

EVOLUCIÓ DEL TEMPS DE REACCIÓ: ¿QUÈ EVOLUCIONA, EL SUBJECTE O LA RELACIÓ?

Roca, J.; de Gracia, M.; Martínez, M., INEFC-Centre Barcelona

Resum

En aquest article es presenten en primer lloc els Temps de Reacció (TR) d'edats compreses entre 5 i 20 anys. Es constata la progressiva reducció dels TR de forma paral·lela al creixement físic. Aquesta observació es complementa amb nous registres del TR després d'haver ensenyat als subjectes la manera d'interactuar amb els elements de situació de mesura. Tanmateix observem els efectes d'aquest ensenyament en dones inicialment lentes. Els resultats mostren que amb aquest ensenyament millora "dramàticament" la velocitat de reacció en nens i dones. Això serveix per afirmar l'autonomia dels processos d'interacció psicològica respecte del creixement i d'altres variables orgàniques.

Paraula clau: Temps de Reacció, Evolució, Edat, Sexe.

Introducció

La mesura evolutiva del temps de reac-

ció (TR) ha estat una pràctica habitual i mostra, consistentment, una reducció en el TR concomitant al desenvolupament físic. Servint com a mostra els treballs de Goodenough (1935), Hodgins (1963) i la revisió recent aportada per Welford (1980).

Complementàriament, un altre dels aspectes tractats en les investigacions ha estat l'estudi dels efectes de la "pràctica" en el TR, la conclusió general, com assenyalava Underwood (1966-1976), és que hi ha un decreixement en les mesures del TR durant els primers assajos i una estabilització d'aquestes en els assajos següents. Sage (1971), després d'haver revisat la bibliografia al respecte, afirma, referint-se als registres evolutius, que amb "l'entrenament no es modifiquen aquests resultats" (p. 249).

En la majoria dels treballs esmentats predomina una posició explicativa que tendeix a fonamentar els canvis en les variables d'ordre fisiològic i, especial-

ment, aquelles lligades al desenvolupament del sistema nerviós.

No pretenem estendre'ns en aquest respecte, ja que la posició crítica adoptada per Kantor (1971) i Ribes i López (1985) és suficientment aclaridora en aquest punt. Tanmateix, ens agradaria mostrar els prejudicis biològics que existeixen en psicologia i, més concretament, en la diferència de conductes en relació amb l'edat i el sexe.

El text de Welford (1980) és prou eloqüent per mostrar aquesta actitud quan es refereix a les diferències de TR entre dones i homes.

"És difícil resistir-se a la conclusió que la tendència (en les diferències) és deguda a factors fonamentalment biològics. Per exemple, el pes mitjà del cervell és menor el de les dones que el dels homes i això podria implicar una potència menor de les senyals del cervell conseqüentment, uns nivells crítics menors en les seves accions".

Sens dubte, el pes del cervell en els nens ha de ser menor i això també pot

explicar les diferències trobades.

La controvèrsia que es genera a partir d'afirmacions com las del text esmentat és la tradicional de "nature versus nature". En aquest sentit, quan es critica al biologisme, fàcilment s'és catalogat d'ambientalista i viceversa. Amb tot això es recomença una polèmica estèril, perquè el que es necessita és el superar aquesta polèmica i no el seguir amb ella. (Costall, 1986; Roca, 1983). Per això és necessari deixar els esquemes biològics de la maduració i dels actes reflexos i agafar com a objectiu fonamental de la psicologia el fet de descriure els processos d'adaptació ontogènics que es donen com a processos autònoms, independents a l'evolució de l'organisme.

Des d'aquesta perspectiva, i analitzant els casos concrets de l'evolució del TR i de les diferències entre sexes, la qüestió fonamental és la d'identificar les formes de conducta que es desenvolupen en la situació de mesura i que expliquen els canvis en les respostes ràpides.

En aquest sentit plantegem una aproximació explicativa que tingui en compte l'anàlisi de les formes qualitatives del comportament psicològic respecte als elements que componen la situació de mesura, evitant, així, el parlar tant en termes d'organisme o estimulació com de pràctica o entrenament. La qüestió és, com se dona la relació que permet explicar els canvis en el TR respecte a l'edat i al sexe.

Experiment 1

Subjectes i material

Per a la realització d'aquest treball es va contar amb subjectes d'edats compreses entre 5 i 13 anys procedents de les escoles esportives de l'INEF Catalunya, així com d'altres, de 18 a 20 anys, que eren d'aquest centre universitari de Barcelona. Els grups es varen constituir de la següent manera;

- 5 anys: 11 mascles i 11 femelles,
- 7 anys: 11 mascles i 11 femelles,
- 10 anys: 11 mascles i 11 femelles,
- 13 anys: 11 mascles i 11 femelles,
- 18-20 anys: 16 mascles i 11 femelles.

