tendència significativa a l'estabilització en un bon nombre de casos (26 de 44 enquestats)
- b) Percentatge alt d'evolució "compensada" (11 casos)
- c) Evolució vers la desaparició total ("involució") en els 7 casos restants.
- d) En cap cas s'ha produït una evolució desfavorable.

### 6. Anàlisi de talla i pes d'escolars en funció d'edat i sexe

- a) La talla s'incrementa de forma significativa al mateix temps que progressa l'edat de l'escolar, a l'igual que el pes.
- b) Hi ha una diferència altament significativa entre nens i nenes: major augment de talla en les nenes entre els 7 i els 13 anys i a la inversa a partir dels 14 anys. No hi ha doncs paral·lelisme en el desenvolupament dels dos sexes.

### 7. Comparació evolutiva de talla i pes en nens normals i nens amb talla baixa (atrapament)

- a) Atrapament altament significatiu dels nens que, brevilínies en l'etapa prepuberal, aconseguen

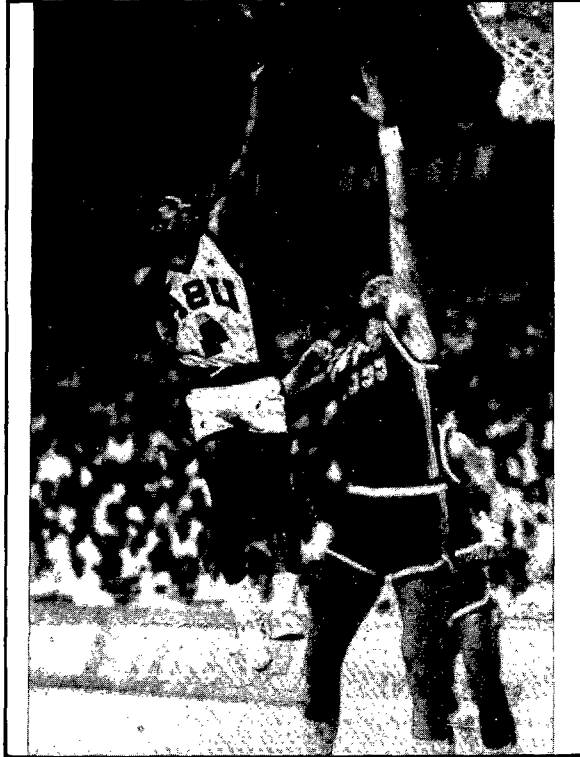
després uns nivells gairebé iguals als dels nens qualificat com constitucionalment normals, amb valors de pes i talla ben harmonitzats en fer esport.

- b) En les nenes brevilinies s'observa, després del trànsit puberal, una tendència a incrementar la curva ponderal, donant-se el fet que en el sexe femení la constitució brevilinia passi a pletòrica o picnico-obesa un cop sobrepassada la pubertat.
- c) En les nenes brevilinies l'estirada del creixement puberal i postpuberal també existeix, si bé sense arribar als mateixos nivells que en els nens.

---

## Bibliografia

1. ANTON, M.: La psicomotricidad al parvulari. *Ed. Laia*, Barcelona, 1979.
2. CABALLERO, C.: Crecimiento y actividad fisica. *Atlas Pediatría*, Cepa: 1984; 1:30-33.
3. CAMPON, E.: Motivación de los ejercicios. El canto. El ritmo. El baile. ¿Cómo hacer?. A. F. CAMPON: La educación física y psicomotriz (pp. 14-19) *Ed Médica y Técnica*, Barcelona, 1981.
4. CASTELLÓ ROCA, A.: Ejercicio físico y edad. *Apuntes de Medicina Deportiva*, 1970; 26:21-25.
5. ESTRUCH, J.: Selección deportiva. A.J. ESTRUCH.: La Medicina en las edades de la enseñanza (pp. 13-39). *Gráficas Onofre Alonso*. Madrid, 1970.
6. JUVANET, J.; SALLERAS, LL.: Programa de salut escolar. (pp. 9-13). Publicaciones de Salut Pública de l'Institut Municipal d'Higiene. *Monografia Ajuntament de Barcelona*, 1978.
7. LA CAVA, G.: La Medicina dello sport attraverso i tempi. *Ed. Minerva Medica*. Torino, 1973.
8. LE CAMUS.: Efectos energéticos e informativos: anatomía y fisiología de una ruptura. *Apuntes d'educació física i Medicina esportiva*, 1983; 20:53-59.
9. LHUNEY, J.: Recherches sur les armées hellénistiques et la gymnastique militaire. *Ed. Delorme*. Paris, 1978.
10. MÉNDEZ, I.: Libro del ejercicio corporal y de sus provechos (s. XV). *Ed. Torre de Sevilla*, 1955.
11. MERCURIAL, J.: De Arte Gymnastica. A.J. ULMANN: Los ejercicios físicos desde la antigüedad hasta mediados s. XVIII (pp. 42-102). *INEF*, Barcelona, 1980.
12. NADAL, G.: L'educació física a l'escola. *Quaderns de Pedagogia*. *ED. Laia*, Barcelona, 1980.
13. ODENA, P.: Les funcions psicomotrius. A.J. ODENA.: Educació psicomotriu. (pp. 103-105). *Ediciones 62, Rosa Sensat*, Barcelona, 1983.
14. ORTEGA, E.; BLÁZQUEZ, D.: La motricidad y su relación con los aprendizajes escolares básicos. A.E. ORTEGA.; D. BLÁZQUEZ.: La educación psicomotriz (pp. 12-15). *Ed. Cincel*, Madrid, 1982.
15. PALACIOS, MATEOS, J.; GARCÍA, ALMANSA, A.: Influencias hormonales del crecimiento. *Monografía Sandoz*, 1972; 3:41-60.
16. ROCA I BALASCH, J.: Desenvolupament motor y psicologia. *Col.lecció INEF-Generalitat de Catalunya*, Barcelona, 1983.
17. SPERRY, P.; WILLIAMS, J.: Aspectos psicológicos del deporte. La personalidad y el rendimiento deportivo. A.P. SPERRY.; J. WILLIAMS.: Medicina deportiva (pp. 50-56). *Ed. Salvat*, Barcelona, 1982.
18. TATTAFFIORE, E.: Consideraciones auxológicas sobre la iniciación del deporte de competición. *Gaceta Sanitaria*, 1971; 26:74-76.
19. ULMANN, J.: De la Gymnastique aux sports modernes. A.J. ULMANN: Histoire des doctrines de l'éducation physique. *Librairie philosophique*, J. VARIN, Paris, 1971.
20. VENERANDO, A.: Evoluzione storica della medicina dello sport da Icco al nuovo Ippocratismo. *Ann. Medicina U. Nav.* 1971; 66:35-36.
21. WILLIAMS, J.; SPERRY, P.: Exploración selectiva de los deportistas ¿Apto para la competición? A.J. WILLIAMS.; P. SPERRY: Medicina deportiva (pp. 200-212). *Ed. Salvat*, Barcelona, 1982.



La denominación "reflejo condicional" constituye en la actualidad un término fisiológico propio que designa un fenómeno nervioso concreto, cuyo estudio nos conduce a la estructuración de una nueva rama de la fisiología animal: la actividad nerviosa superior, primer capítulo de la fisiología del segmento superior del sistema nervioso central. Desde hace largo tiempo venían acumulándose observaciones empíricas y científicas... (I. Pavlov)