

**Universitat Autònoma de Barcelona**

Departament de Psiquiatria i Medicina Legal  
Facultat de Medicina

***Condicionament clàssic aversiu a un senyal i al  
context: el paper de la consciència de  
contingència i l'ansietat tret***

Tesi doctoral presentada per  
Maria Victòria Trasovares Navarrete

Director: Rafael Torrubia Beltri  
Co-directors: Miquel Angel Fullana Rivas i Miquel Casas Brugue

Bellaterra, Setembre 2010



Al meu estimat Gooffy.  
*In memoriam*

Al Marcelo, el meu marit,  
pel seu recolzament i afecte.

Al meu germà i als meus pares,  
per fer-me sempre costat.



Saber que se sabe lo que se sabe y que no se sabe lo que no se sabe; he aquí  
el verdadero saber.

Exígete mucho a ti mismo y espera poco de los demás. Así te ahorrarás  
disgustos.

**Kung Fu Tse**



# AGRAÏMENTS

Vull donar les gràcies a tots aquells que han fet possible aquest treball:

A en Miquel Casas, per acollir-me al Servei de Psiquiatria de l'Hospital Universitari Vall d'Hebrón.

A en Rafael Torrubia, per ensenyar-me a investigar en psicologia, per tots els coneixements que he adquirit al llarg d'aquest anys.

A en Miquel Angel Fullana, per tot el temps que m'ha dedicat perquè aquest manuscrit veiés la llum, pels seus consells i suport personal.

A en Albert Bonillo, per la seva ajuda en l'anàlisi de dades i convertir-se en el meu mestre en l'estadística multivariable, per la seva diligència i estar sempre disposat a donar-me un cop de mà.

A en Xavier Caseras, pels seus consells i recolzament. Per ensenyar-me que hi ha vida més enllà de la tesi.

A en Adolf Tobeña, per donar-me suport sempre que l'he necessitat.

A en Òscar Andion, per ensenyar-me tot el procediment experimental i a en David Torrents, per la seva ajuda durant la fase experimental i els bons moments compartits al despatx.

A en Joan Taberner, company de doctorat, pels bons moments compartits al llarg d'aquests anys.

A tots els companys del Servei de Psiquiatria de l'Hospital Universitari de la Vall d'Hebrón, especialment a en Carlos Roncero, amb qui vaig compartir els dos primers anys del doctorat, fent recerca en l'àmbit de les addiccions.

A tots els companys de la Unitat de Psicologia Mèdica, Albert Fernández, Rosa Maria Escorihuela, Lydia Giménez, Sandra Assens, Magda Buenano, Toni Cañete, Glòria Blazquez, Regina López, Esther Martínez, Carme Mont, Sira Díaz, Jaume Ferrer, Sandra Sánchez, Elisabet Domínguez, Daniella Tinoco, Paula Ramírez i Virgina Torres.

Als meus amics, Boris Vian, Sergi Valero, Gemma Nieva i Esther Planes pel seu recolzament i afecte.

Als companys del SID, en Toni Chacon i Daniel Jiménez per la seva ajuda amb la informàtica.

A totes les estudiants de la UAB que van col·laborar en la investigació, per participar i aguantar estoicament els xocs elèctrics.



La realització d'aquesta tesi ha estat possible gràcies a una beca de l'Agència de Gestió d'Ajuts Universitaris i de Recerca (2005FI 00920) i de dues beques del Ministerio de Educación y Ciencia. Dirección General de Investigación (Ref. AP-2004-5069 y SEJ2006-10237).



# ÍNDIX

<b>1. MARC TEÒRIC</b> .....	<b>1</b>
1. Introducció .....	3
1.1. Models de trastorns d'ansietat basats en la Teoria de l'Aprenentatge Contemporània.....	5
1.2. Distinció entre por i ansietat.....	11
2. Condicionament clàssic aversiu en l'estudi dels trastorns d'ansietat .....	19
2.1. Paradigmes de condicionament clàssic aversiu en humans. ....	21
2.1.1. Paradigmes de condicionament a senyals. ....	21
2.1.2. Paradigma de condicionament al context.....	24
2.1.3. Paradigma de condicionament per instruccions.....	26
2.2. Models sobre els processos del condicionament clàssic aversiu rellevants en els trastorns d'ansietat.....	27
2.2.1. Models explicatius basats en paradigmes de condicionament a senyals. ....	27
2.2.2. Models explicatius del paradigma de condicionament al context. ....	32
2.3. El rol de la consciència de contingència en el condicionament clàssic aversiu.....	35
2.3.1. Models sobre la relació entre la consciència de contingència i el condicionament.....	36
2.3.2. Estudis sobre la relació entre la consciència de contingència i el condicionament.....	38
2.3.3. Relació entre la consciència de contingència i el condicionament en els trastorns d'ansietat.....	41
2.4. Fonts de diferències individuals en el condicionament clàssic aversiu ....	43
3. El reflex d'ensurt en l'estudi dels trastorns d'ansietat.....	49
3.1. El reflex d'ensurt com a índex translacional de por i ansietat.....	51
3.2. Modulació del reflex d'ensurt. ....	53
3.3. El reflex d'ensurt potenciat per por.....	55
3.4. Bases neuroanatòmiques del reflex d'ensurt potenciat per por.....	57
3.4.1. Vies neurals implicades en el reflex d'ensurt potenciat per por.....	57
3.4.2. Projeccions al nucli reticular pòntic caudal.....	60

3.4.3. El paper de l'amígdala en el condicionament de la por .....	63
3.4.4. Vies d'entrada a l'amígdala rellevants pel condicionament de la por .....	66
3.5. Estudis de condicionament clàssic aversiu i reflex d'ensurt potenciat per por.....	71
3.5.1. Estudis amb voluntaris sans.....	71
3.5.2. Estudis amb persones en risc de patir trastorns d'ansietat .....	75
3.5.3. Estudis amb mostres clíniques .....	76
3.5.4. Estudis sobre la relació entre la consciència de contingència i el condicionament.....	82
3.5.5. Estudis de condicionament i personalitat .....	84
<b>2. PLANTEJAMENT EXPERIMENTAL .....</b>	<b>93</b>
2.1. Plantejament experimental .....	95
2.2. Objectius .....	99
2.3. Hipòtesis .....	100
<b>3. METODOLOGIA.....</b>	<b>101</b>
3.1. Participants .....	103
3.1.1. Reclutament.....	103
3.1.2. Mostra de participants.....	105
3.2. Materials .....	107
3.2.1. Aparells i estímuls.....	107
3.2.2. Instruments autoinformatats .....	109
3.2. Procediment.....	111
3.3.1. Seqüència de la sessió experimental .....	111
3.3. Registre i quantificació de l'activitat electromiogràfica.....	115
3.4. Anàlisi de dades.....	117
<b>4. RESULTATS .....</b>	<b>121</b>
4.1. Anàlisis preliminars .....	123
4.1.1. Edat i STAI-R en funció del grup experimental.....	123
4.1.2. Edat i STAI-R en funció del grup de personalitat.....	123

4.2. Condicionament clàssic aversiu a un senyal .....	125
<b>Sessió 1</b>	
4.2.1. Condicionament a un senyal .....	125
4.2.2. Ansietat tret i condicionament. Anàlisi bivariabls. ....	129
4.2.3. Consciència de contingència com a factor modulador del condicionament .....	132
4.2.4. Anàlisis addicionals .....	134
<b>Sessió 2</b>	
4.2.5. Condicionament a un senyal .....	137
4.2.6. Ansietat tret i condicionament. Anàlisi bivariabls. ....	141
4.2.7. Consciència de contingència com a factor modulador del condicionament.....	144
4.2.8. Anàlisis addicionals.....	144
4.3. Condicionament clàssic aversiu al context .....	147
4.3.1. Condicionament al context a cada sessió.....	147
4.3.2. Condicionament al context entre sessions.....	148
4.3.3. Anàlisi de les dades autoinformades entre sessions .....	150
<b>5. DISCUSSIÓ</b> .....	153
5.1. Condicionament clàssic aversiu a un senyal i al context .....	155
5.1.1 Condicionament clàssic aversiu a un senyal .....	155
5.1.2 Condicionament al context.....	164
5.2. Personalitat i condicionament clàssic aversiu a un senyal i al context .....	171
5.2.1. Personalitat i condicionament clàssic a un senyal .....	171
5.2.2. Personalitat i condicionament al context.....	175
5.3. Consciència de contingència i condicionament .....	177
5.4. Personalitat i consciència de contingència .....	181
5.5. Reflexió final .....	183
5.6. Limitacions .....	187
<b>6. RESUM I CONCLUSIONS</b> .....	189
<b>7. REFERÈNCIES</b> .....	195
<b>ANNEXES</b> .....	225



## ABREVIATURES

EC	Estímul condicionat
EC+	Estímul condicionat excitatori
EC-	Estímul condicionat inhibitori
EA	Estímul auditiu
EE	Estímul elèctric
EI	Estímul incondicionat
EIA	Estímul incondicionat aversiu
EN	Estímul neutre
DT	Desviació típica
FS	Fòbia social
ITI	Interval entre assajos-EC
MLG	Model Lineal General
NRPC	Nucli reticular pòntic caudal
RC	Resposta condicionada
RC+	Resposta condicionada excitatòria
RC-	Resposta condicionada inhibitoria
STAI-E	Escala d'Ansietat Estat d'Spielberger et al.
STAI-R	Escala d'Ansietat Tret d'Spielberger et al.
TAG	Trastorn d'ansietat generalitzada
TEP	Trastorn per estrès posttraumàtic
TOC	Trastorn obsessivcompulsiu
TP	Trastorn de pànic





## **1. Marc teòric**



# 1. Introducció

Actualment, els trastorns d'ansietat són el grup de trastorns mentals més freqüents en la població adulta. Als Estats Units, s'estima que un 29% de les persones majors de 18 anys han patit algun trastorn d'ansietat al llarg de la seva vida i un 11% en els darrers 12 mesos (Kessler, Berglund, Demler, Jin i Walters, 2005). A nivell europeu aquestes xifres són inferiors, amb un 14% i un 6% respectivament (Alonso, Angermeyer, Bernert, Bruffaerts, Brugha i Bryson, 2004). Aquests trastorns tenen un gran impacte social i econòmic (Leon, Portera i Weissman, 1995) i estan associats amb un baix rendiment laboral (Greenberg, Sisitsky, Kessler, Finkelstein, Berndt, Davidson et al., 1999).

La concepció científica actual sobre l'etiologia de molts trastorns mentals i en particular, dels trastorns d'ansietat, es basa en models de diàtesi-estrès, en els que la psicopatologia és el producte de la interacció entre els elements interns de l'organisme que confereixen vulnerabilitat, i els factors ambientals que augmenten la probabilitat de desenvolupar un trastorn específic. Aquesta perspectiva destaca la necessitat de conèixer les diferències individuals que poden servir de diàtesi, els factors d'estrès ambientals, i qualsevol possible interacció entre ambdós. Dins l'àrea de l'ansietat clínica, la investigació acumulada pel que fa al rol de les diferències individuals suggereix alguns trets de personalitat com l'ansietat tret o el neuroticisme i les experiències en els primer anys de vida com a possibles factors de vulnerabilitat en el desenvolupament dels trastorns d'ansietat (Sandi i Richter-Levin, 2009). Pel que fa als factors ambientals, la investigació realitzada en aquest àmbit indica que, l'exposició a esdeveniments impredecibles i incontrolables, així com les experiències traumàtiques poden ser un factor de risc pel desenvolupament d'aquest tipus de trastorn (Mineka i Oelhberg, 2008).

Malauradament, no s'ha dedicat massa atenció als mecanismes d'interacció diàtesi-estrès rellevants en el desenvolupament dels trastorns d'ansietat. No obstant això, la recerca experimental sobre aprenentatge aversiu, especialment la relacionada amb el condicionament clàssic aversiu en animals i humans, tot i estar vinculada a una tradició de recerca diferent a la de la investigació en psicopatologia, unida a la

investigació de les diferències individuals que es donen en aquest tipus d'aprenentatge, pot ser molt rellevant per entendre els mecanismes que operen en la interacció entre els elements de vulnerabilitat interns de l'organisme (diàtesi) i els factors ambientals (estrès) en la gènesi dels trastorns d'ansietat. En conseqüència, l'estudi de les diferències individuals que es donen en el condicionament clàssic aversiu, en combinació amb les possibles diferències individuals en la personalitat o les experiències prèvies d'aprenentatge aversiu que intervenen en el condicionament, pot proporcionar una explicació de com operen tots aquests elements en el desenvolupament dels trastorns d'ansietat. Malgrat això, fins al moment hi ha hagut un buit entre la investigació experimental sobre l'aprenentatge aversiu i l'estudi de les diferències individuals com a factor de vulnerabilitat en l'origen i el curs dels trastorns d'ansietat (Mineka i Oehlberg, 2008).

Aquest treball de recerca es planteja investigar el paper de les diferències individuals en el condicionament clàssic aversiu en l'origen dels trastorns d'ansietat, comparant mostres subclíniques de subjectes ansiosos i subjectes no ansiosos. Per dur a terme aquest propòsit, es farà servir un model experimental en el que s'utilitzarà un paradigma de condicionament clàssic aversiu a un senyal amb dues sessions separades per una setmana, utilitzant com a variable dependent el reflex d'ensurt potenciat per por com a índex de por i ansietat. S'espera estudiar el condicionament a un senyal i el condicionament al context.

---

## 1.1. Models de trastorns d'ansietat basats en la Teoria de l'Aprenentatge Contemporània

La teoria de l'aprenentatge va ser la primera perspectiva empírica dominant en l'estudi de l'etiologia dels trastorns d'ansietat, amb els treballs inicials de condicionament clàssic en l'origen de les fòbies de Watson i Rayner (1920). En la seva formulació original, aquesta teoria defensava que l'ansietat patològica (neurosi) es desenvolupava per condicionament clàssic simple (Pavlov, 1927). Els models de condicionament desenvolupats posteriorment assumien que les experiències d'aprenentatge traumàtiques eren necessàries i suficients per al desenvolupament de les fòbies i d'altres trastorns d'ansietat. Més tard, aquesta formulació es va ampliar cap a un model en què el condicionament clàssic aversiu actuava com un mecanisme que motivava i reforçava la conducta d'evitació pròpia dels trastorns d'ansietat (Eysenck, 1976, 1979; Eysenck i Rachman, 1965) (citats a Lissek, Powers, McClure, Phelps, Woldehawariat, Grillon et al., 2005).

A partir de la dècada dels 70, aquests models van rebre moltes crítiques (Mineka, 1985; Rachman, 1991), per la incapacitat d'aquestes primeres aproximacions per explicar alguns factors implicats en l'origen de l'ansietat (Mineka i Zinbarg, 2006). Més recentment, la investigació realitzada amb pacients amb trastorns d'ansietat ha posat de relleu altres formes d'aprenentatge associatiu en l'etiologia dels trastorns d'ansietat (Mineka i Zinbarg, 2006). Aquests models tenen implicacions importants per al tractament i la prevenció dels trastorns d'ansietat, ja que les teràpies basades en els principis de l'aprenentatge s'han mostrat efectives per cadascun dels trastorns d'ansietat (Barlow, Allen i Coate, 2004). A continuació s'exposen els models explicatius dels principals trastorns d'ansietat amb els diversos factors implicats en el seu origen.