L'aparell utilitzat fou un Bettendorf per a la mesura del TR simple (*figura 1*). Aquest aparell consta d'un programador que presenta 15 estímuls a l'atzar amb un avantpe-ríode mig de 7 segons, aproximadament. Es va

utilitzar un estímulo auditiu i la resposta requerida va ser la de prémer un botó.

Procediment

PRIMERA FASE

Tots els grups varen realitzar un pre-test en el qual se'ls hi va demanar que responguessin el més ràpidament possible quan sentissin un estímulo auditiu. Totes les sessions varen consistir en la presentació de 15 estímuls. El temps de reacció obtingut en la resposta al primer estímulo no es va incloure en la posterior avaluació quantitativa. Els resultats finals corresponen a la mitjana del TR de cada grup.

Resultats

En els resultats obtinguts (*figura 2a*) es pot observar que, conforme augmenta l'edat, es produeix una reducció del TR i de les desviacions estàndard.

SEGONA FASE

Dels grups anteriors de 5,7 i 13 anys es varen escollir subjectes a l'atzar i s'assignaren als grups de control i tractament. La composició inicial d'ambdós grups fou:

- 5 anys: 6 nens i 6 nenes,
- 7 anys: 6 nens i 6 nenes,
- 13 anys: 6 nens i 6 nenes.

Només varen finalitzar les sessions 5 nens i nenes del grup de 5 anys, mentre que, en el grup de 13 anys, només un subjecte no va completar l'experiment.

El grup d'entrenament va passar per dues condicions experimentals i una de post-test. Pel grup control, el procediment va consistir en la mesura del TR en condicions normals. Un cop finalitzades les condicions experimentals en els grups d'entrenament, els grups de control de 7 i 13 anys varen passar per les dues condicions experimentals i un post-test.

El número de les sessions d'entrenament va variar entre els diferents grups d'edat, però no entre els grups control i entrenament d'una mateixa edat.

En aquesta segona fase, l'interès es va centrar en millorar el TR mitjançant l'optimitzar les relacions dels nens amb els elements de la situació de mesura. A tal efecte es va elaborar un entrenament dividit en dues condicions:

- En la primera condició (t'), es mesurava el TR amb l'aparell col·locat

com es mostra en la *figura 1b*, a la vegada que s'indicava als nens que l'agulla del cronòmetre iniciava el moviment al presentar-se l'estímul auditiu, i al prémer el botó. A tal efecte, les instruccions que se'ls hi proporcionaven eren les següents: "Si trigues poc en prémer el botó quan sentis el senyal, l'agulla es mourà poc".

D'altra banda, també se'ls hi va indicar que el soroll que acompanyava al retorn de l'agulla del cronòmetre a la posició inicial funcionava com un senyal d'alerta per a la presentació de l'estímul següent.

— En la segona situació (t''), l'aparell de mesura es va col·locar en la posició estàndard (*figura 1c*), en la qual els nens no veien el cronòmetre. Aquesta part de l'entrenament cobria diversos aspectes: en primer lloc, se'ls indicava que imaginessin el recorregut de l'agulla i que la paressin, el més ràpidament possible, prement el botó; en segon lloc, se'ls hi va indicar també que tinguessin en compte el soroll de retorn de l'agulla cap a la seva posició original. Ambdós aspectes de l'entrenament pretenien ésser un mitjà d'ajuda per a regular l'atenció i evitar així distraccions, tals com mirar per la finestra, etc.

Per últim, se'ls hi va proporcionar feedback del TR obtingut, reforçant diferencialment les respostes més ràpides.

Resultats

Les proves no paramètriques de comparació de mitjanes realitzades, indiquen, d'una banda, que no hi ha una diferència significativa entre les mitjanes dels grups de control i entrenament, en la condició de pre-test (*fig. 3*). D'altra banda, les diferències en les mitjanes obtingudes al finalitzar la condició d'entrenament (t'') i les obtingudes en el grup control es mostren significatives pels grups d'edats de 5 i 7 anys. El temps de reacció mig aconseguït en la situació (t'') fou, pel grup de 5 anys de 29 centèsimes. També es va constatar en ambdós grups, una reducció en la desviació estàndard, indicativa d'una disminució dels TR lents que usualment s'observen en nens (*fig. 2a*).

També al finalitzar la segona condició d'entrenament, es va observar que en ambdós grups la diferència de mitjanes entre el grup control i el grup entrena-

ment va resultar significativa per $p.05$. D'altra banda, en els grups d'entrenament de 5 i 7 anys, es va reduir el valor de la desviació estàndar respecte a la de la fase anterior.

