

*CONDICIONAMENT CLÀSSIC AMB HUMANS.*  
*UNA EXPERIÈNCIA DIDÀCTICA I D'INVESTIGACIÓ*

*Ma. Antònia Barceló*

*X. Bornas*

*J.M. Cunill*

*M. Ferrer*

La manca d'aparells adequats i de material en general, suposa un problema considerable de cara a la realització de pràctiques en assignatures de les llicenciatures de psicologia i pedagogia que gairebé les necessiten obligadament.

Recentment el problema de les pràctiques ha rebut considerable atenció (veure p. ex. Bayés, 1980, 1982; o Ortega y Picazo, 1980). A les universitats grans, com és el cas d'aquestes a on s'han realitzat els estudis que acabam de citar, el problema s'agreuja per l'elevat nombre d'alumnes que cursen les assignatures. Però també a les universitats petites, com ho és la de Palma, hi ha problemes, especialment quant a recursos materials disponibles.

Dins l'assignatura de Teories de l'Aprenentatge, que s'estudia a tercer de Pedagogia, un capítol és dedicat al condicionament clàssic. Al departament de Pedagogia disposem d'un petit laboratori de condicionament operant, però en relació al paulovià la manca d'aparells és total. Entendre el procediment bàsic d'aquest tipus de condicionament quedaria molt facilitat si es poguessin realitzar pràctiques, però les més elementals semblen requerir un instrumental que no està a l'abast en molts casos (p. ex. un polígraf). D'altra banda, l'ús d'aparells té a vegades l'inconvenient de l'automatització: és a dir, l'èxit de la pràctica quant a produir condicionament, augmenta,

però quant a comprensió de totes les variables que intervenen (o sigui des d'una perspectiva més didàctica) disminueix.

Amb aquestes reflexions (necessitat de les pràctiques, dificultat de disposar d'aparells i finalitat didàctica) vaig considerar interessant plantejar la possibilitat de dur a terme una experiència de condicionament clàssic que:

- a) No necessiti un instrumental sofisticat o difícil de aconseguir.
- b) Proporcioni la possibilitat d'entendre la influència de les principals variables en el procés de condicionament i d'experimentar alterant els seus valors.

La proposta de realitzar aquesta pràctica va ser acceptada per tres alumnes de l'assignatura que, amb un interès extraordinari, van dur a terme el llarg i laboriós procés que s'explica a continuació. Cal advertir d'entrada, però, que una de les conclusions més sorprenents ha estat la dificultat d'obtenir la resposta condicionada, dificultat que contrasta amb la idea que l'estudiant es fa a partir de les lectures i que acostuma a ser la de que quasi automàticament es poden condicionar amb facilitat les respostes.

Es per això que l'experiència té un gran valor didàctic ja que, a part dels coneixements que ens ha aportat ha obert una via molt interessant de cara als cursos vinents. En canvi, l'objectiu d'assolir la resposta condicionada no s'ha aconseguit.

En base a les dues consideracions exposades abans a) i b), es va escollir la resposta de salivació amb humans. Els aspectes de medició, control dels estímuls, durada dels intervals, i altres, són especialment "palpables" en aquest cas, i com s'explica després, van ser manipulats fàcilment. A més per tractar-se d'humans era fàcil aconseguir subjectes experimentals.

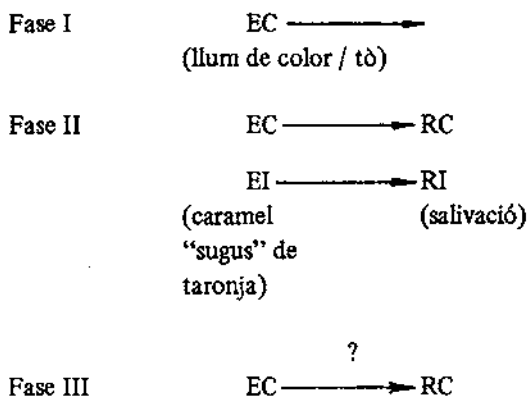
## EXPERIMENTS INICIALS

Degut a la dificultat d'obtenir documentació sobre el condicionament d'aquesta resposta amb humans i també per l'interès que té de cara al alumne el fet de manipular les variables rellevants, es van realitzar uns experiments inicials de condicionament que tenien l'objectiu bàsic d'orientar amb més concreció el procés de condicionament. Es tractava, per exemple, de mesurar la resposta de salivació per a poder establir uns criteris de condicionament; s'havien de provar diferents temps de presentació d'estímuls i intervals entre estímuls; també calia obtenir una informació orientativa en relació al nombre de presentacions (assaigs) de l'estímul condicionat sol i de l'estímul condicionat i l'estímul incondicionat aparellats.

Més en general, i aquest és un aspecte poc citat que té molta importància, els experiments inicials havien de permetre familiaritzar-se amb els detalls del procediment: ús del cronòmetre, posar i llevar el cotó ("instrument" de mesura) de la boca del subjecte, fer les anotacions corresponents, situar el subjecte i, en relació a ell, situar-se els experimentadors, manetar les balances, etc.

Aquests experiments inicials els realitzàrem al laboratori de Pedagogia de la Facultat de Filosofia i Lletres.