### **Fòbia específica**

Els individus amb fòbies específiques mostren una por intensa i irracional a certs objectes o situacions que de forma sistemàtica intenten evitar (DSM-IV-TR; APA, 2000). El fet que hi hagi persones que han desenvolupat una fòbia sense haver patit prèviament una experiència de condicionament traumàtica, fa evident que han d'existir vies alternatives en l'adquisició d'aquest trastorn, com per exemple, l'aprenentatge vicariant (Rachman, 1990). Per altra banda, també és evident que hi ha factors de

vulnerabilitat genètics i/o temperamentals que influeixen decisivament en el resultat de les experiències d'aprenentatge, de tal manera que no totes les persones que han viscut una mateixa experiència traumàtica obtindran els mateixos resultats. Per tant, les experiències directes d'aprenentatge traumàtiques no són ni necessàries ni suficients per explicar el desenvolupament d'una fòbia. A més, la investigació realitzada en el marc de la teoria de la *Preparedness* (Öhman, Dimberg i Öst, 1985) pel que fa aquest trastorn sosté que no tots els estímuls i situacions presents durant l'aprenentatge associatiu són apropiats per esdevenir objectes de por i fòbies.

### **Fòbia social**

Els individus amb fòbia social (FS) mostren una por excessiva a situacions on poden ser avaluats o jutjats pels altres, i com a conseqüència, intenten evitar aquestes situacions o les afronten amb molta ansietat (DSM-IV-TR; APA, 2000). Alguns investigadors han suggerit que aquest trastorn és el resultat de condicionament aversiu directe (McCabe, Antony, Summerfeldt, Liss i Swinson, 2003). Ara bé, aquest també es pot desenvolupar a través de l'aprenentatge social, com pot ser el condicionament vicariant, és a dir, el simple fet d'observar com una altra persona és ridiculitzada, humiliada o es comporta de forma ansiosa en una situació social, pot ser suficient perquè l'observador desenvolupi una FS en situacions similars (Öst i Hugdahl, 1981). També hi ha evidències de modelatge en les famílies de fòbics socials (Rappe i Melville, 1997). El reforçament social directe i les instruccions verbals també semblen tenir un paper important en el desenvolupament d'aquest trastorn (Dadds, Barrett, Rapee i Ryan, 1996). Una altra contribució important pel que fa a aquest trastorn prové com en el cas anterior de la teoria de la *Preparedness* (Öhman et al., 1985) que proposa que aquest trastorn és producte de l'evolució de les jerarquies dominants i prediu que els estímuls socials que senyalen dominància i amenaces intra-específiques podrien ser rellevants en aquest patologia. Però també hi ha d'altres factors implicats en el desenvolupament de la FS, com per exemple, les diferències individuals en el temperament, concretament la inhibició conductual, (Kagan, 1994) i les diferències individuals en la percepció d'incontrolabilitat (Williams i Lierle, 1986).

## **Trastorn de pànic**

El trastorn de pànic (TP) es caracteritza per 3 fenòmens diferents: els atacs de pànic, l'ansietat anticipatòria i l'evitació agorafòbica (Gorman, Kent, Sullivan i Coplan, 2000) (DSM-IV-TR; APA, 2000). Una perspectiva actual en l'etiologia d'aquest trastorn prové dels avenços realitzats en l'estudi de l'aprenentatge per condicionament. Bouton, Mineka i Barlow (2001) van hipotetitzar que els primers atacs del TP estan associats a senyals neutres internes (interoceptives) i/o externes (exteroceptives) a través d'un procés de condicionament (Forsyth i Eifert, 1998). Quan més intens és l'atac de pànic, més robust resulta el condicionament (Forsyth, Eifert i Canna, 2000). Aquest condicionament envers els senyals interns i/o externs associats al pànic prepara l'escenari pel desenvolupament de l'agorafòbia i l'ansietat anticipatòria. Per altra banda, també existeixen una sèrie de factors de vulnerabilitat que poden predisposar a desenvolupar un TP (Bouton et al., 2001). En primer lloc, un factor de vulnerabilitat genètic que se solapa amb la vulnerabilitat genètica per les fòbies específiques, que podria estar modulada per factors de diàtesi temperamentals i de personalitat com el neuroticisme o el tret d'ansietat (Kendler, Walters, Neale, Kessler, Heath i Eaves, 1995), que al seu torn, servirien per potenciar el condicionament de les respostes d'ansietat i les expectatives envers esdeveniments aversius (Zinbarg i Mohlman, 1998). En segon lloc, les experiències d'aprenentatge prèvies que condueixen a la manca de control i la percepció d'impotència podrien ser un factor de vulnerabilitat psicològic que influiria en el desenvolupament del TP, l'agorafòbia i altres trastorns emocionals.

## **Trastorn d'ansietat generalitzada**

Les persones amb trastorn d'ansietat generalitzada (TAG) es caracteritzen per un patró crònic de preocupació excessiva sobre diferents activitats o esdeveniments de les seves vides i perceben aquesta preocupació com difícil de controlar (DSM-IV-TR; APA, 2000). Diversos autors han suggerit que l'exposició a esdeveniments aversius incontrolables i impredecibles pot tenir un paper important en el desenvolupament d'aquest tipus de trastorn (Barlow, 2002; Mineka i Zinbarg, 2006) i poden generar més por i ansietat que les situacions aversives controlables i predictibles. En aquest sentit, hi ha evidències relacionades amb les diferències individuals que suggereixen que les persones amb molta experiència a l'hora de controlar aspectes importants de les seves

vides podrien “estar immunitzats” a desenvolupar aquest trastorn (Barlow, 2002; Chorpita i Barlow, 1998).

### **Trastorn per estrès posttraumàtic**

Les persones amb trastorn per estrès posttraumàtic (TEP) manifesten un major nivell d'*arousal*, presenten freqüentment *flashbacks* i malsons, insensibilitat emocional i intenten evitar els records del trauma (DSM-IV-TR; APA, 2000). Tot i que el fet d'haver patit un esdeveniment traumàtic sigui necessari per diagnosticar un TEP, no totes les persones que han patit experiències traumàtiques desenvolupen aquest trastorn. Diversos investigadors han argumentat que, com en el cas del TAG, els esdeveniments aversius impredecibles o incontrolables són de gran importància per entendre quines persones són susceptible de desenvolupar un TEP després d'haver experimentat un esdeveniment traumàtic (Basoglu i Mineka, 1992; Foa, Zinbarg i Olasov-Rothbaum, 1992; Mineka i Zinbarg, 2006). De fet, la recerca amb animals exposats a estrès incontrolable i/o impredecible ha posat de manifest símptomes similars als que s'observen en els pacients amb TEP (Foa et al., 1992), com per exemple, un nivell d'*arousal* i ansietat general més elevat i un major nombre de conductes d'evitació passiva (Rush, Mineka i Suomi, 1982). A més, la reexperimentació dels símptomes del TEP es poden entendre com respostes emocionals condicionades provocades pels records del trauma (Foa et al., 1992).

Per entendre el perquè alguns individus desenvolupen un TEP i d'altres no, també és important conèixer les diferències individuals en les variables que es donen abans, durant i després d'un esdeveniment traumàtic, ja que aquestes tenen un fort impacte en el resultat de l'exposició a l'estrès incontrolat (Basoglu i Mineka, 1992). Per exemple, l'experiència prèvia amb un esdeveniment aversiu controlable pot ser un factor protector en el TEP. En canvi, experiències prèvies amb una situació aversiva incontrolable poden esdevenir un factor de sensibilització davant un esdeveniment traumàtic (Baratta, Christianson, Gomez, Zara, Amat, Masini et al., 2007). A més a més, durant un esdeveniment traumàtic, el grau en què es percebi com a incontrolable pot tenir també un impacte en el resultats. Per exemple, els estressors que produeixen un sentiment d'impotència i frustració condueixen a un nivell més elevat de símptomes d'estrès que aquells que no produeixen aquests sentiments (Basoglu, Livanou i Crnobaric, 2007; Mineka i Zinbarg, 2006). Per altra banda, el curs dels símptomes que



tenen lloc després d'un esdeveniment traumàtic es veu influenciat pels esdeveniments que es donen a continuació. Per exemple, els individus que reexperimenten més símptomes després d'un esdeveniment traumàtic (funcionant com una reexposició al context en que va tenir lloc el trauma) són més propensos a desenvolupar aquest trastorn que aquells que n'experimenten menys (Ehlers, Mayou i Bryant, 1998).

### **Trastorn obsessivocompulsiu**

El trastorn obsessivocompulsiu (TOC) es caracteritza per pensaments indesitjats i intrusius, impulsos o imatges que provoquen molta ansietat o malestar. Aquests pensaments sovint s'acompanyen de conductes compulsives o rituals que són realitzats per neutralitzar o prevenir els pensaments i/o les imatges intrusives. Tot i que la recerca en aquest trastorn no ha trobat prou evidències de que les experiències prèvies de condicionament aversiu estiguin implicades en molts casos de TOC, la transmissió de pensaments relacionats amb el perill, així com el condicionament verbal directe poden jugar un paper important en el desenvolupament d'aquest trastorn. Per exemple, els pares que fomenten un sentiment de responsabilitat ampli i unes normes rígides en relació al deure i la conducta poden generar una vulnerabilitat pel desenvolupament d'aquest trastorn en els seus fills (Salkovskis, Shafran, Rachman i Freeston, 1999). Per altra banda, l'aprenentatge social està implicat en la transmissió cultural de creences i normes religioses que podrien influenciar al seu torn, en l'expressió d'algunes obsessions i compulsions (Mineka i Zinbarg, 2006). Finalment, en el marc de la teoria de la *Preparedness* (Öhman et al., 1985), el contingut de la majoria d'obsessions i de rituals compulsius no és atzarosa (De Silva, Rachman i Seligman, 1977), ans al contrari, les obsessions humanes relacionades amb la brutícia, la contaminació i el perill tenen una base evolutiva (Mineka, 1985).

En resum, per cada trastorn, hi ha diversos factors de vulnerabilitat implicats, com la genètica, el temperament o les experiències prèvies d'aprenentatge per condicionament. També hi ha diversos factors d'estrès ambientals, com la percepció de controlabilitat i predictibilitat dels esdeveniments traumàtics, les experiències directes de condicionament clàssic aversiu, o indirectes, com l'aprenentatge vicariant, l'aprenentatge social, el modelatge, el condicionament interoceptiu i exteroceptiu i les característiques pròpies dels estímuls aversius. Aquests factors de diàtesi-estrès podrien interactuar entre ells a través d'un procés de condicionament, incidint en el

tipus de resposta que farà posteriorment cada individu, fent possible que, davant un mateix esdeveniment aversiu, alguns individus siguin més vulnerables que d'altres a l'hora de desenvolupar un trastorn d'ansietat específic. A la Figura 1 es pot observar un esquema dels principals elements implicats en el desenvolupament dels trastorns d'ansietat comentats anteriorment.

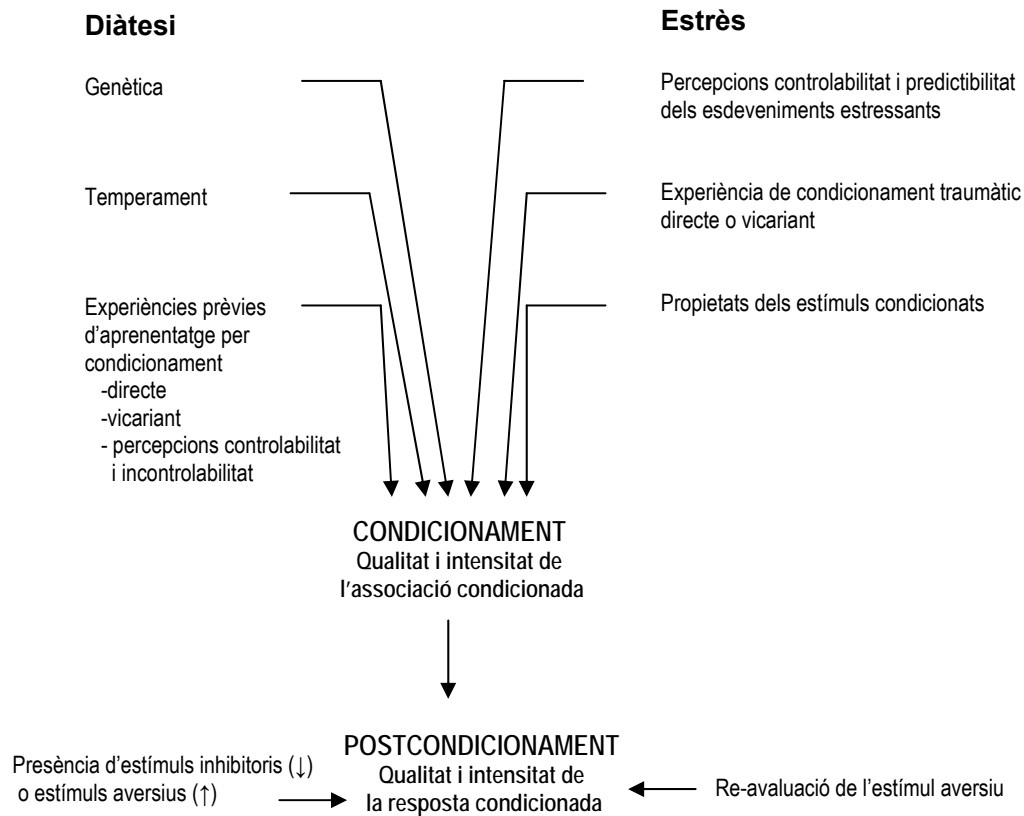


Figura 1. Esquema dels principals elements incorporats en l'etiologia dels trastorns d'ansietat a la Teoria de l'Aprenentatge Contemporània (adaptat de Mineka i Zinbarg, 2006).

## 1.2. Distinció entre por i ansietat

Si ens fixem en les característiques dels diferents trastorns d'ansietat recollits en el Manual Diagnòstic dels Trastorns Mentals (DSM-IV-TR; APA, 2000) constatarem que presenten símptomes i etiologia heterogènia, però tenen en el seu origen, la por i l'ansietat com a comú denominador. Per exemple, la fòbia específica es caracteritza per una por intensa i irracional a certs objectes i es podria interpretar com un prototip de "trastorn de por". Per altra banda, el TAG es defineix per un patró de preocupació excessiva crònic generalitzat a diferents aspectes de la vida de l'individu i es podria interpretar com un prototip de "trastorn d'ansietat" (Mineka i Oehlberg, 2008). En canvi, hi ha d'altres trastorns com el TEP, que es caracteritza per símptomes de por i ansietat alhora. En aquest cas, els individus que pateixen aquest trastorn presenten símptomes de por davant senyals que els recorden el trauma, però també mostren símptomes persistents d'ansietat sostinguda, com per exemple, la hipervigilància (Grillon, 2008). De manera similar, els individus amb TP experimenten atacs de pànic, amb episodis de por extrema i sentiments de mort imminent i també d'ansietat, causada pels símptomes persistents d'aprensió i de preocupació centrada en la possibilitat de patir més atacs de pànic (Bouton et al., 2001).

La recerca realitzada en diverses àrees d'investigació ha proposat diferenciar la por de l'ansietat, basant-se en tot un corpus de coneixement creixent d'evidència etològica, clínica i neurobiològica (Barlow, 2002).