Experiment 2

En l'experiment anterior no es va trobar cap diferència deguda al sexe entre els diferents grups d'edat. Tanmateix, i tal com abans esmentàvem, és normal trobar que les dones reaccionin més lentament que els homes. Per aquest motiu es va realitzar una altra prova amb un altre grup de dones, que no practicava cap esport ni tenien cap relació amb l'educació física, amb la intenció de detectar aquelles en les quals llur TR es trobava per sota de la mitjana del grup, per aplicar-les-hi el mateix entrenament descrit en l'experiment anterior.

Subjectes

En aquest cas, es va seleccionar a l'atzar un grup de 14 dones, i es va obtenir un TR mig de 20.43 centèsimes. D'aquest grup es varen seleccionar les 5 dones més lentes.

Procediment

Es va utilitzar un disseny de Línia Base Múltiple que va consistir en l'aplicació, de forma consecutiva, de les mateixes fases d'entrenament descrites en l'experiment anterior, (t') i (t''). Els subjectes varen passar per una condició d'entrenament (t' i r) de manera tal que un subjecte actués, respecte aquell que tenia abans, de control. D'aquesta manera es pretenia mostrar com l'entrenament tenia el seu efecte específic en el TR

Resultats

La figura 4 mostra una progressiva reducció en el TR conforme es van completant totes les fases de l'entrenament, fins assolir els valors mitjans esperats, per estímuls auditius, de 17 centèsimes de segon. S'ha d'indicar, a tal efecte, que els subjectes 2, 3, 4 i 5 varen obtenir valors mitjans en el seu TR clarament inferiors a ('anteriorment esmentat).

Aquest resultat es va observar, no només en la reducció del TR mig, sinó també en la reducció del valor de la desviació estàndar (fig. 4).

Volem fer notar, que en aquest treball no estàvem interessats en demostrar l'eficàcia de les variables usades en

l'entrenament com en el fet de mostrar l'evolució, en si mateixa, de les dones amb un TR inicialment lent. Entenem, que fou la informació donada en les fases de l'entrenament el que va incidir en una millora del TR, que ja es donava, però elevant aquests valors a uns nivells extraordinàriament alts i consistents.

Conclusions i discussions

Les dades aportades, especifiquen com la presència d'unes formes d'actuar en la situació de la mesura del TR, modifiquen substancialment aquesta dimensió de la conducta humana. Aquesta modificació es presenta com independent de variables relatives a l'edat i al sexe. Encara que amb els nens de 5 i 7 anys no s'obtingueren els valors normals dels adults, les reduccions obtingudes es presenten, apart de significatives estadísticament, suggerents dels processos bàsics que estan per sota de l'evolució del TR paral·lelament al creixement físic.

Les maneres d'actuar que varen servir de guia per definir les dues condicions de tractament, foren observades en els adults de primer experiment. Una anàlisi qualitativa realitzada amb cadascun dels subjectes al finalitzar cada situació de mesura, vàrem poder observar els aspectes determinants del rendiment normal. A partir d'això es va pretendre que en la situació (t') els subjectes identifiquessin els elements relllevants d'aquesta i, en la situació (t''), que només estiguessin atents a aquests elements, de manera que fossin incompatibles amb altres activitats.

No es va pretendre, com ja s'havia apuntat, demostrar l'efecte d'una variable concreta sobre el TR sinó el fer notar com tota una activitat mitjançada lingüísticament, comportava una evolució equivalent a la que normalment s'observa correlacionada amb L'edat.

Aquesta activitat no es pot prendre com a sinònim d'estimulació o pràctica. Aquests termes perden el sentit quan són emprats en abstracte en psicologia. En què consisteix "estimular" i què és el que succeeix específicament en la pràctica, és el que interessa als psicòlegs. Això es posa en evidència amb els resultats aportats.

En efecte, quan es comparen les fases de pràctica en els grups control dels

nens de 5 anys i les dones del segon experiment, s'observa que l'estimulació o la pràctica tenen efectes diferencials. Mentre que en els nens de 5 anys no hi ha millora, en les dones es dona una reducció progressiva del TR, això indica que es donen coses diferents sota els mateixos qualificatius.

El nostre treball s'inclou, per tant, en la línia d'afirmar que es donen canvis relacionals i que aquests són els responsables dels canvis en aquesta dimensió de la conducta que és el TR Edat i sexe en aquest sentit, no són més que classificacions grolleres, lligades a l'ordenament orgànic i no a l'ordenament psicològic.

Això no vol dir que els factors biològics no siguin rellevants; significa que ho són, en quant expliciten variacions degudes a l'estimulació i funcionalisme dels òrgans reactius, però això no explica els actes amb els que el subjecte s'ajusta a una situació específicament humana, en la que són essencials els processos d'orientació perceptiva i mediació lingüística.