L'esquema general del procediment era el següent:



Anirem descrivint i comentant tots els canvis i valors reals dels estímuls en l'explicació, que donam a continuació, de cada experiment.

Dos aspectes s'han de ressaltar quant a la mesura de la resposta: vam decidir utilitzar una bolla de cotó (cfr. Razran, 1939). Aquesta tècnica de mesura té inconvenients, i el principal és que s'ha de ficar i llevar de la boca del subjecte a cada assaig, essent aquesta interacció entre l'experimentador i el subjecte una variable extranya, d'efectes desconeguts. El segon aspecte, també relatiu a aquesta mesura, és que el cotó, per estar dins la boca del subjecte mentre es presentava l'estímul incondicionat, i essent presentat simultàneament, podria adquirir propietats d'estímul condicionat que interferís amb les de l'estímul condicionat pròpiament dit (el llum de color / tò).

En relació al primer aspecte no hem fet res, encara que al segon experiment es comenta una influència sumament interessant de l'interacció entre experimentador i subjecte. Quant al segon aspecte, la fase III de l'esquema que hi ha abans, la vam dividir en dues parts: una a on es presentava el cotó (estímul condicionat hipotètic) i el llum, i una en la que només es presentava cotó.

Les diferències que poguessim trobar a la resposta condicionada en les dues situacions ens aportaria informació sobre les possibles funcions d'estímul condicionat del cotó.

## PROCEDIMENT GENERAL COMU A TOTS ELS EXPERIMENTS INICIALS

Els experiments varen ser realitzats per tres experimentadores que cada una d'elles tenia una funció pròpia. El subjecte era rebut per les tres, i li donaven les següents instruccions: "Sa prova no serà molt llarga, no te posis nirviós, només te posarem un cotó i un caramel dins la boca i ja t'aniré diguent el que hagi de fer". Se li deia que s'assegués. En aquest moment cada experimentadora se posava al seu lloc i començava la prova. Una estava en contacte directe amb el subjecte posant-li i portant-li el cotó i el caramel, així com donant-li les oportunes instruccions. Les altres dues experimentadores estaven col·locades darrera el subjecte; una pesava el cotó mesurant així la resposta de salivació després de cada assaig, i l'altra controlava el temps i presentava l'estímul condicionat. Quan començava la prova una experimentadora presenta-

va l'EC, i al cap de 5 segons avisava a l'altra per que posàs el cotó dins la boca del subjecte i deia: "Obri la boca; alça la llengua... ja la pots tancar". Després d'haver passat el temps de l'assaig, se li treia el cotó i era duit a la tercera experimentadora qui el pesava i anotava, a continuació, el pes obtingut a una fitxa. A cada assaig es repetia el mateix procés.

La fitxa registre de dades era la de la figura 1:

Figura 1

Data .....	Hora	Nom .....
Fase I:		Fase II:
Assaig 1:		Assaig 1:
"		.....
"		
"		
Assaig 6:		Assaig 20:
Fase III:		
a) Assaig 1:	b) Assaig 1:	c) Assaig 1:
"	"	"
"	"	"
"	"	"
Assaig 5:	Assaig 5:	Assaig 5:
		Hora .....

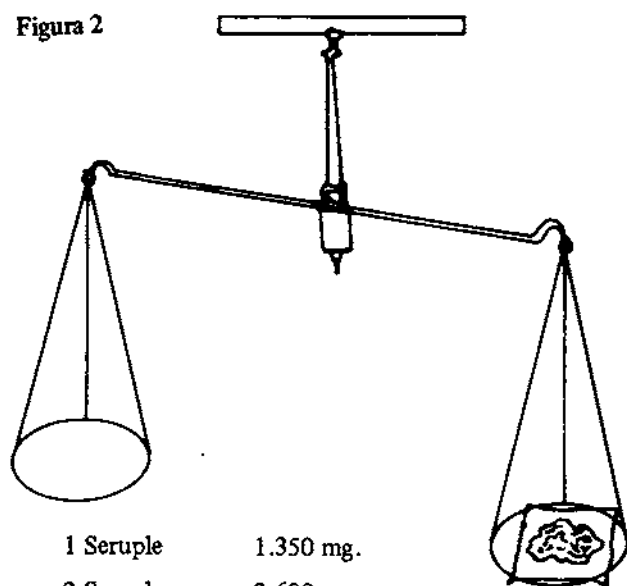
Ja que no varem poder disposar de material de precisió varem utilitzar material de tipus casolà, possibilitant-nos en primer lloc dur a terme el procés de condicionament, i en segon lloc oferir una funcionalitat didàctica, ja que, possibiliten realitzar l'experiment a un aula (fora del laboratori).

Els aparells utilitzats varen esser els següents:

- Llum: bombeta de color de 60 w a corrent de 220 v.
- Làmpara d'escriptori de color vermell.
- Audiòmetre (utilitzat en els darrers experiments).
- Mesura: Bolla de cotó "Cb" de 350 mg.
- Aparells de mesura: balances romanes, utilitzades anys abans per un joier.
- Rellotge de cuina o cronòmetre.
- Pincès de laboratori.