La por és una resposta que s'activa davant una amenaça real imminent i produeix tot un seguit de respostes defensives actives i es dissipa ràpidament un cop ha desaparegut l'amenaça (Davis, Walker, Milles i Grillon, 2009). És una reacció d'alarma i *arousal* fisiològic, acompanyada d'una resposta automàtica de petrificació (*freezing*), d'atac o fugida. Per la seva banda, l'ansietat és una resposta orientada cap al futur, que s'activa davant situacions impredecibles i amenaces potencials distants o simbòliques i es caracteritza per la tensió, la preocupació, l'afecte negatiu i un sentiment d'inseguretat (Barlow, 2002; Rachman, 2004). En aquest sentit, l'ansietat és un estat d'aprensió de més llarga durada, que pot esdevenir patològic si esdevé extrem (Davis et al., 2009).

---

En resum, els trastorns d'ansietat recollits al DSM-IV-TR presenten símptomes i etiologia heterogènia, tot i que en la seva etiologia hi ha implicades la por i l'ansietat. La investigació en diferents àrees de recerca ha produït tot un conjunt de coneixements d'evidència etològica, clínica i neurobiològica que han proposat diferenciar la por i l'ansietat com dues entitats separades: La por, una resposta de curta durada que s'activa davant una amenaça real imminent, produint tot un seguit de respostes defensives i l'ansietat, una resposta orientada cap al futur de més llarga duració, que s'activa davant situacions impredecibles i amenaces potencials distants.

### **Evidència etològica**

L'experimentació realitzada amb models animals ha evidenciat diferències etològiques entre la por, caracteritzada pel comportament d'atac o fugida davant d'una amenaça real i imminent (per exemple, la presència d'un depredador) i l'ansietat, caracteritzada per comportaments "d'avaluació del risc", davant amenaces distals o potencials (per exemple, l'olor d'un depredador) (Blanchard, Yudko, Rodgers i Blanchard, 1993; Rodgers, 1997). L'anàlisi de les respostes defensives observades en rosegadors ha servit per modelar i interpretar les respostes de por i ansietat en humans. En síntesi, el patró defensiu dels rosegadors està determinat pel que s'anomena la "distància defensiva", és a dir, la distància física envers un depredador (Blanchard et al., 1993; Fanselow, 1986). Aquesta distància determina el tipus de respostes defensives que realitzarà l'organisme.

Quan apareix un possible depredador i la "distància defensiva" envers aquest s'escurça, s'activen tot un seguit de comportaments òptims per afrontar aquesta situació (vegeu Figura 2). Per exemple, en la rata, quan la distància envers el depredador és baixa però no zero, el patró d'alimentació de l'animal pot canviar, mostrant una elevada vigilància i una conducta d'aproximació més cauta. En humans aquest patró es podria correspondre amb els estats afectius d'ansietat i preocupació (Quinn i Fanselow, 2006). Aquest comportament d'ansietat estaria provocat per senyals poc explícites o més generalitzades i implicaria *arousal* i increment de la vigilància però sense un comportament funcional organitzat (Mineka i Oehlberg, 2008). Si l'animal ha detectat el depredador, però aquest està encara a certa distància, la freqüència cardíaca i el ritme respiratori poden disminuir, conduint a un comportament de petrificació. Aquest estat de petrificació observat en els animals, es podria correspondre amb la por en els humans. Quan l'amenaça incrementa encara més i l'atac del depredador és imminent, l'animal pot fugir, si encara és possible, o lluitar si la

fugida ja no és possible. Aquesta situació podria ser homòloga als atacs de pànic en humans, en els que la persona té la sensació que ha de morir (McNaughton i Corr, 2004).

Seguint aquest fil argumental, un factor clau per distingir la por de l'ansietat és el que McNaughton i Corr (2004) anomenen "direcció defensiva". Davant una amenaça, ens podem trobar amb dos tipus de resposta defensiva diferents: La por, que actuaria en l'evitació de l'amenaça (evitació activa), i l'ansietat, que ho faria en l'aproximació a aquesta (aproximació i avaluació del risc) o evitant l'aproximació (evitació passiva) (Gray i McNaughton, 2000; McNaughton i Corr, 2004).

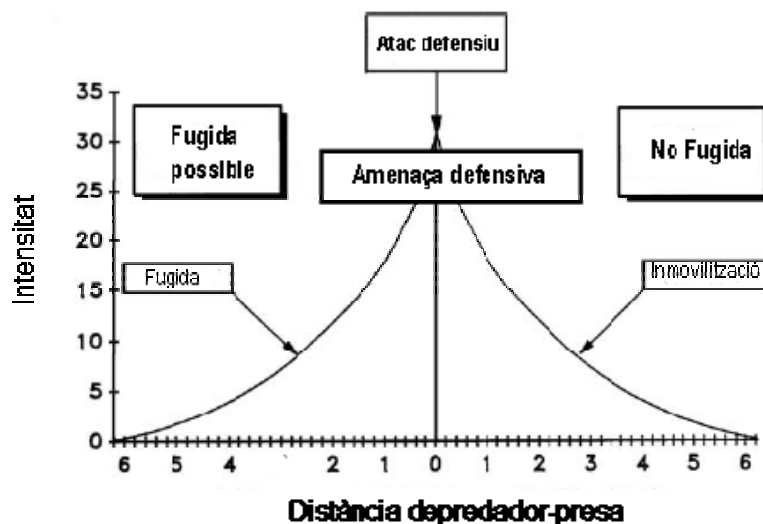


Figura 2. Relació entre la distància defensiva i la conducta de por (adaptat de McNaughton i Corr, 2004).

En conclusió, des del punt de vista etològic, un factor clau per distingir la por de l'ansietat és l'anomenada "distància defensiva" envers el depredador, que donaria lloc a dos tipus de resposta diferents. La por, que actua evitant l'amenaça (evitació activa), i l'ansietat, que ho fa en l'aproximació a aquesta (aproximació i avaluació del risc) o evitant-la (evitació passiva).

### Evidència clínica

Les evidències fenomenològiques, així com l'anàlisi psicomètrica dels símptomes de por, ansietat i depressió examinats en mostres de voluntaris sans i mostres subclíniques i clíniques amb diferents trastorns d'ansietat, indiquen dos categories de símptomes relativament independents (Brown, Chorpita i Barlow, 1998; Bouton et al.,

2001). Diversos estudis realitzats amb mostres de voluntaris sans i població clínica (Joiner, Steer, Beck, Schmidt, Rudd, Catanzaro et al., 1999), amb mostres de pacients psiquiàtrics (Grös, Antony, Simms i McCabe, 2007), nens i adolescents (Chorpita, Albano i Barlow, 1998) han trobat que el model bifactorial explicava millor els resultats que el model d'un factor. Un factor caracteritzat per un sentiment de por extrema o terror, un fort *arousal* (per exemple, un increment de la freqüència cardíaca) i tendències de comportaments d'atac-o-fugida característics de la por. L'altre factor es caracteritzava per un estat general d'aprensió i preocupació característics de l'ansietat (per exemple, la incapacitat de relaxació i el nerviosisme) (Craske, Rauch, Ursano, Prenoveau, Pine i Zinbarg, 2009).

En resum, l'anàlisi psicomètrica dels símptomes de por, ansietat i depressió amb diferents mostres clíniques i voluntaris sans, ha indicat dos factors diferents: Un factor caracteritzat per un sentiment de por, increment de l'*arousal* i comportament d'atac-o-fugida característic de la por i un segon factor, caracteritzat per un estat d'aprensió i preocupació típics de l'ansietat.

### **Evidència neuroanatòmica**

La investigació sobre les estructures neurals implicades en la por i l'ansietat tenen les seves arrels en l'experimentació amb models animals de condicionament clàssic aversiu. Aquests estudis han identificat tota una sèrie de components essencials en el circuit de la por que inclouen l'amígdala (i els seus subnuclis), el nucli accumbens (incloent el nucli del llit de l'estria terminal), l'hipocamp, l'hipotàlem ventromedial, la substància grisa periaqüeductal, diversos nuclis del tronc encefàlic, els nuclis talàmics, el còrtex insular i algunes regions prefrontals (principalment el còrtex infralímbic) (Per una revisió vegeu Davis, 2006; Maren, 2008; Quirk i Mueller, 2008). Cadascuna d'aquestes regions desenvolupa una funció en els diferents components del processament de la por com la percepció de l'amenaça o de l'estímul incondicionat, l'aprenentatge de l'aparellament entre un estímul incondicionat i la resposta condicionada, l'execució dels signes i símptomes de la resposta de por i la modulació de les respostes de por a través de la potenciació, la modulació contextual o l'extinció (Shin i Liberzon, 2010).

Algunes de les principals troballes derivades de la recerca en animals han estat replicades per diversos grups d'investigadors, com per exemple, el rol que desenvolupa l'amígdala i els seus nuclis en l'adquisició del condicionament de la por i l'expressió de les respostes de por, la implicació de l'hipocamp en el processament contextual i la importància del còrtex infralímbic en l'extinció de la por. Aquestes estructures neurals estan ben preservades en diferents espècies i tenen possiblement funcions similars en humans. En aquest sentit, el treball de Davis i col·laboradors en rosegadors (Davis i Shi, 1999; Davis, Walker i Lee, 1997; Davis, 2006) ha demostrat que existeixen dos tipus de respostes primàries controlades per substrats neurals diferents: la por, una resposta de curta durada que s'activa davant un perill imminent mediada per l'amígdala medial central i l'amígdala lateral central, i l'ansietat, una resposta de més llarga durada que s'activa davant senyals més difuses i inespecífiques, mediada pel nucli del llit de l'estria terminal (LeDoux, 1998; Davis, 1998; Walker, Toufexis i Davis, 2003). Des d'aquesta perspectiva, l'ansietat patològica estaria relacionada amb una hiperexcitabilitat de l'amígdala i del nucli del llit de l'estria terminal (Rosen i Schulkin, 1998).

A la Figura 3 es pot veure un esquema de les principals àrees anatòmiques implicades en les respostes primàries de por i ansietat. Per exemple, una persona està caminant pel bosc i de sobte veu una serp enmig del bosc. La informació visual d'aquesta amenaça serà processada per la retina cap a l'amígdala basolateral. Des d'aquest centre neural s'enviarà informació, d'una banda, a l'amígdala medial central i a l'amígdala lateral central, relacionades amb la resposta de por, i de l'altre, al nucli del llit de l'estria terminal, relacionat amb la resposta d'ansietat. Al seu torn, aquestes estructures enviaran informació a diverses estructures neurals responsables dels signes i símptomes de por que poden sorgir davant una amenaça: increment de la freqüència cardíaca, dificultats en la respiració, palpitations, panteix, increment de la vigilància, l'*arousal*, l'atenció, increment de les respostes motores (per exemple per fugir de l'amenaça), petrificació, activació de l'eix hipotalam-hipofisiari-adrenal etc.

En humans, la recerca realitzada fins ara, ha indicat que l'amígdala és una estructura clau en la resposta de por (LaBar i Phelps, 1998) i l'hipocamp anterior dret i l'amígdala en la resposta d'ansietat (Alvarez, Biggs, Chen, Pine i Grillon, 2008; Marschner, Kalisch, Vervliet, Vansteenwegen i Büchel, 2008). Ara bé, una qüestió important pendent de respondre és com l'aprenentatge de la por i de l'ansietat afecten als diversos trastorns d'ansietat (Craske et al. 2009).

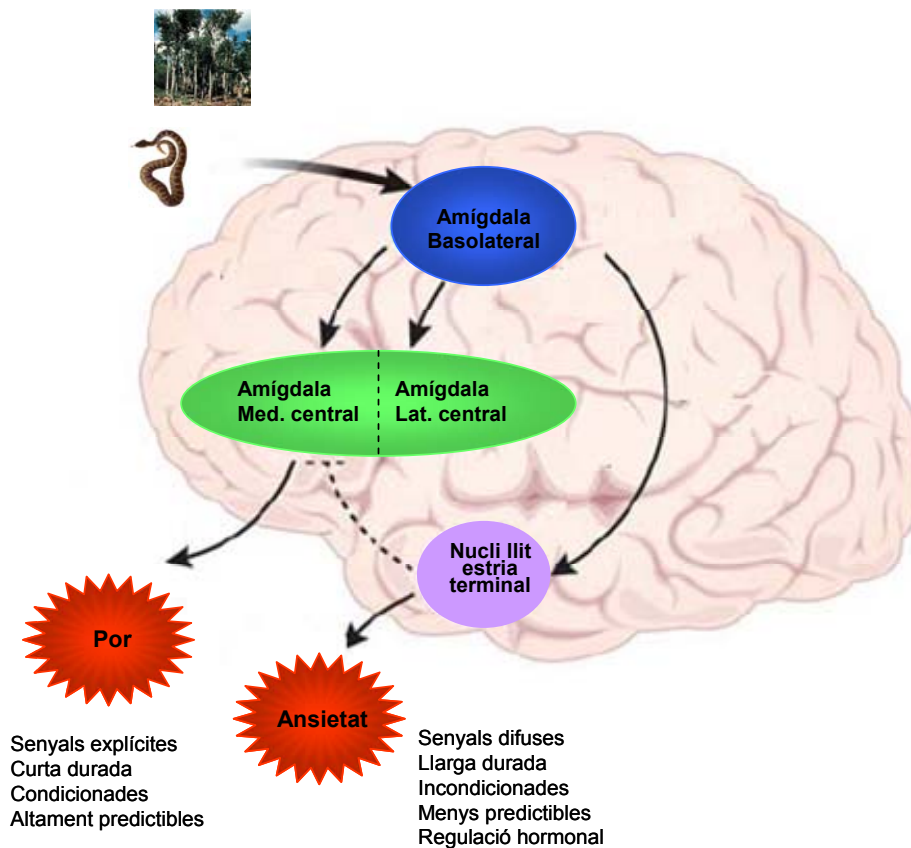


Figura 3. Esquema de les principals àrees anatòmiques implicades en la por i l'ansietat (adaptat de Davis, Walker, Miles i Grillon, 2010).

Més enllà de com l'aprenentatge de la por i l'ansietat afecten als trastorns d'ansietat, actualment hi ha un intens debat sobre altres qüestions importants pendents de dilucidar, com per exemple, l'estructura anatòmica en què s'emmagatzema la memòria de la por, el rol específic d'algunes estructures neurals, com el escorça insular, o el d'un procés determinat, com la reconsolidació de la memòria de la por (Nader i Hardt, 2009).

A més a més, cal tenir present que encara es desconeixen les funcions exactes que desenvolupen moltes de les estructures neurals implicades en el circuit de la por i que podrien diferir entre espècies. Per exemple, en humans, regions com l'amígdala, l'hipocamp i el nucli accumbens podrien estar implicades en tasques addicionals o fins i tot úniques i exclusives dels humans, com per exemple el paper que desenvolupa l'hipocamp en la memòria verbal explícita. (Shin i Liberzon, 2010).

Aquestes possibles diferències intrínseques a cada espècie i el fet que hi hagi tasques pròpies i exclusives de l'espècie humana, fa que la investigació en humans sigui del tot



indispensable per aprofundir en el coneixement de les bases neurals implicades en el circuit de la por i l'ansietat humanes i la seva rellevància en la gènesi dels trastorns d'ansietat.