Generalitzant els resultats, entenem que es pot afirmar, d'acord amb Costall (1986), Kantor (1917, 1967, 1978) i Ribes i López (1985), que l'evolució psicològica, no és una qüestió de canvis orgànics ni de canvis evolutius del sistema nerviós com a agent actiu o passiu del canvi. És una evolució que es dona com a canvi en la interacció, entesa com a forma de conducta construïda ontogenèticament en les condicions de vida de cada organisme particular. Però tant si es pren l'organisme com un determinant de l'evolució com si es pren com a substrat d'aquesta, s'estan substituint els esdeveniments primaris de l'ajustament psicològic per processos suposats, projectats en l'interior del subjecte o en un òrgan en particular. En un i altre cas es desvirtua el fet que els esdeveniments psicològics siguin essencialment interacció i que l'evolució es doni com a procés autònom i diferenciat de l'evolució orgànica i de les variables a elles associades. Aquest procés no és, per tant, un producte del subjecte ni de quelcom lligat a les variables orgàniques; és una activitat que es dona com a tal sense la necessitat de projectar-la en una entitat corpòria que li doni aparença de realitat.

Fig. 1



a

Figura 1: Fotografia del reacciòmetre usat per a la mesura del TR (a) i la seva posició en les situacions d'entrenament t' (b) i t'' (c).

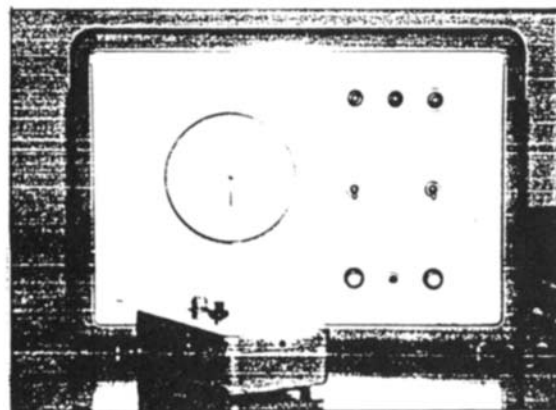
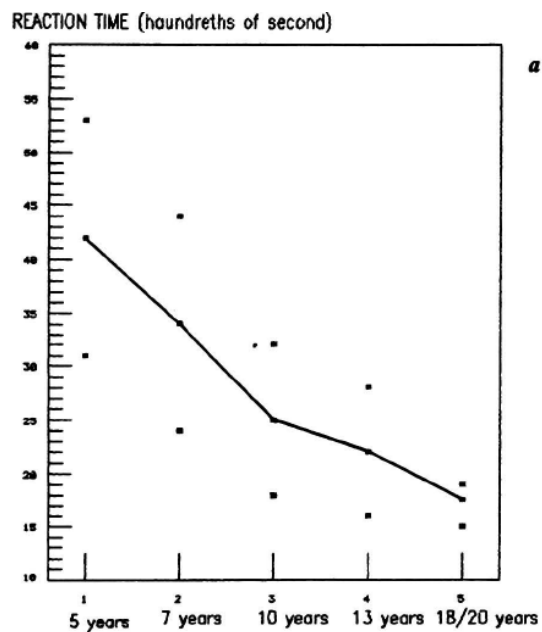


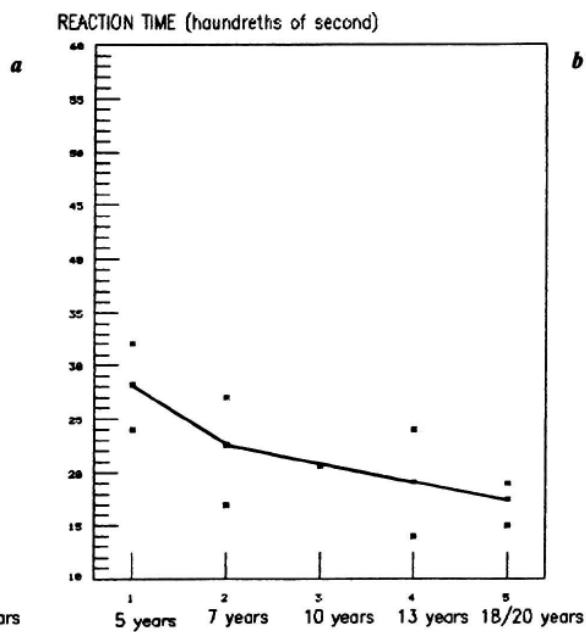
Fig. 2

b

Figura 2: Evolució del TR segons l'edat en els subjectes de 5, 7 i 13 anys.