Figura 2

Pesos de mesura:



- 110 mg.
- 150 mg.
- 230 mg.
- 255 mg.
- 350 mg.
- 420 mg.

### PRIMER EXPERIMENT

A més dels objectius generals que ja hem esmentat, aquest experiment pretenia mesurar la resposta de salivació en tres situacions diferents: davant l'estímul "cotó", davant l'EC i davant l'EI. Més concretament, es tractava de contrastar la hipòtesi de que el cotó podia adquirir funció d'EC.

Subjecte: Sexe femení

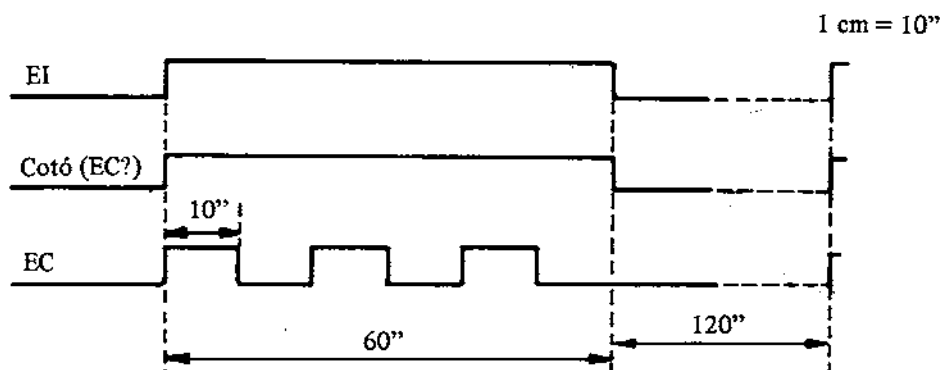
Edat: 21 anys

Temps sense menjar: 2 - 3 hores

No fumadora

Li agradaven els caramels "sugus" de taronja

Esquema de presentació d'estímul:



Durada de la sessió: 2 h. 46'.

Resultats:

Taula 1

Fase	Estímuls	t d'assaig	t entre assaigs	t EC	nº d'assaigs	R. mitja
I	EC <sub>1</sub> = cotó	60"	120"	---	7	680 mg.
II	EC <sub>1</sub> = cotó EI = sugus	60"	120"	---	13	2.500 mg.
III	EC <sub>1</sub> = cotó	60"	120"	---	8	986 mg.
IV	EC <sub>1</sub> = cotó EC <sub>2</sub> = llum	60"	120"	---	8	910 mg.
V	EC <sub>1</sub> = cotó EI = sugus EC <sub>2</sub> = llum	60"	120"	30"	8	2.060 mg.
VI	EC <sub>2</sub> = llum EC <sub>1</sub> = cotó	60"	120"	30"	6	1.150 mg.

### Conclusions:

Amb aquesta prova hem observat que tal com pensavem el cotó adquireix qualitats condicionants, ja que, fa augmentar la tasa de salivació una vegada aparellat amb l'EI (caramel), d'acord amb el que s'observa a la fase III de la taula I.

A partir d'aquests resultats varem establir provisionalment un criteri que ens permetés decidir si s'hauria produït condicionament o no. Els llibres solen remarcar la gran similitud trobada entre les respostes condicionades i les respostes incondicionades. Degut a les peculiaritats de la resposta que estudiavem i a la precarietat dels instruments, vam pensar que el criteri no hauria de ser molt exigent (p. ex. que la magnitud de la RC fos igual o només 100 mg. inferior a la de la RI). Havia de ser, però, suficient per a eliminar la possibilitat de una variació natural d'aquella magnitud, que es podria confondre amb una RC real.

Vam examinar la magnitud de la resposta donada *abans* de l'aparellament de l'EC i l'EI: La magnitud mitja pels set assaigs era de 680 mg., i havia oscil·lat dins els límits de 760 (màxim) i 570 (mínim). Es a dir, variava en quasi 100 mg. d'un assaig a un altra, i, per tant, una variació d'aquesta magnitud no podia considerar-se demostrativa de RC: Havia de ser més gran. Vam pensar que 300 mg. era un criteri adequat, i el que vam adoptar provisionalment, en el sentit de que l'anàlisi de les dades que ens proporcionassin altres subjectes el podria fer canviar en qualsevol moment.

Degut a la petita magnitud de la RC en aquest primer experiment, vam decidir augmentar el temps de presentació de l'EC, de 10 a 15", i reduir de 10 a 5" el temps entre presentacions de l'EC.

Finalment, les sis fases van quedar reduïdes a tres en els experiments següents, degut a que ja havíem vist els efectes del cotó com EC.

Fase I: Adaptació a l'EC.

Aquí tractam de controlar els efectes tant del cotó com de l'EC en la resposta de salivació, per poder comparar els resultats que s'obtenen a la fase III.

Fase II: Condicionament.

Fase III: Prova.

Determinar el nombre d'assaigs a cada fase era inicialment un problema empíric. Com es veu a la taula 1, la fase I va tenir-ne sis. Aquest nombre venia determinat pel criteri d'estabilització següent: Direm que la resposta s'ha estabilitzat quan la diferència entre la magnitud màxima i la mínima de les obtingudes en sis assaigs no superi 400 mg. En cas de no estabilitzar-se, la fase I s'allargarà a deu assaigs. I si tampoc s'aconsegueix en deu assaigs, s'aturarà l'experiment.