En conclusió, des d'un punt de vista neuroanatòmic, la recerca amb models animals i posteriorment amb humans, ha identificat tot una sèrie de components claus en el circuit de la por, entre els quals, cal destacar el paper de l'amígdala en l'adquisició i l'expressió de la por, i el nucli del llit de l'estria terminal en l'ansietat. Cal tenir present que hi ha molt de camí per fer en aquesta àrea d'investigació, ja que es desconeix el paper d'algunes estructures neurals que podrien estar implicades, així com alguns processos claus en el desenvolupament de la por i l'ansietat.



## 2. Condicionament clàssic aversiu en l'estudi dels trastorns d'ansietat

Si bé la Teoria de l'Aprenentatge Contemporània emfasitza el paper de diferents tipus d'aprenentatge en l'etiologia dels trastorns d'ansietat, en els darrers anys s'ha produït un renovat interès per la investigació del condicionament clàssic aversiu, especialment per tres motius: 1) La introducció de models de condicionament més complexos que tenen en compte els contextos dinàmics en què es manifesten les por i ansietats humanes (Mineka i Zinbarg, 2006; Mineka i Oehlberg, 2008); 2) Les troballes sobre els circuits neurals implicats en l'aprenentatge de la por derivada de la recerca bàsica amb animals (Blair, Schafe, Bauer, Rodrigues i LeDoux, 2001); 3) Les evidències que recolzen la implicació d'àrees cerebrals similars a les troballes realitzades amb models animals en l'aprenentatge de la por en humans (Bechara, Tranel, Damasio, Adolphs, Rockland i Damasio, 1995; LaBar, Gatenby, Gore, LeDoux i Phelps, 1998).

El condicionament clàssic aversiu és un tipus d'aprenentatge associatiu en què, un estímul neutre (EN) s'aparella amb un estímul incondicionat aversiu (EIA). Inicialment, l'EN no elicit cap resposta, però després d'aparellaments repetits amb l'EIA, esdevé un estímul condicionat (EC) que senyala la presentació de l'EIA i indueix ansietat, que està associada amb l'anticipació de l'EIA. En general, el condicionament clàssic aversiu és una forma adaptativa d'aprenentatge que té lloc a moltes espècies animals i contribueix a la seva supervivència, però pot convertir-se en desadaptatiu i conduir a l'ansietat patològica quan la resposta envers l'EC persisteix en absència de l'EIA (Lissek et al., 2005).

En el laboratori animal, un paradigma simple i senzill per estudiar el condicionament clàssic aversiu consisteix en presentar un EN (EC), per exemple, una llum o un so, aparellat repetidament amb un EIA, per exemple, un estímul elèctric (LeDoux, 1998). Després de diversos aparellaments entre l'EC i l'EIA, els animals presenten símptomes de por (petrificació, reflex d'ensurt potenciat) a l'EC, però també d'ansietat, és a dir, al context experimental en què va tenir lloc l'entrenament (per exemple, la gàbia en què fou administrat l'estímul elèctric) (Grillon, 2002a). Aquestes respostes envers l'EC i al context es coneixen amb el nom de condicionament a senyals i condicionament al context respectivament i difereixen qualitativament en la forma i la temporalitat en que prediuen el perill, activant diversos tipus de respostes defensives. Mentre l'EC és un

senyal específic que prediu l'aparició de l'EIA produint una resposta de por, el context fa referència a tots aquells senyals presents a l'ambient que ens recorden la possible aparició de l'EIA, fent que l'organisme estigui en un estat ansietat sostinguda (Grillon, 2008; Craske, Rauch et al., 2009).

En humans també s'ha fet servir aquest paradigma. En aquest cas, l'EC pot ser una figura geomètrica o una imatge que, projectada a través d'un monitor d'ordinador, prediu l'aparició d'un EIA, per exemple, un estímul elèctric, que genera una resposta de por. El context, per la seva banda, pot estar format per tots aquells elements presents a la cambra on té lloc la sessió experimental, per exemple, el monitor en què es projecta l'EC, el tipus de llum ambiental, la cadira on seu el participant etc. Aquests estímuls presents a l'ambient generen un estat d'ansietat sostinguda davant la possibilitat de rebre un estímul elèctric.

Si la vulnerabilitat als trastorns d'ansietat està vinculada a diferències individuals en els processos de condicionament, també s'ha de considerar fins a quin punt les diferències individuals en el condicionament clàssic aversiu per senyals (relacionat amb la por), en comparació al condicionament al context (relacionat amb l'ansietat) són rellevants pel desenvolupament de certs trastorns d'ansietat. Els paradigmes de condicionament a senyals provoquen respostes a nivell neurobiològic i comportamental diferents dels paradigmes de condicionament al context. Si aquests dos processos varien de manera independent, les diferències individuals en cadascun d'aquest tipus de condicionament, o en ambdós alhora, podria conferir un risc determinat pel desenvolupament d'un trastorn d'ansietat específic (Mineka i Oehlberg, 2008). En aquest sentit, el condicionament clàssic aversiu a senyals, podria ser un model adequat en certs trastorns d'ansietat on predomina la por, com és el cas de les fòbies. En canvi, el condicionament al context podria explicar millor aquells trastorns on predomina l'ansietat, com per exemple, el TAG.

## 2.1. Paradigmes de condicionament clàssic aversiu en humans

En el laboratori humà s'han fet servir diversos paradigmes de condicionament clàssic aversiu, utilitzant entre d'altres, la resposta electrodermal o el reflex d'ensurt potenciada per por, per investigar el rol de les diferències individuals en el procés d'adquisició i extinció de la por i la seva implicació en l'origen dels trastorns d'ansietat (Per una revisió vegeu, Lissek et al., 2005; Craske, Kircanski, Zeligowsky, Mystkowski, Chowdhury, Baker et al., 2008; Davis et al., 2009).

Entre els paradigmes més utilitzats hi ha el paradigma de condicionament a senyals i el paradigma de condicionament al context.

### 2.1.1. Paradigmes de condicionament a senyals

Entre els paradigmes basats en el condicionament per senyals cal destacar el paradigma de condicionament a un senyal, el paradigma de condicionament diferencial i el paradigma de discriminació condicionada. A la Taula 1 es pot observar les principals característiques d'aquests paradigmes.

**Taula 1. Tipus de paradigmes de condicionament clàssic a senyals**

Tipus	EC presentats	Quantificació Condicionament
A un senyal	EC+	RC+- Resposta línia base/ITI
Diferencial	EC+,EC-	RC+ - RC-
Discriminació condicionada	AX+, BX-, AB	AX+ - AB
Generalització	EC+,EC-, EG	RC+ - RC-

EC+=Estímul condicionat excitatori; EC-= Estímul condicionat inhibitori; AX+=Estímul excitatori; BX-=Estímul inhibitori; AB= Inhibició de B en A; EG: Estímul de generalització; RC+=Resposta condicionada excitatòria; RC-=Resposta condicionada inhibitoria.

El paradigma de condicionament a un senyal consisteix en associar un EN repetidament amb un EIA. Després d'aquest aparellament, l'EN esdevé un EC que provoca una resposta condicionada apresada (RC). L'EC és generalment un estímul visual i l'EIA un estímul elèctric (vegeu per exemple, Lipp, Sheridan i Siddle, 1993). En aquest procediment, primerament es presenta l'EN sol diverses vegades i a continuació associat repetidament amb l'EIA, produint una RC. El resultat del condicionament es mesura a partir de la diferència entre la RC davant l'EC i la resposta en la línia base o en l'interval entre assajos-EC (ITI). Aquest procediment permet investigar els processos excitatoris del condicionament, però no els processos inhibitoris que també podrien estar implicats en l'etiologia dels trastorns d'ansietat.

En el procés excitatori, l'aparellament successiu d'un EN (EC) amb un EIA produeix una RC excitatòria (RC+) mentre que en el procés inhibitori, l'EC es presenta en absència de l'EIA, de tal manera que l'EC esdevé un senyal de seguretat que indica la no presentació de l'EIA i produeix una RC inhibitoria (RC-).

En el paradigma de condicionament diferencial s'utilitzen dos estímuls condicionats: un EC+ que indica la presentació de l'EIA i provoca una RC+ i un EC- que indica la no presentació de l'EIA i provoca una RC-, convertint-se en un senyal de seguretat (vegeu per exemple, Grillon, Ameli, Goddard, Woods i Davis, 1994). En aquest paradigma, el condicionament es quantifica com la diferència entre la resposta a l'EC+ i a l'EC-. Una avantatge d'aquest paradigma en relació a l'anterior és que permet fer comparacions entre els processos inhibitoris i els excitatoris que es donen en el condicionament. Tanmateix aquest paradigma també presenta algunes limitacions, perquè els resultats de la RC+ i la RC- no són una prova directa de les diferències individuals en l'aprenentatge inhibitori, perquè per examinar aquest tipus d'aprenentatge, s'hauria d'examinar directament el poder inhibitori de l'EC- i no una simple comparació entre els nivells de resposta de l'EC+ i l'EC-.

Per superar les limitacions del paradigma de condicionament diferencial i distingir els processos de condicionament excitatoris i inhibitoris, Myers i Davis (2004) van adaptar un paradigma de condicionament diferencial anomenat discriminació condicionada AX+/BX- amb l'objectiu d'examinar el poder inhibitori de l'EC- en el laboratori animal. En aquest paradigma, l'estímul excitatori A i l'estímul inhibitori B són condicionats de forma independent en relació a un tercer estímul X. Després de presentar els assajos

---

AX+ i BX- es presenten A i B conjuntament (AB) per examinar el poder inhibitori de B. Utilitzant aquest paradigma, seria possible determinar si els individus amb un trastorn d'ansietat es diferencien dels individus no ansiosos en el condicionament excitatori, l'inhibitori o en ambdós alhora. Malauradament, una dificultat d'aquest paradigma quan s'adapta als humans, és que aquests tendeixen a percebre els estímuls compostos com un únic senyal i no com un conjunt d'estímuls separats (Williams, Sagness i McPhee, 1995). Aquest processament fa que els humans siguin capaços de respondre al paradigma AX+/BX- processant AX+ i BX- com dos estímuls diferents. El resultat d'això és que no aprenen que B és l'estímul de seguretat, sinó BX, no fent possible que B inhibeixi A en un assaig AB. Per superar aquesta limitació, Jovanovic, Keyes, Fiallos, Myers, Davis i Duncam (2005), van adaptar aquest paradigma, presentant una sèrie de llums de colors (AX+) aparellades amb l'EIA i una sèrie de llums de colors en absència de l'EIA (BX-) i presentant posteriorment una seqüència AB. En aquest procediment, la quantitat de condicionament inhibitori es calcula com la diferència entre la resposta davant AX+ i la resposta davant AB.

Finalment, el paradigma de generalització consisteix en presentar, per exemple, una figura geomètrica amb mides gradualment diferents. La figura més gran es pot aparellar amb un EIA, esdevenint un senyal de perill (EC+), mentre que la més petita indicaria la no presentació de l'EIA (EC-), convertint-se en un senyal de seguretat. Les altres figures de mida intermèdia entre l'EC+ i l'EC- serveixen d'estímuls de generalització i formen un *continuum* de semblança entre el senyal de perill i el senyal de seguretat. En aquest paradigma, el condicionament es mesura com la diferència entre la resposta envers l'EC+ i l'EC- i la generalització es mesura com la diferència entre la resposta davant els estímuls de generalització (EG) i la RC+ i la RC-. Aquest paradigma s'ha utilitzat en mostres de voluntaris sans (Lissek, Biggs, Rabin, Cornwell, Alvarez, Pine et al., 2008) i amb pacients amb TP (Lissek, Rabin, Heller, Lukenbaugh, Geraci, Pine et al., 2010).

En resum, per estudiar el condicionament a senyals s'han utilitzat diferents paradigmes amb l'objectiu d'estudiar les possibles diferències individuals en el condicionament clàssic aversiu implicades en l'etiologia dels trastorns d'ansietat. En primer lloc, el paradigma de condicionament a un senyal que permet examinar el procés excitatori del condicionament davant un senyal de perill (EC+). A continuació el paradigma de condicionament diferencial que permet estudiar les diferències que es donen entre els processos excitatoris i inhibitoris del condicionament, es a dir, les diferències entre el

condicionament a un senyal de perill (EC+) i davant un senyal de seguretat (EC-). El paradigma de discriminació condicionada, que permet investigar el poder inhibitori d'un senyal de seguretat (AB) en relació a un senyal de perill (AX+). Finalment, el paradigma de generalització, que serveix per investigar fins a quin punt el condicionament de la por es generalitza a diferents estímuls presents a l'ambient.

### **2.1.2. Paradigmes de condicionament al context**

La recerca sobre condicionament al context en humans és molt recent. Els estudis realitzats fins al moment han fet servir diverses aproximacions.

Un primer procediment consisteix en realitzar dues sessions experimentals separades per un interval de temps aproximat d'una setmana, utilitzant el paradigma de condicionament a un senyal amb dues condicions experimentals, una en què els participants reben l'EIA aparellat amb l'EC (*grup predictable*) i l'altra en què el reben a l'atzar (*grup unpredictable*) i per tant no hi relació de contingència EC/EIA. En aquest cas, el condicionament al context es quantifica com la diferència entre la resposta basal en la fase d'habitució entre la segona i la primera sessió dels dos grups experimentals (Grillon i Davis, 1997; Ameli, Ip i Grillon, 2001).

En segon lloc, un altre procediment que és una variant de l'anterior, es basa en realitzar dues sessions experimentals separades per un interval de 4-5 dies, utilitzant el procediment de condicionament diferencial, comparant mostres d'individus ansiosos i no ansiosos. De nou, el condicionament al context es quantifica com la diferència entre la resposta basal en la fase d'habitució entre la segona i la primera sessió dels dos grups experimentals (Grillon i Morgan, 1999).

El tercer procediment consisteix en realitzar una única sessió experimental, utilitzant un procediment de condicionament a senyals amb dues condicions experimentals, una en què els participants reben l'EIA aparellat amb l'EC (*grup predictable*) i l'altre que rep l'EIA a l'atzar (*grup unpredictable*). El condicionament al context es quantifica com la diferència de respostes entre els dos grups experimentals (vegeu per exemple, Iberico, Vansteenwegen, Vervliet, Dirikx, Marescau i Hermans, 2008; Vansteenwegen, Iberico, Vervliet, Marescau i Hermans, 2008).



---

El quart procediment es basa en realitzar una única sessió experimental amb un procediment experimental amb tres condicions diferents: 1) Una condició en què l'EIA es presenta aparellat amb l'EC (*grup predictable*); 2) una condició en què l'EIA apareix a l'atzar (*grup unpredictable*); 3) una condició en què no es presenta l'EIA (*grup neutre*). Aquest procediment s'ha utilitzat en mostres de voluntaris sans (vegeu per exemple, Grillon, Baas, Lissek, Smith, i Milstein, 2004; Mol, Baas, Grillon, Ooijen i Kenemans, 2007) i en pacients amb TP (Grillon, Lissek, Rabin, McDowell, Dvir i Pine, 2008). En aquesta estratègia, el condicionament al context es mesura com la diferència de resposta entre les tres condicions experimentals (*grup predictable*, *grup unpredictable*, *grup neutre*).