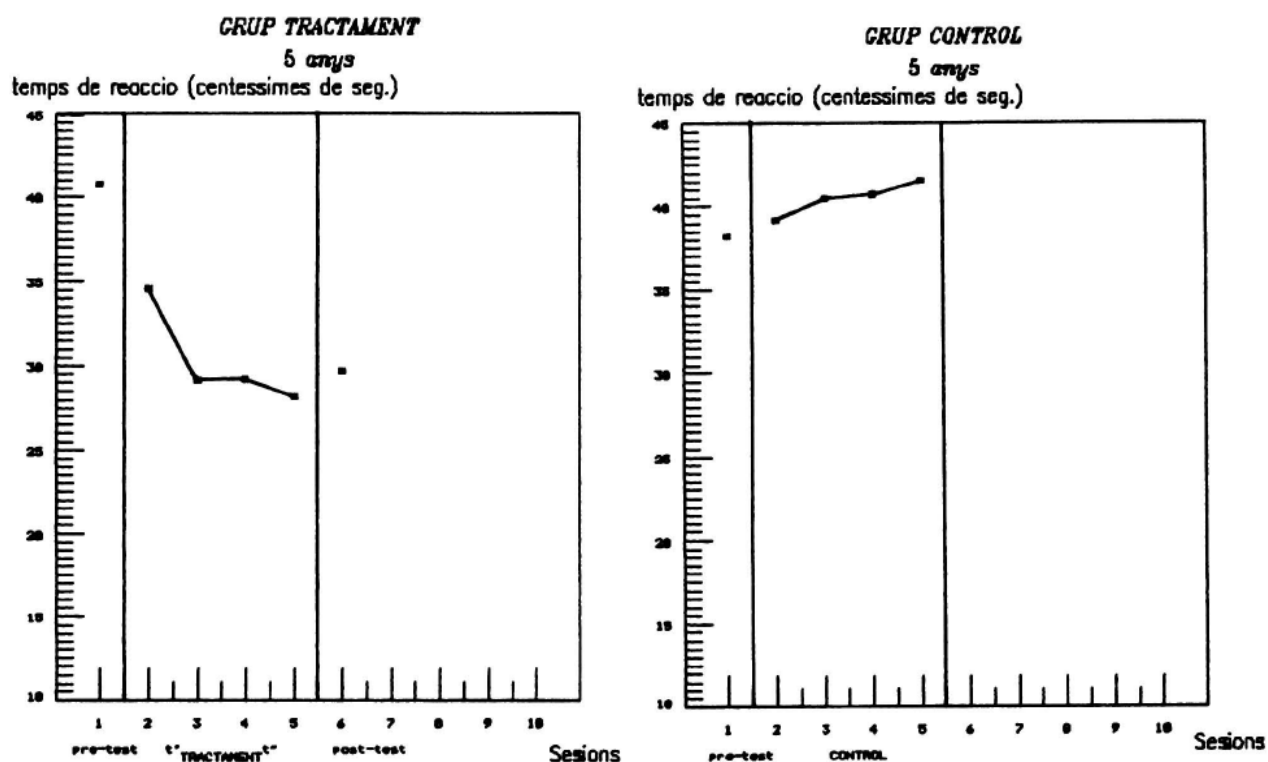
	x	y
5 years	29.232	7.146
7 years	22.571	5.467
13 years	19.155	5.157



	x	y
5 years	42.344	11.597
7 years	34.179	10.984
10 years	25.380	7.932
13 years	22.021	6.021
18/20 years	17.490	2.310

Figura 3: Resultats i gràfics dels registres de línia base i entrenament (t' i t'') pels grups d'edats de 5, 7 i 13 anys. Es completa amb registres de pre-test i post-test, excepte pels nens de 5 anys als qui no fou possible aplicar el post-test.

Fig. 3 a



Nens de 5 anys

Comparació de mitjanes entre els grups control i tractament.

G. CONTROL	DESVIACIÓ	MITJANA -U-	MITJANA	DESVIACIÓ	G. TRACTAMENT
PRE-TEST	9.827	38.202 *	40.774	8.469	PRE-TEST
CONTROL	10.130	39.214	34.560	10.199	TRACTAMENT'
CONTROL	9.99	40.8 #1	29.131	6.019	TRACTAMENT'
CONTROL	12.379	40.732	29.232	7.146	TRACTAMENT"
CONTROL	11.487	41.518 #2	28.157	4.638	TRACTAMENT"
			29.729	6.797	POST-TEST

*= diferència de mitjanes no significativa per a $U=(6,6,0.05)$.