## SEGON EXPERIMENT

L'objectiu era veure si el temps més llarg de presentació de l'EC podia un millor condicionament.

Subjecte: Sexe femení

Edat: 21 anys

Temps sense menjar: 2 - 3 hores

Fumadora

Li agraden els caramels "sugus" de taronja

Esquema de presentació d'estímuls:



Durada de la sessió: 2 h. 54'.

Resultats: veure taula 2.

### Conclusions:

Un comentari que s'ha de fer és que a la fase II (condicionament) hem vist la necessitat de una informació verbal per clarificar al subjecte experimental el que havia de fer durant cada un dels quinze assaigs.

En el primer assaig el subjecte no va rebre cap informació i varem observar que la tasa de salivació no va augmentar respecte a la fase I.

Taula 2

Fase	Estímuls	t d'assaig	t entre assaigs	t EC	nº d'assaigs	R. mitja
I	EC = llum	60"	120"	45"	6	580 mg.
II	EC = llum EI = sugus	60"	120"	45"	15	1.088 mg.
III	EC = llum	60"	30"	45"	3	671 mg.
	----- cotó		-----		-----	5
II <sub>b</sub>	EC = llum EI = sugus	60"	120"	45"	4	1.186 mg.
III <sub>b</sub>	EC = llum	60"	30"	45"	5	641 mg.
	----- cotó		-----		60"	

Això ens va fer pensar que era necessari dir al subjecte que xupàs el caramel, ja que el mantenia dins la boca sense mourer-lo. Per tant en el segon assaig se li va dir: "Ara pots xupar si vols"; aquí la taxa de salivació va passar a 2.700 mg., és a dir, se va incrementar en 2.000 mg.

Fins a l'assaig 9 no varem tornar dir res, posavem el caramel dins la boca ja que creiem que el subjecte, amb la primera informació, sabia que havia de xupar; varem veure que les nostres suposicions no eren certes, la taxa de salivació va disminuir fins a 650 mg.; davant aquest fet varem donar-li, de nou, informació: "Ara pots xupar el caramel si vols" i es va notar un considerable augment (1.920 mg), això ens va confirmar la necessitat de donar instruccions verbals abans de començar cada assaig.

Assaig 10: "Pots tornar xupar el caramel, si vols, però no el mesclis amb el cotó". Amb aquesta frase desconcertarem al subjecte, és a dir, no va sebre qué fer i la seva resposta va disminuir.

Per això, a partir de l'assaig 11, i a cada un dels assaigs següents li varem dir: "Xupa el caramel sense mesclar-lo amb el cotó". Des d'aquest moment hi va haver una major estabilització en la resposta de salivació.

La conclusió és que es precis que el subjecte rebí una informació verbal a cada assaig (aquest detall mos havia passat per alt, ja que el subjecte anterior era una pròpia experimentadora i sabia el que havia de fer); per tant, no basta una simple informació sinó que ha de ser expressada de forma imperativa.

Per tal d'igualar al màxim les condicions per tots els subjectes, a partir d'aquest experiment introduïrem l'instrucció verbal "Xupa el caramel sense mesclar-lo amb el cotó" a tots els assaigs de les fases II.



També hem de dir que a la fase III introduïrem un canvi: Reduirem el temps entre assaigs a 30" degut a que no disposavem de temps. Però al veure que la magnitud de la tècnica RC era molt petita (vegeu taula 2) vam tornar fer la fase II, i se va produir la mateixa taxa de salivació que en els darrers cinc assaigs de la fase II. Per això varem passar de nou a la fase III b). Però aquella magnitud no va augmentar.

Un problema important era que l'experiment resultava molt llarg (això ja s'havia notat a l'anterior). Aquest problema ens du al tercer experiment.

### TERCER EXPERIMENT

Per tal de reduir la durada de la sessió experimental, havíem de saber si el temps que durava cada assaig influïa en la magnitud de la resposta. Amb altres paraules, la pregunta era: la quantitat de saliva es relacionava amb el temps de presentació dels estímuls?

Vam decidir provar tres temps diferents amb un sol subjecte: 30", 65" i 95". Si la salivació era independent d'aquest temps, podríem utilitzar el més curt i així la durada total de l'experiment es reduiria.

Per cada una de les tres proves es van realitzar les fases I (EC) i II (EC + EI).