Finalment, un procediment innovador utilitzat per investigar el condicionament al context ha consistit en utilitzar el paradigma de condicionament diferencial en un ambient de realitat virtual, en què els subjectes experimentals són guiats a través de diversos contextos virtuals, un en què poden predir l'aparició de l'EIA (*condició predictable*) i un altre en què no reben cap EIA (*condició segura*) (vegeu per exemple, Baas, Nugent, Lissek, Pine i Grillon, 2004; Baas, Ooijen, Goudriaan i Kenemans, 2008). En aquest cas, el condicionament al context es mesura com la diferència de resposta entre la condició predictable i la condició segura en la fase de postcondicionament.

Una estratègia alternativa a l'anterior, consisteix en utilitzar un procediment amb tres condicions experimentals diferents: 1) Una condició en què l'EIA es presenta aparellat amb un context (*grup predictable*); 2) Una condició en què l'EIA apareix a l'atzar en un segon context (*grup unpredictable*); 3) i una condició en què no es presenta l'EIA (*grup neutre*) (vegeu per exemple, Grillon, Baas, Cornwell i Johnson, 2006). En aquesta cas, el condicionament al context també es mesura com la diferència de resposta entre les tres condicions experimentals (*grup predictable*, *grup unpredictable* i *grup neutre*).

En resum, per estudiar el condicionament al context s'han utilitzat diferents procediments que han implicat la utilització de paradigmes de condicionament a senyals (a un senyal o diferencial) amb dues sessions o d'altres procediments realitzats en una única sessió experimental. Aquests estudis implicaven la utilització de dos grups experimentals: un en què l'EIA s'aparellava amb l'EC (*grup predictable*), i un altre, en que l'EIA era administrat a l'atzar (*grup unpredictable*) o tres condicions diferents: una en què l'EIA s'aparellava amb l'EC (*condició predictable*), una altra en

que l'EIA era administrat a l'atzar (*condició imprevisible*) i una tercera en que no s'administrava cap EIA (*condició neutre*). En el primer cas, el condicionament al context es mesurava com la diferència entre la resposta en el *grup predictable* i l'*imprevisible*, mentre que en el segon, es mesurava com la diferència entre les tres condicions.

### **2.1.3. Paradigma de condicionament per instruccions**

El paradigma de condicionament per instruccions consisteix en alternar períodes de seguretat, en que el participant no rep EIA (condició segura), amb períodes d'amenaça, en que el participant pot rebre un o més EIA (condició d'amenaça). Aquest procediment d'amenaça senyalada de xoc, es basa en la comunicació verbal de l'amenaça i permet distingir empíricament entre la por i l'ansietat. La por es quantifica a partir del reflex d'ensurt davant l'aparició de senyals que indiquen la presentació imminent de l'EIA, mentre que l'ansietat es quantifica a partir de la resposta en absència del senyal d'amenaça, per exemple, en els ITI (Lissek, Orme, McDowell, Johnson, Luckenbaugh, Baas, et al., 2007) i és provocada per la situació experimental.

Aquest paradigma ha estat utilitzat, en mostres de voluntaris sans (Grillon, Ameli, Woods, Merikangas i Davis, 1991) i en mostres clíniques amb pacients ansiosos, per exemple amb TP (Grillon et al., 1994). Els resultats d'aquests estudis van evidenciar que tant els pacients com els controls mostraven diferències en el condicionament en els períodes d'amenaça (condició amenaça) en comparació als períodes d'absència d'amenaça (condició segura) i un major condicionament contextual, mesurat per un increment de la resposta en la línia base en els pacients.

---

## **2.2. Models sobre els processos del condicionament clàssic aversiu rellevants en els trastorns d'ansietat**

### **2.2.1. Models explicatius basats en paradigmes de condicionament a senyals**

Tal i com ja hem comentat anteriorment, en humans, diversos estudis psicofisiològics han utilitzat els procediments de condicionament a un senyal i diferencial per explorar el rol de les diferències individuals en el procés d'adquisició i extinció de la por, comparant mostres d'individus ansiosos i no-ansiosos (Per una revisió vegeu, Lissek et al., 2005). Fruit d'aquests treballs han sorgit una sèrie de models explicatius sobre les diferències individuals en la condicionabilitat com a factor de vulnerabilitat en l'etiologia dels trastorns d'ansietat.

Un primer model és el proposat per Orr, Metzger, Lasko, Macklin, Peri i Pitman (2000) que hipotetitzava que les persones amb ansietat patològica manifesten un major condicionament en comparació a aquelles que no pateixen aquests trastorns. Això implicaria una major RC+ en paradigmes de condicionament a un senyal, tant en les fases d'adquisició com en les d'extinció. En procediments de condicionament diferencial, aquesta hipòtesi es traduiria en una major diferència entre la RC+ i la RC- en pacients ansiosos en comparació a persones no ansioses durant les fases d'adquisició i d'extinció. Orr et al., (2000) van trobar que, en individus que havien estat exposats a un esdeveniment traumàtic, aquells que havien desenvolupat un TEP mostraven una major RC+ en l'adquisició i l'extinció en relació als individus que no havien desenvolupat aquest trastorn. Per altra banda, Pitman i Orr (1986) van trobar que els pacients amb TAG mostraven una resposta electrodermal similar durant l'adquisició i reduïda durant l'extinció quan se'ls presentava expressions facials d'ira com a EC en comparació a voluntaris sans. Aquests resultats són consistents amb la possibilitat que les diferències en els factors de diàtesi, estiguin relacionades, almenys en part, amb diferències individuals en la condicionabilitat a senyals de por.

Un estudi que ens permet donar informació sobre la validesa d'aquest model explicatiu és la metanàlisi de Lissek et al. (2005) en què es van incloure 20 estudis de condicionament clàssic aversiu a un senyal i diferencial que utilitzaven entre d'altres, la resposta electrodermal i del reflex d'ensurt potenciat per por com a mesures de

condicionament de la por. En l'estudi van comparar les dades de persones amb diversos trastorns d'ansietat i una mostra de controls sans per determinar la validesa empírica de les hipòtesis anteriorment plantejades. Els resultats van indicar que, en els estudis de condicionament a un senyal, els pacients amb trastorns d'ansietat manifestaven una major RC en relació als controls. Aquests estudis inclouen mostres de pacients amb ansietat neuròtica (Howe, 1957; Fayu, 1961; Sloane, Davidson, Staples i Payne, 1965; Ashcroft, Guimaraes, Wang i Deakin, 1991), TEP (Grillon i Morgan, 1999; Peri, Ben Shakhar, Orr i Shalev, 2000) i FS (Schneider, Weiss, Kessler, Müller-Gärtner, Posse, Salloum, et al., 1999) (citats a Lissek et al., 2005). A més, els efectes de l'extinció van ser més febles en els pacients que en els controls, possiblement degut a uns nivells de resposta més elevats en l'adquisició.

Per altra banda, Davis, Falls i Gewirtz (2000) en la hipòtesi del dèficit d'inhibició de respostes de por davant senyals de seguretat proposen que l'ansietat patològica pot ser conseqüència de la dificultat per inhibir la resposta de por en presència de senyals de seguretat, en altres paraules, d'una major predisposició a la generalització del condicionament de la por. Això implicaria que, en les persones amb ansietat patològica s'haurien d'observar respostes de por tant al senyal de perill (EC+) com al senyal de seguretat (EC-) (baix aprenentatge de discriminació), mentre que en persones no ansioses s'observaria un major aprenentatge de discriminació (diferències majors entre la resposta a l'EC+ i a l'EC-). Aquesta hipòtesi ha estat confirmada per diversos estudis de condicionament diferencial i difereix de l'anterior en que sols proposa dèficits inhibitoris en la gènesis de l'ansietat patològica. Alguns estudis de condicionament diferencial en què s'ha comparat pacients amb diversos trastorns d'ansietat i un grup control suggereixen que els pacients ansiosos presenten un dèficit en la supressió de la RC- en presència de senyals de seguretat (EC-) donant suport a la hipòtesi del dèficit en l'aprenentatge inhibitori (Baas et al., 2008; Grillon i Morgan, 1999; Ameli, et al., 2001; Hermann, Ziegler, Birbaumer i Flor, 2002; Peri et al., 2000). En alguns d'aquests estudis, els pacients ansiosos van mostrar respecte dels controls, un major condicionament davant l'EC- (Grillon i Morgan, 1999; Orr et al., 2000). En altres, els pacients també van mostrar ansietat subjectiva anticipatòria davant el senyal l'EC- (Hermann et al., 2002). Els resultats d'aquests estudis suggeririen que els pacients ansiosos manifestarien una menor resposta inhibitoria al senyal de seguretat que els voluntaris sans.

A la metanàlisi comentada anteriorment de Lissek et al. (2005) també s'hi van incloure estudis de condicionament diferencial amb mostres de pacients neuròtics o ansiosos (Halberstam, 1961; Clum, 1969) (citats a Lissek et al., 2005), TEP (Morgan, Grillon, Southwick, Davis i Charney, 1995; Grillon, Morgan, Davis i Southwick, 1998; Orr et al., 2000, Peri et al., 2000), FS (Hermann et al., 2002; Veit, Flor, Erb, Herman, Lotze i Grodd et al., 2002), TAG (Pitman i Orr, 1986; Thayer, Friedman, Borkovec, Johnsen i Molina, 2000) i TP (Grillon et al., 1994) (citats a Lissek et al., 2005). En aquest cas, els pacients van mostrar en comparació als controls, una major resposta davant el senyal de perill, però també davant el senyal de seguretat, essent indicatiu d'una manca de discriminació entre ambdós estímuls.

Després de la metanàlisi realitzada per Lissek et al. (2005), s'han dut a terme més estudis de condicionament diferencial en mostres d'adults i mostres infantils. En adults, un estudi realitzat amb pacients amb TEP va indicar que aquests presentaven una major resposta al senyal de perill i de seguretat durant l'adquisició en relació als controls (Blechert, Michael, Vriends, Margraf i Wilhelm, 2007), mentre que en un altre estudi, els pacients no presentaven diferències respecte al grup de subjectes que havien experimentat un esdeveniment traumàtic però no havien desenvolupat tal trastorn (Michael, Blechert, Vriends, Margraf i Wilhelm, 2007).

Per altra banda, un estudi amb pacients amb TP no va mostrar diferències de resposta en comparació als controls (Orr, Milad, Metzger, Lasko, Gilbertson i Pitman, 2006).

En nens, la investigació realitzada amb pacients amb diversos trastorns d'ansietat va indicar també un menor condicionament diferencial durant l'adquisició en 3 dels 4 estudis (Blechert et al., 2007; Waters, Henry i Neumann, 2009), tot i que un es va limitar a respostes autoinformades (Lau, Lissek, Nelson, Lee, Roberson-Nay, Poeth et al., 2008). En aquest darrer estudi, no es va trobar cap efecte de condicionament. A més, la resposta condicionada estava augmentada durant l'extinció en la mostra de pacients ansiosos en tres dels estudis (Craske, et al., 2008; Waters et al., 2009; Liberman, Lipp, Spence i March, 2006) però no, quan es mesurava mitjançant autoinformes (Lau et al., 2008).

En síntesi, la metanàlisi realitzada per Lissek et al., (2005) i els estudis realitzats posteriorment, suggereixen que en comparació als controls, els individus amb trastorns d'ansietat mostren una major resposta condicionada als senyals explícits de por durant

l'adquisició i l'extinció, amb efectes més grans en procediments de condicionament a un senyal.

Per altra banda, en procediments de condicionament diferencial, la major part dels estudis, però no tots, indiquen una major resposta tant davant els senyals de perill com en els de seguretat en pacients que en controls durant l'adquisició i especialment en l'extinció (Craske, Rauch et al., 2009). En dos dels estudis, aquest darrer efecte es va trobar tot i que els participants no havien mostrat diferències durant l'adquisició (Orr et al., 2006; Liberman et al., 2006). El fet que els pacients mostressin respostes similars davant els senyals de perill i de seguretat en l'adquisició i l'extinció suggereix que, a banda d'un condicionament excitatori més gran, consistent amb la hipòtesi d'Orr et al. (2000), els individus ansiosos podrien ser menys capaços que els no-ansiosos a l'hora de suprimir la resposta condicionada de por en presència de senyals de seguretat (Mineka i Oehlberg, 2008). Aquests resultats són consistents amb la hipòtesi de Davis et al. (2000) que prediu que els individus ansiosos són menys capaços d'inhibir la resposta de por en presència de senyals de seguretat.

Tot i això, els resultats obtinguts en aquests estudis no permeten fer prediccions sobre els dèficits en l'aprenentatge inhibitori, ja que, tal i com hem comentat en parlar dels diversos procediments de condicionament clàssic aversiu, per examinar aquest tipus d'aprenentatge, seria necessari examinar directament el poder inhibitori de l'EC- entre els grups i no una simple comparació dels nivells de resposta entre el senyal de perill i de seguretat, fent necessari utilitzar el procediment de discriminació condicionada AX+/BX-. En humans, la investigació realitzada amb aquest paradigma amb mostres de pacients amb trastorns d'ansietat és pràcticament inexistent.

Els resultats d'un estudi recent de Jovanovic, Norrholm, Fennell, Keyes, Fiallos, Myers et al. (2010) amb pacients amb TEP seleccionats en funció de si presentaven símptomes lleus o elevats d'aquest trastorn, va indicar que els pacients amb símptomes elevats no manifestaven inhibició de la resposta condicionada davant AB. En un segon estudi realitzat per Jovanovic, Norrholm, Blanding, Phifer, Weiss, Davis et al. (2009) amb un grup de pacients amb TEP i un grup control, es va observar que els pacients presentaven una major resposta davant el senyal de seguretat (BX-) i del senyal inhibitori (AB), indicatives d'una resposta inhibidora menor en presència de B en comparació al grup control.

Altres mecanismes que podrien explicar aquesta major resposta davant els estímuls de perill i de seguretat són la sensibilització i/o la manca d'habitució i la generalització d'estímuls.

Pel que fa a la sensibilització i la manca d'habitució, les respostes als senyals de perill i de seguretat podrien ser més elevades en individus ansiosos per l'impacte negatiu de l'EIA que produiria una sensibilització (indicat per una resposta incondicionada més llarga), que conduiria a una habituació més lenta als estímuls condicionats. Malauradament, les evidències relacionades amb aquest mecanisme són limitades i els resultats contradictoris, amb una resposta incondicionada més elevada envers l'EIA (Craske et al., 2008) en comparació a respostes subjectives d'ansietat equivalents per l'EIA (Blechert et al., 2007).

Una altra hipòtesi sustenta que els individus ansiosos mostren una major generalització d'estímuls a causa de dèficits en el processament de la informació per discriminar entre els senyals de perill i els de seguretat. Tot i que el fenomen de la generalització del condicionament de la por s'ha implicat en l'etiologia dels trastorns d'ansietat, la investigació psicofisiològica sobre aquest tipus d'aprenentatge en humans és molt recent. En una investigació amb voluntaris sans Lissek et al. (2008) van detectar generalització de del reflex d'ensurt potenciada per por en trobar una menor resposta davant els estímuls que es diferenciaven més del senyal de perill que dels estímuls que s'hi semblaven més. En un altre estudi de Lissek, Rabin, McDowell, Dvir, Bradford, Geraci et al., (2009) realitzat amb pacients amb TP van observar una major generalització en el grup de pacients en relació al grup control format per voluntaris sans.