#1= diferència de mitjanes significativa per a $U=(5,6,0.05)$

Fig. 3 b

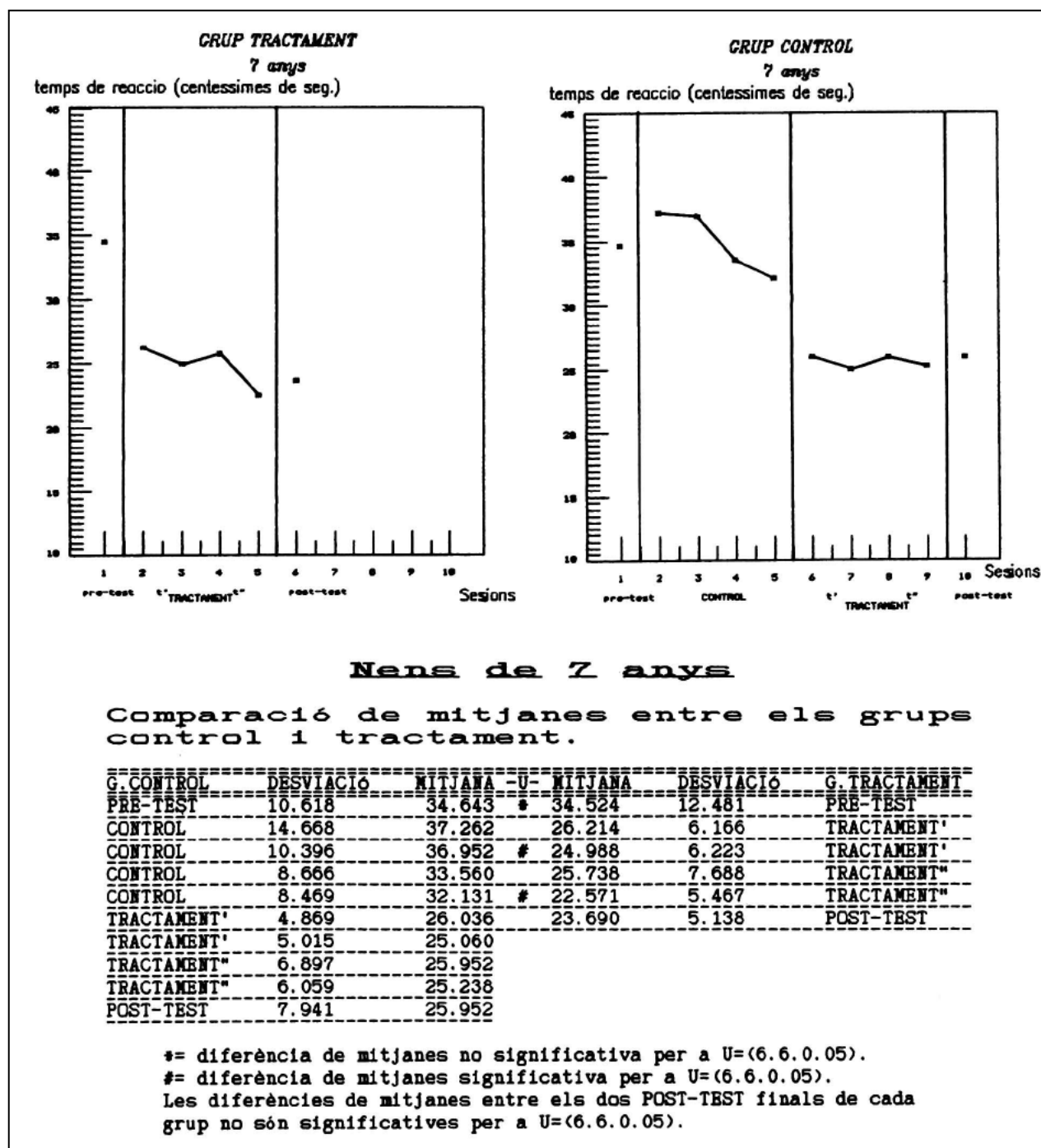


Fig. 3 b