Subjecte: Sexe femení

Edat: 18 anys

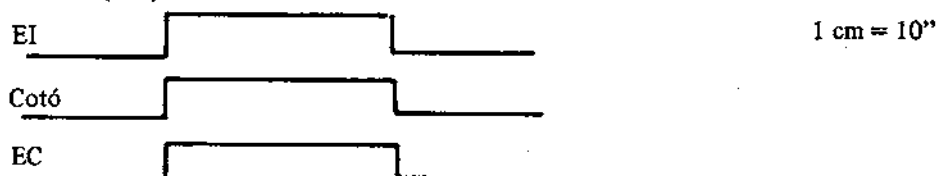
Temps sense menjar: 2 hores

No fumadora

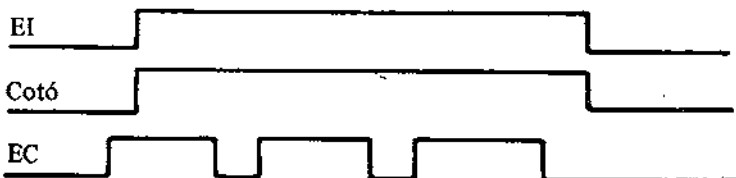
Li agradaven els caramels "sugus" de taronja

Esquema de presentació dels estímuls:

Prova A (30"):



Prova B (65"):



Prova C (95"):



Durada de la sessió: Prova A, 60'

Prova B, 70'

Prova C, 80'

Resultats: vegeu taula 3.

### Conclusions:

A partir d'aquests resultats podem afirmar que la magnitud de la resposta no varia proporcionalment a la durada de l'assaig (és a dir, que a doble temps d'assaig no correspon, ni de bon tros, doble salivació). Per tant, i d'acord amb el plantejament inicial decidim adoptar el temps més curt (30'') en els propers experiments.

Val la pena ressaltar el caire de parèntesi que té aquest experiment: Diríem que és una d'aquelles desviacions que s'han de fer en qualsevol investigació per a aclarir un problema que es presenta inesperadament.

En els propers experiments es reprèn l'objectiu d'arribar a obtenir una resposta condicionada.

Taula 3

PROVA A)	Estímul	t d'assaig	t entre assaigs	t EC	Nº Assaig	R. Mitja
FASE I	EC = llum	30''	150''	30''	6	1.479 mg.
FASE II	EC = llum EI=Sugus	30''	150''	30''	6	1.923 mg.

PROVA B)	Estímul	t d'assaig	t entre assaigs	t EC	Nº Assaig	R. Mitja
FASE I	EC = llum	65''	150''	45''	6	1.626 mg.
FASE II	EI=Sugus EC = llum	65''	150''	45''	6	1.826 mg.

PROVA C)	Estímul	t d'assaig	t entre assaigs	t EC	Nº Assaig	R. Mitja
FASE I	EC = llum	90''	150''	60''	6	1.785 mg.
FASE II	EC = llum EI=Sugus	90''	150''	60''	6	1.640 mg.

Taula 4

FASE	Estímul	t d'assaig	t entre assaigs	t EC	Nº Assaig	R. Mitja
I	EC = llum	35''	150''	30''	6	460 mg.
II	EC = llum EI=Sugus	35''	150''	30''	6	1.193 mg.
III	EC = llum	35''	150''	30''	3	560
	-----			-----	-----	612 mg.
	Cotó				3	663

FASE	Estímul	t d'assaig	t entre assaigs	t EC	Ne Assaig	R. Mitja
I		30''	150''		6	572 mg.
II	EC = llum EI=Sugus	35''	150''	30''	10	1.556 mg.
III	EC = llum	35''	150''	30''	3	825
	-----	-----		-----		782 mg.
		30''				740

FASE	Estímul	t d'assaig	t entre assaigs	t EC	Nº Assaig	R. Mitja
I	EC = llum	35''	120''	30''	6	425 mg.
II	EC = llum EI=Sugus	35''	120''	30''	15	903 mg.
III	EC = llum	30''	120''	30''	5	443 mg.
	-----			-----	-----	466 mg.
	Cotó				10	

## EXPERIMENTS 4, 5 i 6

Els resultats d'aquests tres experiments (v. taula 4) mostren una resposta condicionada de molt petita magnitud. El més important, és que amb aquests resultats i consultant l'obra de Tarpay (1977, p. 42) decidim reduir el temps d'interval de 150" (experiment 6, 120") a 30".

A partir d'aquí homogeneitzam les variables dels subjectes i seguim amb el model fins ara utilitzat.

La realització d'aquests experiments inicials va proporcionar els coneixements i la pràctica que, com objectiu didàctic, tenia l'experiència: entendre el procés de condicionament, familiaritzar-se amb el control de variables, la seva mesura, aprendre a observar, fer gràfiques i taules de resultats, extreure conclusions, etc.

Però a més d'aquest objectiu didàctic hi havia el d'obtenir una resposta condicionada de salivació. Els experiments inicials, malgrat haver variat molts factors, no havien donat evidència de condicionament (a part del primer, en el qual el subjecte era una experimentadora que sabia perfectament l'objectiu del procediment seguit: a les conclusions ferem un comentari detallat d'aquest fet).

Amb la idea ja centrada en aquest objectiu vam unificar els criteris d'elecció dels subjectes i l'esquema de presentació dels estímuls:

Els subjectes havien de tenir les següents característiques:

Edat: entre vint i vint-i-dos anys.