En resum, existeixen diferents models sobre les diferències individuals en els processos de condicionament clàssic aversiu que podrien estar implicades en l'etiologia dels trastorns d'ansietat. En primer lloc, el model d'Orr et al. (2000) que hipotetitzava que les persones amb ansietat patològica són més condicionables que aquelles que no pateixen aquestes trastorns. Aquesta hipòtesi es tradueix en un major condicionament a un senyal i un menor condicionament diferencial en pacients que en controls. En segon lloc, el model de Davis et al. (2000) que hipotetitzava que les persones ansioses tenen un dèficit en la inhibició de la por davant de senyals de seguretat en comparació a individus sense trastorn. Diferents estudis realitzats en els darrers anys amb paradigmes de condicionament a un senyal, diferencial i de

discriminació condicionada donen suport a una o a les dues hipòtesis plantejades, suggerint que els pacients amb trastorns d'ansietat, a banda de mostrar un condicionament excitatori més gran, tenen dèficits en la inhibició de la por davant de senyals de seguretat.

### **2.2.2. Models explicatius del paradigma de condicionament al context**

En humans, els estudis de condicionament clàssic aversiu s'han centrat essencialment en el condicionament de la por a senyals específiques, però com ja s'ha comentat, el procés de condicionament pot generar respostes d'ansietat sostinguda en humans envers el context en què té lloc l'experiment (Grillon, 2008). En aquest sentit, la investigació sobre condicionament al context és molt recent.

Grillon (2002a) va hipotetitzar un major condicionament al context en aquells trastorns on predomina l'ansietat, per exemple el TAG, fent que aquest tipus de trastorns es puguin explicar millor pel condicionament al context, entès com la por que desenvolupa un individu al lloc en que fou condicionat, ja que l'ansietat s'activa davant estímuls menys específics i es dirigeix cap a futures amenaces potencials i no és provocada ni suprimida per cap senyal explícita.

Cal tenir present que el condicionament al context està influït per la predictibilitat, és a dir, el procés mitjançant el qual, un ambient esdevé progressivament més predictable, un aspecte de recerca essencial en l'ansietat patològica (Foa et al., 1992), donat que aquests individus tenen dificultats per afrontar esdeveniments aversius impredecibles. La predictibilitat fa que es generi por o ansietat envers l'estímul o a la situació que millor prediu l'esdeveniment aversiu. Així per exemple, quan un EIA s'aparella amb un EC dificulta l'aparició del condicionament al context (Rescorla i Wagner, 1972). En canvi, les presentacions a l'atzar de l'EIA fan que aquest esdevingui impredecible i aleshores, sigui el context l'únic predictor de l'EIA, conduint a un increment del condicionament al context (Rescorla i Wagner, 1972). Això suggereix que el condicionament al context hauria de ser major després d'estímuls incondicionats aversius impredecibles. De fet, en models animals, els estressors impredecibles produeixen una àmplia gama d'efectes emocionals negatius que no produeixen els estressors predictibles (Maier 1991). En humans, també existeix evidència empírica de



que els estímuls aversius impredecibles generen més ansietat que els predictibles (Lejuez, Eifert, Zvolensky i Richards, 2000).

Diversos estudis han investigat el condicionament al context mitjançant la presentació d'EIA impredecibles. En un estudi de Grillon i Davis (1997) utilitzant el paradigma de condicionament a un senyal realitzat en dues sessions, amb dos grups experimentals, un que rebia estímuls incondicionats aversius predictibles (*grup predictable*) i l'altre que els rebia a l'atzar (*grup impredecible*), va indicar que el condicionament al context, mesurat com l'increment de la resposta a la línia base de la primera a la segona sessió experimental era major en el *grup impredecible* en comparació al *grup predictable*. Aquests resultats són consistents amb les dades de models animals, en què l'administració d'estímuls incondicionats impredecibles dona lloc al condicionament al context.

Un altre indicador de condicionament al context és el comportament d'evitació activa (Bouton i King, 1983). En models animals, si es dona l'oportunitat de triar entre el lloc en què reben estímuls elèctrics predictibles o el lloc en què els reben de forma impredecible, les rates eviten el context impredecible. Els humans mostren un comportament similar d'evitació davant els contextos en què reben estímuls elèctrics impredecibles. Així per exemple, en estudis que han utilitzat diversos entorns de realitat virtual, si es deixa que els participants naveguin lliurement amb un *joystick* per rebre un incentiu econòmic, triaran aquell on no reben estímuls elèctrics, però, quan han de triar entre el context en el que reben els estímuls elèctrics de forma predictable o impredecible, la major part dels participants triaran el predictable, evitant l'impredecible (Grillon et al., 2006).

En resum, la investigació realitzada fins al moment ha indicat que la impredecibilitat i la incontrolabilitat generen més ansietat, suggerint que les situacions impredecibles i incontrolables produeixen més condicionament al context. A més a més, un altre indicador indirecte d'aquest tipus de condicionament és el comportament d'evitació activa, ja que si es dona la oportunitat de triar entre diferents situacions, tant els animals com els humans tendeixen a triar les situacions predictibles i eviten les impredecibles, perquè aquestes últimes generen més ansietat.



### **2.3. El rol de la consciència de contingència en el condicionament clàssic aversiu**

Una qüestió important per entendre el paper del condicionament clàssic aversiu rau en el fet de si aquest tipus d'aprenentatge depèn de mecanismes de cognició conscients com proposen Lovibond i Shanks (2002) o és independent d'aquest (Squire, 1994).

La investigació sobre la relació entre el condicionament i la consciència de contingència EC-EIA s'inicia amb el treball de Diven (1937) (citada a Huertas, 1989), tot i que és a partir de la dècada dels anys 60 quan es realitza més investigació sobre el tema. Els resultats d'aquells treballs coincideixen en senyalar que la consciència de la contingència EC-EIA és una condició necessària perquè es produeixi condicionament (Huertas, 1989).

En general, el condicionament és un procés associatiu que s'inicia amb l'aparellament entre un EC i un EIA (Rescorla, 1988). En humans, aquesta exposició dona lloc a dos resultats que indiquen que l'aprenentatge ha tingut lloc. En línia amb el que s'observa en animals, els humans mostren una RC a l'EC. En segon lloc, són capaços de reportar la naturalesa de la relació de contingència entre l'EC i l'EIA. En aquest sentit, s'assumeix que la consciència de la contingència és el coneixement que un EC prediu un EIA, evidenciant la capacitat dels humans per formar representacions internes de les contingències de l'ambient de manera simbòlica o proposicional.

Ara bé, una qüestió important pendent de dilucidar és si existeix una relació causal entre la consciència de contingència i el condicionament. Existeix la possibilitat que, un cop s'ha produït el condicionament, el subjecte es doni compte de la relació entre els estímuls, i a partir d'aquest moment, sigui capaç de verbalitzar la contingència; o que consciència i condicionament no guardin entre sí una relació causal, sinó que ambdós es produeixin per terceres variables. En qualsevol dels casos, el fet que hi hagi subjectes conscients de la contingència EC/EIA que no mostren a vegades RC i que, el simple fet d'informar sobre la relació de contingència entre dos estímuls, faci que aquest mostri una RC, fins i tot abans del primer aparellament EC-EIA (Brewer, 1974) (citada a Lovibond i Shanks 2002), recolzen la idea que la consciència de la contingència és un requisit previ perquè es produeixi condicionament.

No obstant això la consciència de contingència EC-EIA no sembla ser una condició suficient pel condicionament, ja que hi ha subjectes conscients que no mostren RC. Per tant, el grau de consciència no correlaciona de forma consistent amb el grau de condicionament avaluat per respostes observables com ara determinades mesures psicofisiològiques i probablement hi ha d'altres variables que poden afectar el grau de consciència, però no al de condicionament i a l'inversa.

En resum, la consciència de contingència EC-EIA és un requisit necessari però no suficient perquè es produeixi condicionament, ja que sembla que sols els subjectes conscients d'aquesta contingència condicionen, però no tots els subjectes conscients de la relació EC-EIA exhibeixen RC.

### 2.3.1. Models sobre la relació entre la consciència de la contingència i el condicionament

Existeixen diversos models per explicar com s'estableix la relació entre el coneixement conscient i l'execució de la RC. Uns assumeixen que només existeix un únic procés d'aprenentatge i que aquest és proposicional (Brewer, 1974) (citada a Lovibond i Shanks, 2002). En una versió dura d'aquests, la consciència té un estatus causal. S'assumeix que el procés d'aprenentatge condueix a la consciència de contingència, la qual dóna lloc a la RC. Aquest model prediu que la RC depèn totalment de la consciència de contingència. En una versió més tova d'aquest model, el procés d'aprenentatge dóna lloc d'una banda a la consciència de la contingència i de l'altre a la RC. Aquest model prediu una relació estreta entre la RC i la consciència de contingència, en el sentit que ambdues comparteixen la mateixa causa, però permet una dissociació entre elles (vegeu Figura 4 i 5).

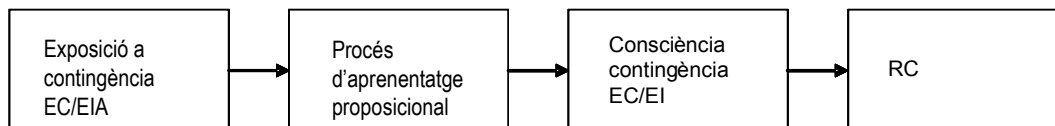


Figura 4. Model dur d'aprenentatge de procés únic (adaptat de Lovibond i Shanks, 2002).

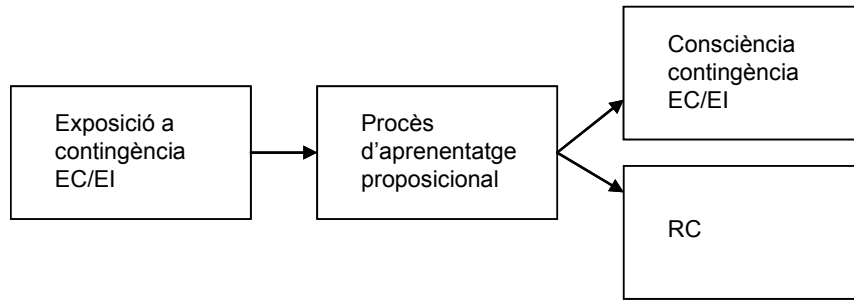


Figura 5. Model tou d'aprenentatge d'aprenentatge de procés únic (adaptat de Lovibond i Shanks, 2002).

Per altra banda, un altre grup de models postulen l'existència de dos processos d'aprenentatge independents. El primer és de naturalesa proposicional i condueix a la consciència de contingència. El segon, és un procés no proposicional que activa la RC mitjançant un mecanisme directe que permet la formació d'una relació entre l'EC i l'EIA (Squire, 1994) (vegeu Figura 6). Des d'aquesta perspectiva, seria possible observar una RC sense consciència de contingència i a l'inversa, ja que s'assumeix que estan regulats per dos processos independents. De fet, la característica principal dels models de processos-duals és que postulen l'existència d'un procés de condicionament no-cognitiu separat (Lovibond i Shanks, 2002).

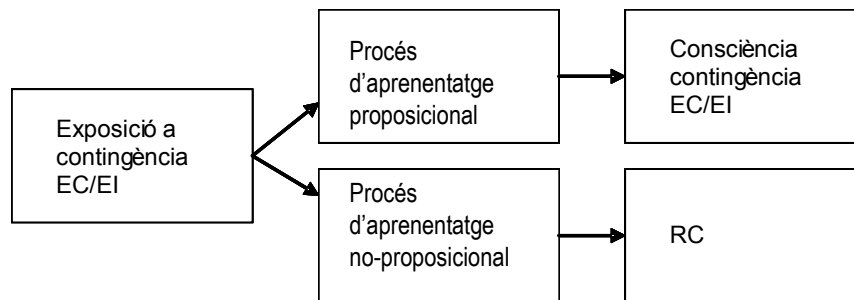


Figura 6. Model de de dos processos d'aprenentatge independents (adaptat de Lovibond i Shanks, 2002).

En síntesi, els tres models prediuen que en situacions d'aprenentatge es pot observar RC i consciència de contingència, però es diferencien en el paper que exerceix aquesta i les expectatives en la RC. La consciència de contingència es refereix al coneixement que un EC prediu l'aparició d'un EIA, mentre que l'expectativa de l'EIA fa referència a la probabilitat que un EC predigui l'aparició d'un EIA. En definitiva, la consciència de contingència implica seguretat, mentre que l'expectativa està relacionada amb la percepció de probabilitat.

---

En els models d'un sol procés, sempre té lloc un únic procés d'aprenentatge proposicional. Però mentre que en el model dur, la consciència de contingència és una condició necessària, en el model tou, el procés de condicionament es manifesta amb una resposta cognitiva (la consciència de contingència) i una resposta fisiològica (RC).

En canvi, en el model de dos processos independents es donen dos processos d'aprenentatge per separat. Un de tipus proposicional que dóna lloc a la consciència de contingència, i un altre no-proposicional que dóna lloc a la resposta fisiològica. En aquest model, es pot donar RC sense consciència de contingència o RC amb graus diversos d'expectatives pel que fa a la relació de contingència entre l'EC i l'EIA. Dit d'altra manera, la consciència de contingència no és una condició necessària perquè es produeixi la resposta fisiològica.

Des de la perspectiva dels models d'aprenentatge d'un sol procés, una possible explicació de com es produeix la RC, es basa en assumir que, un cop s'ha establert la relació entre l'EC i l'EIA, la presentació sola de l'EC activa l'expectativa de rebre l'EIA i provoca una RC anticipatòria. En la versió forta del model, la representació conscient o la pròpia expectativa produeix la RC, mentre que en la versió dèbil, aquesta representació o l'expectativa de rebre l'EIA condueix de manera simultània a la consciència de contingència i a la producció de la RC. Per altra banda, els models de dos processos neguen que les expectatives tinguin una funció causal en la producció de la RC (Lovibond i Shanks, 2002).

### **2.3.2. Estudis sobre la relació entre la consciència de contingència i el condicionament**

Fins al moment, els estudis realitzats sobre la relació entre la consciència de contingència entre l'EC i l'EIA i el condicionament han indicat resultats oposats, possiblement relacionats amb el procediment de condicionament (petjada o demora) i el paradigma de condicionament per senyals utilitzat (a un senyal o diferencial). En el condicionament de petjada, l'EC i l'EIA estan separats per un interval de temps curt, mentre que en el de demora, ambdós estímuls se solapen i finalitzen al mateix temps. A més a més, cal tenir present que el condicionament de petjada comparteix algunes característiques amb la memòria declarativa donat que l'aprenentatge depèn de

l'hipocamp (Clark i Squire, 1998; McGlinchey-Berroth, Carrillo, Gabrieli, Brawn i Disterhoft, 1997) i de la consciència de la contingència entre l'EC i l'EIA (Clark i Squire, 1998; Manns, Clark i Squire, 2000). En canvi, el condicionament demorat sembla ser un exemple de memòria no-declarativa (Manns, Clark i Squire, 2002).

Pel que fa al condicionament de petjada, un estudi que va fer servir el paradigma de condicionament a un senyal va concloure que la consciència de contingència precedeix la RC, o bé, que ambdues es desenvolupaven al mateix temps (Manns et al., 2000). En relació al condicionament de demora, els estudis realitzats fins al moment, han obtingut resultats contraposats en funció del paradigma de condicionament utilitzat. Per exemple, en un estudi realitzat per Papka, Ivry i Woodruff-Pak (1997) en què van fer servir el paradigma de condicionament a un senyal van concloure que no hi havia relació entre la consciència de contingència i el condicionament. En canvi, segons Lovibond i Shanks (2002) altres estudis que havien fet servir el paradigma de condicionament diferencial abans dels anys 90 van indicar una associació significativa entre la consciència de contingència i el condicionament diferencial.