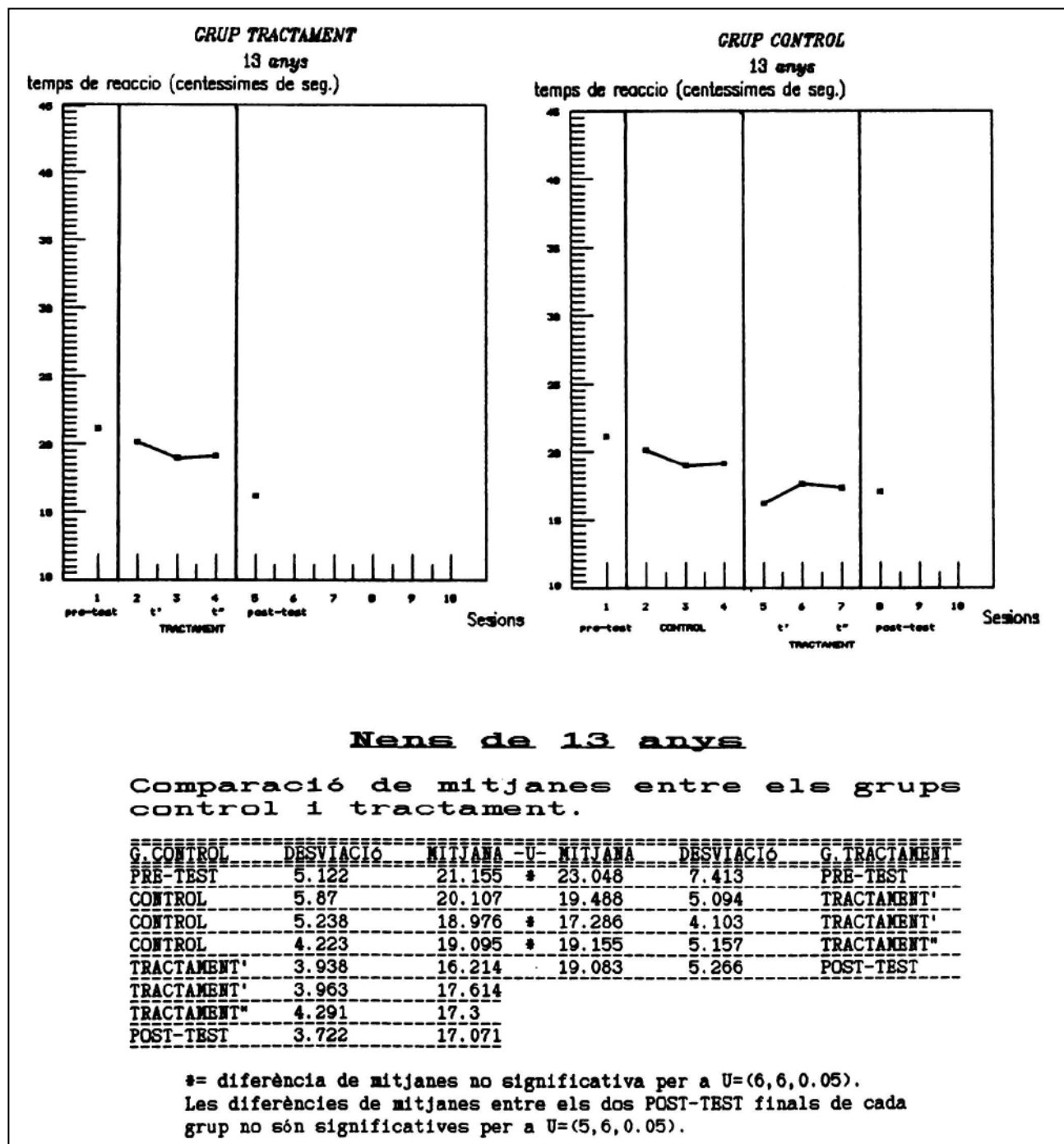
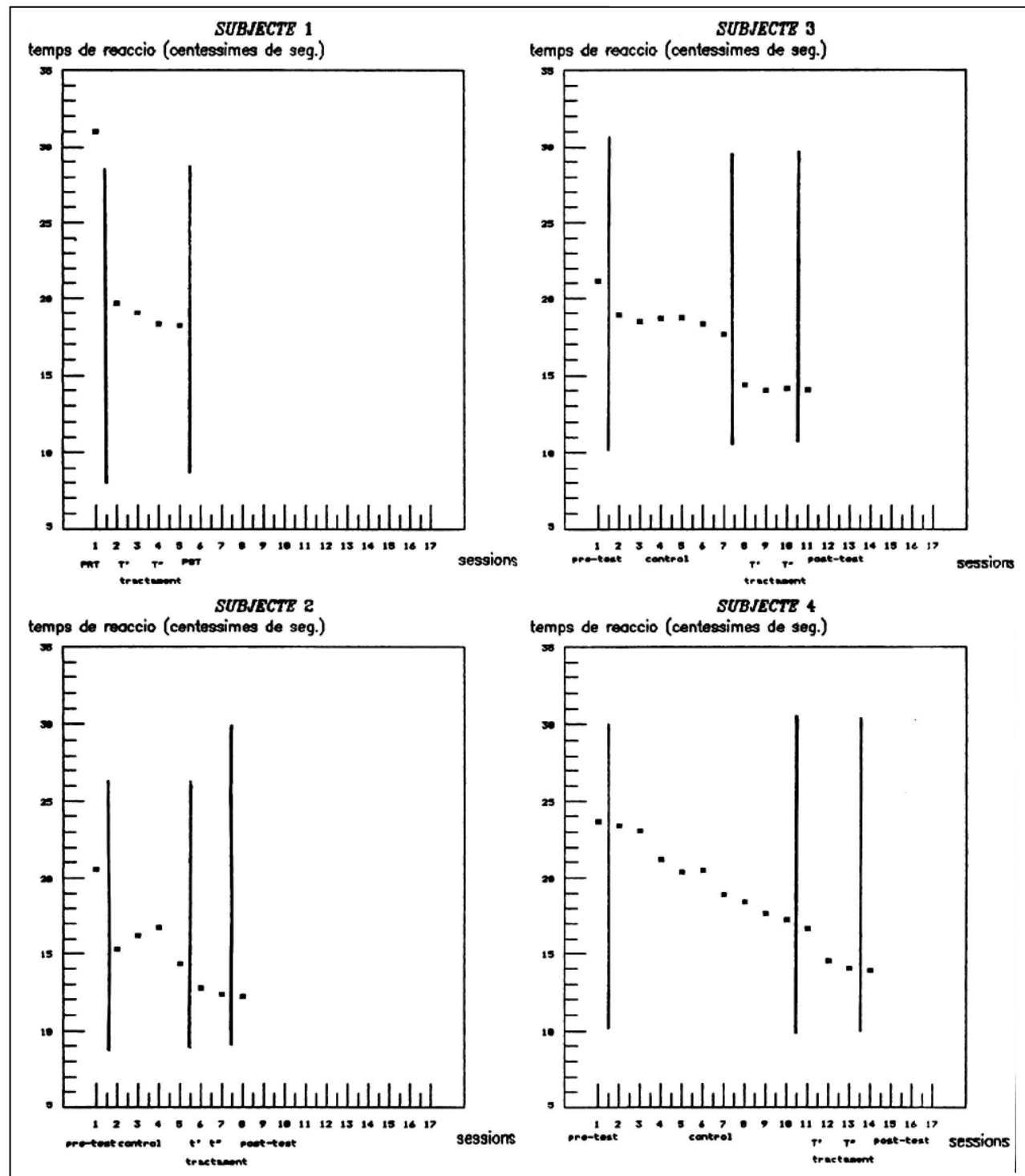
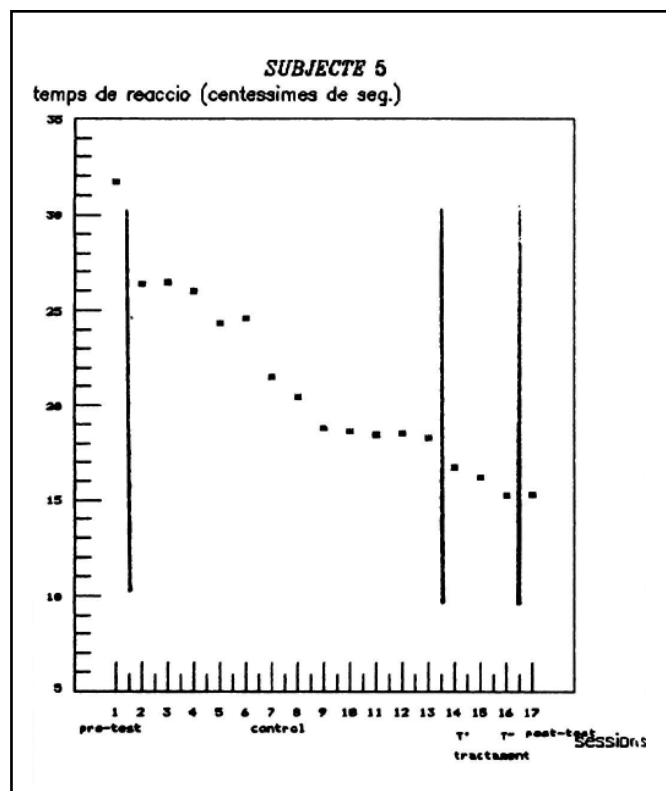