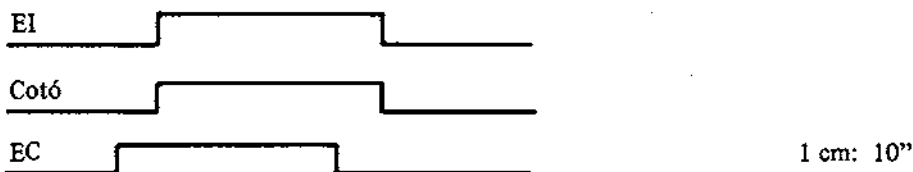
Sexe femení

Temps des de la darrera menjada: dues a tres hores

No fumadora

Li agraden els caramels "sugus" de taronja.

L'esquema de presentació d'estímuls era:



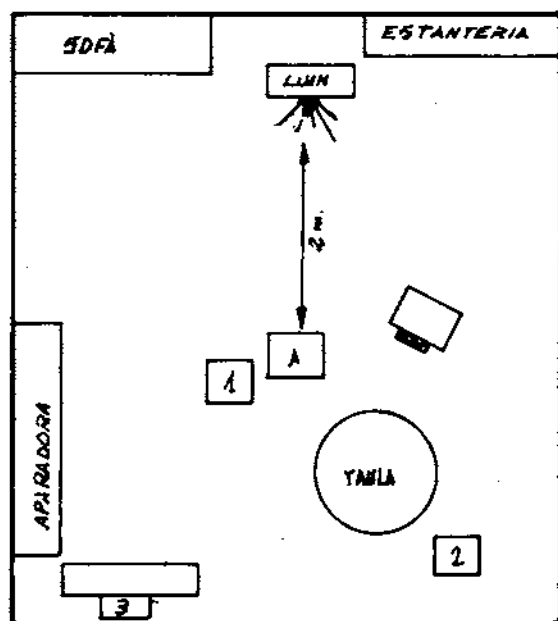
La Fase I era de presentació de l'EC en sis assaigs. La Fase II era d'aparellament de l'EC i l'EI en vint assaigs (que, en alguns casos, se va allargar a 30, 40 o 80 assaigs en funció dels resultats d'experiments anteriors, pensant que a més assaigs obtindriem més RC; a les taules de resultats s'especifiquen el nombre d'assaigs per cada subjecte). La Fase III se divideix en tres subapartats que consten de cinc assaigs cada un. En el primer i el tercer només presentam el cotó mentres que en el segon apareix també l'EC. La finalitat d'aquesta fase es comprovar si és realment l'EC que provoca l'augment de la taxa de salivació (RC).

Els cinc primers experiments van tenir un llum vermell de 60 w com a EC i se van realitzar a un apartament amb la distribució que mostra la figura 3. Els resultats estan a la taula 5.

Taula 5

	Xisca	Caterina	Catalina	Antonia	Joana Ma.
FASE I: EC = Llum vermell Mes. = cotó 350 mg.	Nº Assaig 8 648 mg.	Nº A = 6 663 mg.	Nº A = 6 705 mg.	Nº A = 6 560 mg.	Nº A = 6 444 mg.
FASE II: EC = llum vermell EI = "sugus" taronja Mes. = cotó 350 mg.	Nº A = 20 1.234 mg.	Nº A = 30 1.783 mg.	Nº A = 30 2.318 mg.	Nº A = 20 2.036 mg.	Nº A = 40 1.545 mg.
a) Nº Assaig = 10	567 mg.	727 mg.	757 mg.	834 mg.	639 mg.
c) FASE III EC = llum vermell					
b) Nº Assaigs = 5	715 mg.	802 mg.	691 mg.	871 mg.	862 mg.

Durada de la sessió: 55'



A = Subjecte experimental.

1 }  
2 } Experimentadores  
3 }

Característiques de l'habitació:

- Superfície 20 m<sup>2</sup>
- Llum ambient: mitja foscor

Figura 3

### Conclusions d'aquests cinc experiments:

Una vegada realitzats ens hem de plantejar si els objectius s'han aconseguit. Analitzant les taules de resultats podem dir que s'ha produït un petit condicionament: Increment de la taxa de salivació entre la Fase I i III b) de 100 a 300 mg. Aquí hem de puntualitzar que en els dos darrers subjectes la diferència entre aquestes fases supera els 300 mg., encara que amb molt poca diferència (311 i 418 mg.); aquesta RC no ens permet concloure que hem produït condicionament ja que la magnitud de la RC és molt inferior a la de la RI.

L'increment aquí observat se produeix tant amb el cotó com amb l'EC. Per aquest motiu creiem convenient canviar l'EC de l'experiment, única variable mantinguda constant al llarg de tota l'experiència, per tal d'arribar a l'objectiu d'aconseguir una RC similar a la RI produïda per l'EI. Així escollirem com EC un to que el subjecte escoltarà mitjançant uns auriculars i que, per tant, no podrà evitar; intentem mantenir l'atenció del subjecte cap a l'EC durant tot el procés experimental.

Vam modificar el temps de presentació de l'EC: de 30" a 20", deixant tots els altres factors iguals. Els resultats dels tres experiments realitzats amb to estan recollits a la taula 6. Aquests experiments es van realitzar al laboratori de Pedagogia.