Per altra banda, en un estudi de Clark i Squire (1998) en què van comparar el condicionament de petjada i el de demora fent servir el paradigma de condicionament diferencial, van concloure que, mentre la consciència de contingència era un prerrequisit en el condicionament de petjada, no ho era en el condicionament de demora.

En relació al condicionament de petjada, Manns et al. (2000) van fer un estudi en què van utilitzar el paradigma de condicionament a un senyal per examinar la consciència de contingència entre l'EC i l'EIA, administrant un qüestionari poc després del condicionament. Els resultats van mostrar que els participants conscients de la contingència manifestaven més respostes d'ensurt envers l'EC que els participants no conscients de la relació entre ambdós estímuls. En base a aquests resultats, Manns et al. (2002) van concloure que la consciència de contingència precedia i contribuïa a l'adquisició de la RC en el procediment de condicionament de petjada, o bé, que la consciència de contingència i la RC es desenvolupaven al mateix temps.

Pel que fa als estudis de condicionament de demora, Papka et al. (1997) van fer servir el paradigma de condicionament a un senyal amb una condició predictable en què l'EC s'aparellava amb l'EIA i una condició imprevisible, en què l'EIA es presentava a l'atzar. En finalitzar l'experiment, els participants van respondre un qüestionari semiestructurat sobre la relació entre l'EC i l'EIA. Els resultats d'aquest treball van indicar que, en la condició predictable, la major part dels participants van detectar correctament la relació de contingència entre ambdós estímuls, mentre que en la condició imprevisible, el nombre de participants que van indicar que no hi havia relació entre els estímuls era inferior. A continuació, Papka et al. (1997) van examinar si hi havia alguna relació entre la consciència de contingència i el condicionament, examinant la RC dels participants conscients de la contingència en comparació als no conscients. La mitjana percentual de les respostes condicionades dels participants conscients de la contingència va ser del 50%, mentre que la dels participants no conscients va ser del 59%. En base a això, els autors van concloure que el condicionament no estava relacionat amb la consciència de contingència entre l'EC i l'EIA.

Posteriorment, Clark i Squire (1998) van fer un estudi en què van comparar els procediments de condicionament de petjada i de demora utilitzant el paradigma de condicionament diferencial. Durant el procés de condicionament, els participants van realitzar una tasca que consistia en mirar una pel·lícula. En finalitzar l'experiment, els participants van haver de respondre un qüestionari de 17 preguntes sobre la relació entre l'EC i l'EIA. Els resultats d'aquest estudi van indicar que, en el procediment de petjada, els participants conscients de la contingència van mostrar diferències de resposta entre els estímuls condicionats en comparació als participants no conscients que no van mostrar diferències entre ambdós estímuls. Això va fer concloure a Clark i Squire (1998) que la consciència de contingència era un requisit en el condicionament de petjada, però no en el condicionament de demora, en què, tant els participants conscients de la contingència com els no conscients mostraven una resposta diferenciada entre els estímuls condicionats. En base al model de processos dual, mentre el condicionament de petjada estava relacionat amb l'aprenentatge conscient, mediat per l'hipocamp i el neocòrta, el condicionament de demora es relacionava amb l'aprenentatge procedimental, que pot ser automatitzat i està mediat per estructures subcorticals.



En una reanàlisi dels resultats obtinguts en l'estudi de Clark i Squire (1998) realitzada per Lovibond i Shanks (2002), van confirmar que en el condicionament de demora, la consciència de contingència no era determinant en la RC, ja que els participants no conscients de la contingència entre l'EC i l'EIA, també mostraven diferències de resposta entre els estímuls condicionats. Per altra banda, en una segona anàlisi en la que varen combinar les condicions de petjada i de demora amb la consciència de contingència, Lovibond i Shanks (2002) van observar una interacció entre la condició (petjada, demora) i la consciència de contingència, que indicava que aquesta última estava més relacionada amb el condicionament de petjada en comparació al condicionament de demora.

En resum, en l'escassa investigació realitzada fins al moment sobre la relació entre la consciència de contingència entre l'EC i l'EIA i el condicionament suggereix que en el condicionament de petjada, la consciència de contingència precedeix al condicionament, mentre que en el condicionament demorat, s'han obtingut resultats oposats, en funció del paradigma a un senyal o diferencial utilitzat. En aquests cas, mentre que en el condicionament a un senyal no sembla que hi hagi relació entre la consciència de contingència i el condicionament, en el condicionament diferencial alguns estudis han indicat que sí hi ha relació, mentre d'altres no.

### **2.3.3. Relació entre la consciència de la contingència i el condicionament en els trastorns d'ansietat**

Pel que fa a la relació entre la consciència de contingència i el condicionament i la seva implicació en els trastorns d'ansietat, Grillon (2002b) sustenta que els individus ansiosos tenen dèficits en l'aprenentatge associatiu, és a dir, en la consciència de contingència entre l'EC i l'EIA.

Mitjançant aquests aprenentatges els individus redueixen la incertesa i aprenen a predir esdeveniments en el seu entorn. D'acord amb el que hem comentat en els apartats anteriors, el condicionament no és un simple procés reflex del tipus estímul-resposta sinó més aviat una operació cognitiva complexa, que permet als organismes desenvolupar expectatives i aprendre a anticipar esdeveniments.

En humans, aquest procés depèn de la formació de les associacions EC/EIA que es basa fonamentalment en el processament controlat i pot ser detectat per mitjà de la informació autoinformada verbalment o per preguntes insertades mentre s'està executant la tasca experimental sobre la contingència EC/EIA i per la presència de respostes condicionades.

En els procediments habituals de condicionament clàssic aversiu, que un EIA aparellat amb un EC sigui predictable depèn de que s'hagi produït l'aprenentatge associatiu i no tots els subjectes realitzen aquest aprenentatge. Així doncs, la consciència de la contingència sembla ser un requisit per al desenvolupament de l'expectativa envers l'EIA i per a l'aparició de respostes condicionades. Si durant el condicionament no arriba a produir-se l'adquisició, un EIA senyalat continua sent imprevisible.

Aquestes dificultats per detectar aquesta contingència i com a conseqüència, la impossibilitat de predir els estímuls o contextos que produeixen por, podrien ser la causa de determinats tipus d'ansietat patològica. Això no obstant, no hi ha hagut massa recerca que hagi posat a prova la hipòtesi de Grillon (2002b). Per altra banda, cal dir que, la metanàlisi realitzada per Lissek et al. (2005) va indicar en promig, que els subjectes ansiosos eren tan conscients de la contingència entre l'EC i l'EIA com els no ansiosos, no donant suport a la hipòtesi de Grillon (2002b). Estudis posteriors han indicat resultats similars (Blechert et al., 2007).

## **2.4. Fonts de diferències individuals en condicionament clàssic aversiu**

Com s'ha comentat al inici d'aquest treball, les diferències individuals en el condicionament clàssic aversiu poden ser el resultat de diversos factors de diàtesi, fent que certs individus siguin més vulnerables a desenvolupar un trastorn d'ansietat. En aquest apartat es revisen la importància de la personalitat, les experiències prèvies d'aprenentatge i el tipus d'estímul com a fonts de diferències individuals en el condicionament.

### **Diferències individuals en personalitat**

El condicionament ha tingut un paper destacat en els models biològics de la personalitat. Aquests models han vinculat aquest tipus d'aprenentatge al desenvolupament de la personalitat, la conducta anormal i la socialització.

La importància del paper del condicionament i el paper modulador de la personalitat, s'inicia amb els treballs de Pavlov, que va definir tot un seguit de tipologies temperamentals relacionades amb diferències individuals en l'aprenentatge per condicionament clàssic. A partir dels anys 50 i durant tota la dècada dels 60, es va produir una quantitat considerable d'investigació, centrada en les controvèrsies derivades de la teoria de la personalitat d'Eysenck (1957, 1967) i la teoria de l'impuls de Spence (1958) (citada a Levey i Martin, 1981). En la dècada dels 70, Gray va reformular la teoria d'Eysenck i va afegir aspectes de la psicologia soviètica. Per Gray, les diferències individuals en el condicionament tindrien lloc en el condicionament instrumental, tant en l'evitació passiva i el reforçament positiu, però no en el condicionament clàssic (Levey i Martin, 1981).

Pavlov va definir una tipologia temperamental basada en les seves observacions sobre diferències individuals en condicionament clàssic en els treballs que va realitzar amb gossos. Aquestes diferències es basaven en tres dimensions que tindrien implicacions en la formació de les respostes condicionades: 1) La força, relacionada amb la velocitat del condicionament; 2) L'equilibri, que es relaciona amb les diferències en la facilitat de formar respostes condicionades excitatòries en contraposició a les inhibidores i; 3) La mobilitat, que es defineix per la facilitat amb que un individu podria passar de formar una resposta condicionada apetitiva a una aversiva (Levey i Martin, 1981).

Pel que fa a la teoria de la personalitat d'Eysenck i el condicionament (1967), va proposar un factor general de condicionabilitat que estava vinculat a l'extraversió com a dimensió de personalitat, vinculant aquesta dimensió a diferències en *arousal*. Per Eysenck (1967), els introvertits tenien més *arousal* que els extravertits i com a conseqüència condicionarien millor que aquests en la major part de situacions, sobretot en aquelles que no provoquen un *arousal* excessiu. En aquest sentit, els estímuls incondicionats febles serien percebuts pels introvertits com més intensos i en conseqüència amb una major potència reforçadora.

Segons Eysenck (1967), per obtenir els resultats predits d'un major condicionament en els introvertits en comparació als extravertits existirien una sèrie de paràmetres crucials: 1) Que el reforçament fos parcial; 2) una baixa intensitat de l'EC i l'EI; 3) que l'aprenentatge fos de discriminació i; 4) que l'interval EC-EI fos curt.

Malauradament, molts estudis realitzats a l'època utilitzant paradigmes de condicionament aversiu fent servir procediments de condicionament palpebral i activitat electrodermal no van donar suport a les hipòtesis inicials i segons el nostre coneixement, tampoc existeixen dades sobre condicionament apetitiu.

Pel que fa a la teoria de l'impuls, Spence (1958) va suggerir que les persones ansioses condicionarien més ràpidament que les no-ansioses. La teoria de Spence no tenia la intenció de ser una teoria de la personalitat, sinó de l'execució del condicionament lligada a un únic tret, la susceptibilitat a l'ansietat.

Anys més tard va aparèixer la teoria neuropsicològica de personalitat de Jeffrey A. Gray, més coneguda actualment com la teoria de la sensibilitat als estímuls reforçadors (Corr, 2004). Aquesta té els seus orígens en la Tipologia de Pavlov i neix l'any 1970 com una teoria psicofisiològica alternativa a la teoria biològica de la personalitat d'Eysenck (Gray, 1970).

Segons Gray (1970) les dimensions d'extraversió i neuroticisme d'Eysenck haurien de rotar aproximadament 30° donant lloc a dos eixos principals: l'Eix sensibilitat al càstig, que reflectiria ansietat i l'eix sensibilitat a la recompensa, que reflectiria impulsivitat (Corr, 2004). La dimensió de personalitat del SAC estaria situada en el pla extraversió x neuroticisme de la teoria de la personalitat d'Eysenck (vegeu Figura 7).

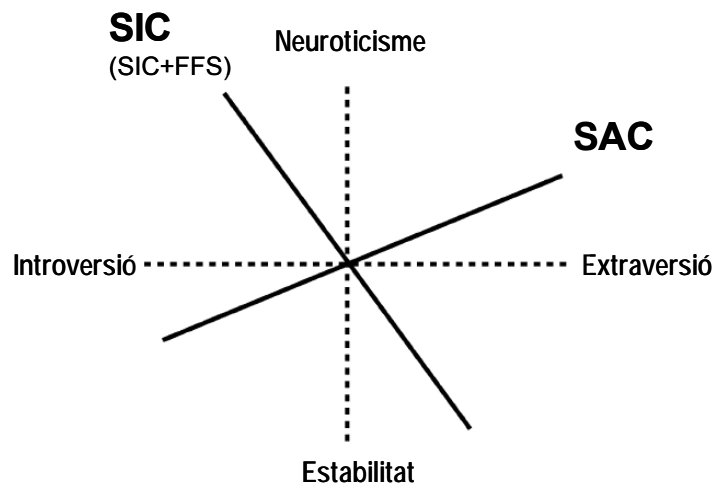


Figura 7. Posició a l'espai del SIC i del SAC del model de Gray en relació a les dimensions d'Extraversió i Neuroticisme d'Eysenck. (Adaptat de Corr, 2004).

Gray va formular les seves hipòtesis per al condicionament instrumental i va postular que l'aprenentatge per condicionament estava mediada per sistemes motivacionals diferents. El condicionament apetitiu estava relacionat amb el funcionament del SAC mentre que el condicionament de la por es relacionava amb el funcionament del SIC. Atès que el SAC i el SIC eren sistemes neuropsicològics diferents, predeia que l'execució en condicions apetitives o en condicions aversives estarien poc relacionades. En aquest sentit, els introvertits es caracteritzarien pel funcionament del SIC i serien sensibles particularment a l'estimulació aversiva, és a dir, al càstig i als senyals de no recompensa. Aquesta major condicionabilitat dels subjectes introvertits, únicament tindria lloc davant estímuls condicionats aversius, mentre que els subjectes extravertits condicionarien millor davant estímuls condicionats apetitius.

A partir de la dècada dels 80, els estudis que es van dur a terme van indicar que, els individus amb un tret d'ansietat elevat mostraven un condicionament aversiu més ràpid i més fort (Levey i Martin, 1981; Zinbarg i Mohlman, 1998), suggerint que aquest podria ser el mecanisme mitjançant el qual, el tret d'ansietat operaria com a factor de vulnerabilitat en l'ansietat patològica. Altres estudis també han indicat el tret d'ansietat i també el tret de neuroticisme com a possibles factors de diàtesi en diverses trastorns d'ansietat (Clark, Watson i Mineka, 1994).

En resum, els models biològics de la personalitat han relacionat l'aprenentatge per condicionament a diferències individuals en certs trets temperamentals i/o de personalitat. Mentre que Eysenck i Spence formulen les seves hipòtesis pel condicionament clàssic generalitzant les seves prediccions al condicionament instrumental, mentre que Gray formula les seves hipòtesis només per aquest darrer tipus de condicionament.

La investigació realitzada a partir de la dècada dels 80, tot i que no ha estat capaç de relacionar de forma consistent la personalitat als diferents tipus de condicionament, indica que hi ha indicis per pensar que el neuroticisme i l'ansietat (el SIC en el model de Gray) podrien estar relacionats amb diferències en condicionament clàssic aversiu i amb la sensibilitat als senyals de càstig i de no recompensa, mentre que l'extraversió i la impulsivitat (el SAC en el model de Gray) semblaria estar relacionada amb la sensibilitat als senyals de reforçament tot i que no hi ha dades d'estudis de condicionament clàssic apetitiu que avalin aquesta afirmació.

### **Diferències en les experiències prèvies d'aprenentatge**

Com s'ha comentat a l'inici d'aquest treball, un dels problemes principals amb els models de condicionament inicials era la incapacitat d'aquelles primeres aproximacions per explicar perquè algunes persones que havien tingut una experiència traumàtica desenvolupaven algun trastorn d'ansietat i d'altres no (Rachman, 1990; Mineka i Zinbarg, 2006).