Fig. 4

Figura 4: Resultats obtinguts amb les 5 dones de l'experiment 2, en el pre-test, línia base, entrenament (t'i t'') i post-rest. S'ha de destacar la consistència dels resultats en el TR, en les condicions d'entrenament i post-test, de quatre de les cinc dones inicialment "lentes".





BIBLIOGRAFIA

- COSTALL, A. *Evolutinary gradualism and the study of deve-*
lopment. Human development, 29, 4-12. 1986.
- GOODENOUGH, F. L. *The development of the reactive process*
from early childhood to naturity. Journal of Experimental
 Psychology, 18, 431-450. 1935.
- HODGINS, J. *Reaction Time and speed of movement in males*
and females of various ages. Research Quaterly, 34, 335-343.
 1963.
- KANTOR, J. R. *The Nervous System: Psychological fact or fic-*
tion, In J. R. Kantor (Ed.). The Aim and progress of Psychology
 and other Sciences. Chicago: Principia Press (First published in
 Journal of Philosophy), 1911, 19, 38-49. 1971
- KANTOR, J. R. *Psicologia Interconductual.* México: Trillas,
 1967/1978.
- RIBES, E. i LÓPEZ, F. *Teoria de la Conducta.* México: Trillas,
 1985.
- ROCA, J. *Desenvolupament Motor i Psicologia.* Barcelona:
 INEF, 1983.
- SAGE, G. H. *Introduction to Motor Behaviour. A neuropsychol-*
ogical approach. Reading, Massachussets: Adison-Wesley,
 1971.
- UNDERWOOD, B. J. *Psicologia experimental.* México: Trillas,
 1966/1976.
- WELDFORD, A. T. *Reaction Times.* London: Academic Press,
 1980.