Taula 6

	CATALINA	CARME	MARGALIDA
FASE I: EC = sò Nº Assatjos = 6	sò = 3.000 60  550 mg.	sò = 3.000 -60  886 mg.	sò = 2.000 -85  433 mg.
FASE II: EC = sò EI = sugus Nº Assatjos = 20	1.063 mg.	2.283 mg.	1.809 mg.
a) i c) FASE III	648 mg.	1.048 mg.	743 mg.
b)	630 mg.	1.075 mg.	698 mg.

Durada de la sessió: 40'.

### Conclusions d'aquests tres experiments:

Els resultats obtinguts amb aquest nou canvi nos confirmen les dades anteriors, és a dir, tant l'utilització d'un estimul visual com d'un auditiu en funció d'ECs produeix els mateixos efectes: S'observa un increment de la taxa de salivació a la Fase III respecte a la Fase I d'uns 200-300 mg., això no compleix el criteri que s'ha especificat anteriorment per poder afirmar que hi ha condicionament. Comparant la RC dels

subapartats a), b) i c) de la Fase III resulta arriscat afirmar que l'EC és el responsable de la RC, ja que el cotó sembla provocar una resposta de salivació igual i en alguns casos més gran que el to (v. casos de Catalina i Margalida).

Com es pot veure a la taula de resultats, en el tercer subjecte varem canviar les característiques del to passant de 3.000 a 2.000 Hz. i de 60 a 85 db., per fer-lo més audible.

Una variable que aparentment és fonamental en tot procés de condicionament clàssic és el nombre d'aparellaments d'EC i EI (nombre que equival al nombre d'assaigs a la Fase II de la nostra investigació). En tots els experiments anteriors el nombre d'assaigs havia estat de vint i només un de quaranta: Aquest nombre podia ser insuficient i aquest podria ser el motiu de que no obtinguessim RC. Per tant vam decidir realitzar un experiment amb el mateix disseny que els tres anteriors però amb 80 aparellaments.

Utilitzam un sol subjecte durant cinc sessions. En les quatre primeres es fan vint aparellaments a cada una i a la quinta realitzam la Fase III sense aparellaments. Cada sessió se va fer en un dia diferent. Els resultats d'aquest experiment estan a la taula 7.

Taula 7

		FRANCESCA			
FASE I:		760 mg.			
EC = sò (2000 Hz-85)					
Mesura = cotó 350 mg.					
Nº Assatjos = 6					
T d'assaig = 35"					
T EC = 20" (5" D)					
T entre assaigs = 30"					
FASE II:		Sesió 1	Sesió 2	Sesió 3	Sesió 4
EC = sò					
EI = "sugus" taronja.					
Mesura = cotó 350 mg.					
Nº Assatjos = 80		1.557 mg.	1.283 mg.	1.282 mg.	1.274 mg.
T d'assaig = 35"					
T EC = 20" (5" demora)					
T entre assaigs = 30"					
a) i c)		590 mg.			
FASE III					
b)		609 mg.			

### Conclusions d'aquest experiment:

Resulta sorprenent que havent ampliat el nombre d'aparellaments no només no hi hagi indicati de RC sino que la taxa de salivació a la Fase III sigui inferior a la de la Fase I. Si tenim en compte que a diferència de tots els experiments anteriors la Fase III no es realitza a continuació de la Fase II sino que es fa un altre dia la disminució observada suggereix una qüestió inquietant: Podria ser que els augments de salivació observats anteriorment fosin deguts a partícules de caramel que encara estan dins la boca del subjecte quan s'inicia la Fase III, i en aquest cas es tractaria de RI de petita magnitud en consonància amb la magnitud també més petita dels hipotètics EI (les partícules de caramel). De totes maneres el fet que en aquest experiment la taxa de salivació a la Fase III estigui per davall de la de la Fase I se podria explicar en termes d'extinció o oblid, que no s'hauria produït en els experiments anteriors perquè no es va deixar passar temps entre els aparellaments i la Fase III.

Aquestes dues hipòtesis alternatives requeririen una contrastació: Allargar progressivament l'interval entre la Fase II i III i observar les variacions en la resposta de salivació. Aquesta contrastació no s'ha pogut realitzar per diversos motius però queda plantejada de cara a treballs posteriors.

### Un experiment dins classe:

En la línia de les consideracions que hem fet al començar aquest article, i amb una perspectiva didàctica semblava interessant poder fer una demostració de condicionament clàssic a una aula: Per això havíem d'aconseguir que no tengués una durada excessivament llarga i que no necessitàs aparells o material molt sofisticat.

Revisant tots els experiments que s'han exposat fins ara, i encara que no se pugui afirmar que s'ha arribat a condicionar la resposta, vam realitzar un experiment de vint aparellaments prenent com a subjecte experimental una alumna del públic. Això permetria veure tot el procés, les tres fases, amb tots els detalls relatius a la presentació d'estímuls i medicació de les respostes.

Els resultats d'aquest experiment estan a la taula 8.

*Taula 8*

FASE I: EC = sò. Nº Assaigs = 6	685 mg.
FASE II: < EC = sò    EI = "sugus" Nº Assaigs = 20	1996 mg.
FASE III - - - - - a) i c)	714 mg.
b)	833 mg.



## CONCLUSIONS GENERALS

L'objectiu general d'aquesta investigació era arribar, mitjançant un procés experimental, a aconseguir una resposta condicionada de salivació en humans. Per poder-se complir aquest objectiu hem anat variant diferents factors: L'EC, que en un principi era de tipus visual va ser canviat per un EC de caràcter auditiu; el temps, tant de duració de l'assaig, com de la presentació de l'EC, com del interval entre assaigs; i, el nombre d'assaigs de les diferents fases experimentals. Tots aquests canvis estaven enfocats cap a un mateix fi: aconseguir l'objectiu inicial amb un determinat procés experimental que anavem moldejant. Però després de tots els canvis mencionats hem pogut observar que no s'ha produït un condicionament, encara que, en alguns casos s'hagi arribat a una taxa de salivació dins els límits establerts en un principi (augment de 300 mg de la Fase III respecte a la Fase I), però aquests resultats són poc significatius en el conjunt de la investigació.

Però en un inici també nos havíem plantejat un altre objectiu de caràcter didàctic: Dissenyar un procés experimental senzill que pogués dur-se a terme dins una aula qualsevol i en un temps no molt llarg; aquesta finalitat, si que podem concloure dient que, es va complir, ja que al finalitzar la investigació varem realitzar el procés a dins l'aula 14 de la facultat de Filosofia i Lletres contant amb un públic.

Dins aquestes conclusions generals s'haurien de remarcar els resultats obtinguts en el primer experiment, el qual nos presentava un increment de la taxa de salivació, a la darrera fase, de 470 mg. Aquest increment nos podria dur a afirmar que s'havia produït un condicionament; però aquest augment no es va tornar donar, en els propers experiments, fins als dos darrers subjectes del grup homogeni de cinc que hem presentat. Aquests resultats nos dugueren a pensar, en un principi, que la taxa de salivació a la resposta condicionada podia dependre del coneixement que pogués tenir el subjecte sobre el tema; però tot això es quedà amb una hipòtesi, la qual podria donar opció a una nova investigació en dos tipus de subjectes: uns que coneixin el tema i uns altres que no el coneixin.

També cal mencionar que al finalitzar la present investigació varem dur a terme aquest mateix procés experimental amb tres infants de edats entre vuit i nou anys, ja que nos varem plantejar la qüestió de si influïa o no la variable edat del subjecte en l'experimentació; però les dades obtingudes no fa falta anotar-se, ja que no canvien en lo més mínim de les exposades anteriorment. De totes maneres es tracta d'un àrea d'estudi que mereix altres investigacions més concretes i profundes.

En base a tot això, la principal conclusió en relació a l'objectiu d'aconseguir la resposta de salivació en humans, és la sorprenent dificultat per assolir-ho. El paradigma paulovià és un dels més sòlidament establerts en el camp de la psicologia i de les teories de l'aprenentatge, i això sovint fa pensar que el condicionament és fàcil d'obtenir. No pretenem, evidentment, qüestionar aquell paradigma: Aportam, però, dades suficients per a fer reflexionar seriosament damunt la gran complexitat d'un paradigma aparentment simple. Cal dir, de totes maneres, que l'ús d'estímuls físics-sensorials amb humans podria no ser "pertinent", i una via atractiva de cara a nous treballs pot ser la d'utilitzar estímuls socials en contes dels que hem emprat aquí.

Finalment, hem de dedicar unes paraules a l'objectiu didàctic formatiu de l'ex-

periència: Hem pogut veure, amb la pràctica real, quin és el vertader procés pel qual s'arriben a formular unes conclusions dins un determinat marc teòric. A partir de la reflexió "a posteriori" damunt uns fets concrets (obtinguts en el treball de laboratori) és quan elaboram un informe estructurat segons un esquema formal. No hem seguit un procés lògic, predeterminat, sino que hem anat canviant variables i només el raonament damunt aquests fets, obtinguts empíricament, ens permet la formació de criteris científics i així avançar (encara que modestament) dins una de les primeres teories que explicaren els processos d'aprenentatge.

La investigació científica, per tant, no és mecànica ni tant planificada o inflexible com se podria pensar. Es, per damunt de tot, imaginativa. A la imaginació d'altres estudiants queden, doncs, obertes línies i suggerències de reserca que tendran en aquest treball un punt de partida.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- BAYES, R. (1980): *Didáctica de la modificación de la conducta: Aquí y ahora*. Revista de Psicología General y Aplicada, 1980, 35, pp. 549-557.
- BAYES, R. (1982): *Aplicación de la técnica de Azrin y Nunn para la modificación hábitos nerviosos: Exito didáctico, éxito terapéutico, pero ¿qué es lo que funciona?*. Estudios de Psicología, 1982, 9, pp. 106-120.
- ORTEGA, J.E. y PICAZO, C. (1980): *La enseñanza práctica de la Psicología: Una experiencia de condicionamiento instrumental*. Estudios de Psicología, 1980, 3, pp. 121-124.
- RAZRAN, G.H.S. (1939): *Extinction, Spontaneous Recovery and forgetting*. American Journal of Psychology, 1939, LII, pp. 100-102.
- TARPY, R.M. (1975): *Principios básicos del aprendizaje*. Ed. Debate, Madrid 1977.