Segons Mineka i Zinbarg (2006) existeixen diferències que poden estar relacionades amb la història d'aprenentatges i experiències prèvies, com el fenomen de la inhibició latent, l'efecte de pre-exposició, la manca de control o l'efecte inflació, així com la naturalesa dels estímuls que poden afectar els resultats del condicionament clàssic aversiu. A continuació exposarem aquests fenòmens.

En primer lloc, al llarg de la vida de l'individu i abans de que es produeixi un condicionament, es pot donar el fenomen de la inhibició latent. Aquest està relacionat amb la quantitat d'exposició prèvia que té un individu a un EC potencial abans de trobar-lo en una situació aversiva i afecta al resultat del condicionament. Aquest fenomen posa de relleu que estímuls o situacions familiars donen lloc a un pitjor condicionament més dèbil que estímuls nous o objectes i situacions novedosos (Lubow, 1998). Per exemple, si durant l'infantesa, un nen ha fet visites periòdiques al

dentista, és possible que en el moment en que hagi d'anar perquè se li faci una intervenció, serà més difícil que desenvolupi por davant aquesta situació, en comparació a un altre nen que no hagi anat mai al dentista i la primera vegada hagi d'anar per una extracció.

En segon lloc, l'efecte de la pre-exposició a l'EIA prèvia al condicionament resulta en una reducció de l'adquisició quan l'EC s'aparella amb l'EIA. En aquest cas, un EIA familiar no produeix un condicionament tant robust com un EIA novell (Randich i LoLordo, 1979).

En tercer lloc, les persones que han estat criades en ambients controlables comparades amb les criades en ambients incontrolables serien menys vulnerables a desenvolupar condicionament aversiu en relació a les altres (Mineka i Zinbarg, 2006). Per exemple, un nen que no rebi cap atenció per part dels pares quan té gana, por o fred, serà més vulnerable davant situacions de condicionament aversiu, en comparació a un altre nen que hagi rebut atenció per part dels pares en aquestes situacions.

En quart lloc, l'efecte inflació, relacionat amb les experiències que pot tenir una persona després d'una experiència de condicionament aversiu poden afectar la força del condicionament de la por (Rescorla, 1974). Per exemple, una persona que ha adquirit una por a conduir després d'un accident lleu podria desenvolupar una veritable fòbia si a continuació és atacada, tot i que en aquest segon esdeveniment no hi hagi cap vehicle implicat.

En conclusió, pel que fa a les diferències individuals en les experiències prèvies d'aprenentatge, existeixen tota una sèrie de fenòmens com la inhibició latent, l'efecte de la pre-exposició a l'EIA prèvia al condicionament, la percepció de controlabilitat o l'efecte inflació que poden exercir també un paper important, fent que certes persones puguin ser més vulnerables a l'hora de desenvolupar un trastorn d'ansietat específic.

---

## **No tots els estímuls són igualment condicionables. El paper de la *Preparedness***

La naturalesa dels objectes o de les situacions que es donen conjuntament amb un esdeveniment aversiu juguen un paper important en l'aprenentatge de la por. Els humans i també els primats estan preparats evolutivament per associar ràpidament determinats tipus d'objectes o situacions, com les serps, les aranyes, l'aigua, els llocs tancats amb esdeveniments aversius (Öhman i Mineka, 2001). Aquest efecte es dona amb objectes o situacions que han plantejat una amenaça en el nostre passat ancestral, però no amb objectes que formen part del passat més recent, com per exemple pistoles, utensilis elèctrics i que estan menys predisposats a esdevenir objecte de pors i fòbies (Mineka i Öhman, 2002). Per exemple, Öhman i els seus col·laboradors (1985) van realitzar una sèrie d'experiments amb humans en que utilitzaven diferents imatges com a EC i les aparellaven amb un estímul elèctric com a EIA. Els resultats d'aquest estudi van demostrar que els participants desenvolupaven un major condicionament quan se'ls mostraven imatges de serps, aranyes o expressions facials d'ira, en comparació a imatges de flors, figures geomètriques i expressions facials d'alegria. A nivell social, els senyals més propensos a esdevenir fonts de pors són aquells que senyalen dominància i agressió, com imatges d'expressions facials d'ira o de por (Öhman i Mineka, 2001).

En resum, tenint present la teoria de la *Preparedness*, existeixen tota una sèrie d'estímuls, que ja sigui perquè estan preparats evolutivament o socialment, poden jugar un paper important en l'aprenentatge de la por i en el desenvolupament de certs trastorns d'ansietat.



### **3. El reflex d'ensurt en l'estudi dels trastorns d'ansietat**

Per incrementar el coneixement de la por i de l'ansietat en humans és fonamental implementar models experimentals que puguin servir de pont entre la investigació preclínica i la clínica. El fet que els models animals de condicionament clàssic aversiu basats en el reflex d'ensurt estiguin molt més avançats que els models humans pel que fa als resultats i les teories, fa que aquests constitueixen una font important d'informació per guiar la recerca en humans i siguin especialment rellevants en els estudis translacionals. A més a més, els substrats neurobiològics del reflex d'ensurt per estats aversius estan ben definits (Walker et al., 2003), fent possible l'estudi de diverses hipòtesis sobre els mecanismes que poden influir en aquesta resposta i la generalització dels resultats (Risbrough i Stein, 2006).

En les dues darreres dècades, hi ha hagut un increment constant en el nombre d'estudis que han utilitzat el reflex d'ensurt per investigar els processos emocionals i atencionals normals i anormals. Aquest interès gradual es pot atribuir a diversos factors. L'elevada sensibilitat del reflex d'ensurt a processos com l'habitució, la sensibilització, les respostes sensoriomotors, la modulació afectiva són d'interès en la psicologia experimental, la clínica, la psicofisiologia i els neurocientífics en general (Grillon i Baas, 2003).

Atès que el reflex d'ensurt és una resposta autònoma reflexa, en principi no està influenciada pel control atencional, és resistent a les demandes i a les respostes que poden interferir amb la informació verbal i a les respostes motores voluntàries (per exemple, en tasques de temps de reacció). A més, els estímuls d'ensurt poden ser administrats en qualsevol moment per avaluar processos afectius i mentals.

Un altre qüestió important per la utilització del reflex d'ensurt és que, com a tècnica psicofisiològica, serveix com a eina integradora per relacionar la investigació preclínica i la clínica. Aquests ponts entre la psicofisiologia i la neurociència permeten la replicació de les troballes en humans als animals i viceversa. En conseqüència, la investigació en humans pot treure profit dels coneixements avançats sobre els mecanismes neurobiològics de la conducta emocional i atencional en els animals.

Finalment, cal destacar la facilitat amb que la metodologia del reflex d'ensurt pot ser aplicada, ja que aquesta resposta es pot provocar, enregistrar i quantificar directament. Els procediments del reflex d'ensurt es poden implementar fàcilment i requereixen d'equips relativament barats. Per aquest motiu, la investigació sobre el reflex d'ensurt es pot desenvolupar amb pocs recursos en espais que no serien en altres casos adequats per la investigació psicofisiològica (Grillon i Baas, 2003).

### 3.1. El reflex d'ensurt mesurat a través de la resposta electromiogràfica de parpelleig

El reflex d'ensurt és una resposta reflexa automàtica que presenten moltes espècies davant un estímul intens inesperat (Grillon i Baas, 2003). Consisteix en una contracció muscular ràpida i seqüenciada de diverses parts del cos que té per objectiu facilitar a l'organisme una resposta de fugida i/o protegir el cos d'un atac inesperat. El patró del reflex d'ensurt es caracteritza pel tancament dels ulls, la contracció dels músculs facials, del coll i de l'esquelet, la petrificació i l'acceleració de la freqüència cardíaca. Aquest patró suggereix que el reflex d'ensurt té una funció protectora contra les possibles ferides d'un depredador o d'un cop i prepara l'organisme per realitzar una resposta de fugida o atac (Koch, 1999).

En humans, el reflex d'ensurt es pot mesurar mitjançant la resposta de parpelleig<sup>1</sup>, ja que aquest component és el més consistent i persistent (Landis i Hunt, 1939). Per fer el registre, es col·loca un elèctrode d'electromiografia al front que serveix com a presa de terra i dos elèctrodes sobre el múscul *orbicularis oculi* (vegeu Figura 8), des dels quals es recull el senyal que és enviat a l'equip d'enregistrament. Actualment existeixen una sèrie de pautes estandarditzades per recollir, enregistrar i quantificar el component de la resposta de parpelleig del reflex d'ensurt (Per una revisió, vegeu Blumenthal, Cuthbert, Filion, Hackley, Lipp i Boxtel, 2005).

En diverses espècies animals i en humans, el reflex d'ensurt es pot provocar mitjançant estímuls acústics, visuals o tàctils. Independentment de la modalitat utilitzada, s'han de tenir presents una sèrie de paràmetres que el modulen com són: la intensitat, la durada, l'amplitud i el temps de pujada de l'estímul que provoca la resposta. Aquests paràmetres interactuen entre ells i determinen les condicions del llindar de resposta i l'amplitud per sobre d'aquest llindar (Berg i Balaban, 1999).

En humans, la major part dels estudis fan servir la modalitat acústica i en conseqüència, és en aquesta modalitat en la que centrarem més la nostra atenció. En general, el reflex d'ensurt acústic és provocat per un soroll blanc d'uns 50 ms de durada i una intensitat de 90 a 110 dB. Tot i que aquest soroll és d'alta intensitat, és segur en termes dels seus efectes potencials en el sistema auditiu, perquè la seva durada és molt curta (Grillon i Baas, 2003).

---

<sup>1</sup> El parpelleig consisteix en una contracció ràpida del múscul *orbicularis oculi*, el qual està inervat pel nervi facial.

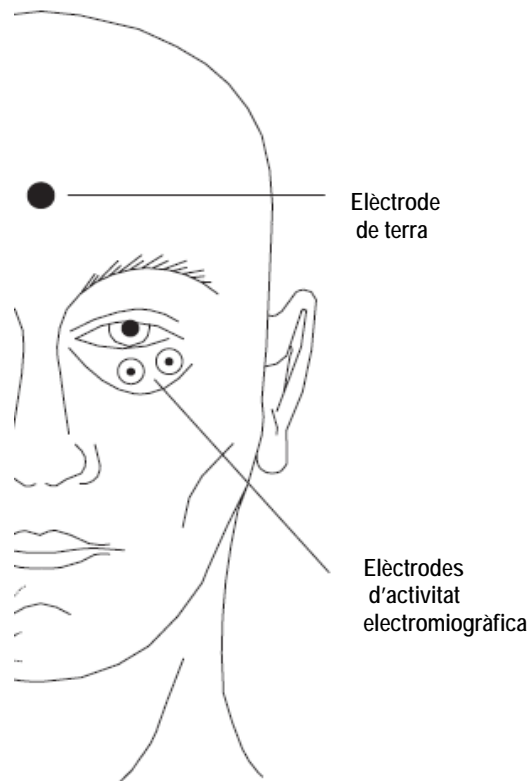


Figura 8. Col·locació dels elèctrodes d'activitat electromiogràfica en la porció orbital inferior del múscul *orbicularis oculi*. L'elèctrode aïllat del terra es col·loca al front (Adaptat de Blumenthal et al., 2005).

Per quantificar el reflex d'ensurt cal considerar diferents paràmetres com la latència, la línia base i la magnitud o amplitud<sup>2</sup> del senyal electromiogràfic (Berg i Balaban, 1999). La latència fa referència al temps que triga en aparèixer la resposta després de la presentació de l'estímul acústic. En aquest cas, la latència del reflex d'ensurt és de 20 a 50 ms depenent de les característiques de l'estímul acústic i de l'estat psicològic del subjecte. La línia base és el promig de la resposta entre els 50 i 0 ms abans de la presentació de l'estímul acústic o entre els 0 i 20 ms posteriors a aquest. La magnitud fa referència al reflex d'ensurt i normalment es calcula com la diferència entre el pic del senyal entre els 20-120 ms des de l'aparició de l'estímul acústic i el promig de la línia base.

<sup>2</sup> El terme magnitud s'utilitza quan el promig inclouen en el càlcul els assaigs amb valor 0 i s'utilitza el terme amplitud quan en el càlcul s'exclouen aquests assaigs.

### 3.2. Modulació del reflex d'ensurt

El reflex d'ensurt pot ser modulats per diversos mecanismes relacionats amb l'estímul i el context en que té lloc l'experiment. Aquest fet va ser descobert per primera vegada per Hoffman i Searle (1965), que varen observar que en rates, la resposta a un so sobtat podia ser virtualment eliminada, si un altre so tot just perceptible, de poca intensitat, precedia al primer de major intensitat, per una dècima de segon. Aquest fenomen es coneix amb el nom d'inhibició del prepols.

Tant la magnitud com la latència del reflex d'ensurt poden estar influenciades per diferents factors relacionats amb l'estímul i el context experimental en què té lloc l'experiment com la intensitat de l'estímul, l'interval entre estímuls, l'ambient sensorial, com pot ser un soroll de fons, la il·luminació, diferents fàrmacs etc.

També pot ser modulada per diferències individuals pròpies dels subjectes, com la conducta motora, les diferències genètiques, el ritme diürn, l'atenció, l'estat emocional i diverses condicions psicopatològiques (Per una revisió vegeu Koch, 1999).

La magnitud del reflex d'ensurt pot ser modulada mitjançant diferents mecanismes que poden disminuir o augmentar-la.

Entre els mecanismes que poden disminuir aquesta resposta cal destacar la inhibició del prepols, comentada anteriorment (Hoffman i Searle, 1965) i l'habitució, que fa referència a la disminució del reflex després de la presentació repetida de l'estímul que provoca tal resposta (Davis i File, 1984).

Pel que fa als mecanismes que poden incrementar el reflex d'ensurt cal destacar la sensibilització, que consisteix en l'increment del reflex després d'un estímul fort (Koch, 1999) i el reflex d'ensurt potenciat per por que explicarem tot seguit en el proper apartat.



### 3.3. El reflex d'ensurt potenciat per por

El reflex d'ensurt potenciat per por consisteix en un augment d'aquesta resposta durant estats de por provocats per l'anticipació d'un estímul aversiu (per exemple, un estímul elèctric) en comparació amb la resposta a un estímul no aversiu (Grillon, 2002a).

El paradigma per estudiar el reflex d'ensurt potenciat per por va ser introduït per primera vegada l'any 1951 per Brown, Kalish i Farber. Posteriorment, va ser àmpliament estudiat per Davis, Falls, Campeau i Kim (1993). Brown et al. (1951) va entrenar rates perquè responguessin temerosament a un estímul elèctric, aparellant un EC amb un EIA, un xoc elèctric. Els resultats van indicar que l'amplitud del reflex d'ensurt a un soroll fort era més llarg en presència de l'EC que en absència d'aquests. La diferència entre l'amplitud del reflex d'ensurt en aquestes dues condicions (EC-soroll versus no EC-soroll) constitueix el reflex d'ensurt potenciat per por, i es considera una mesura operacional de la por. La fortalesa d'aquest efecte s'ha mostrat molt valuosa per l'anàlisi dels sistemes neurals i la psicofarmacologia de la por i l'ansietat (Per una revisió vegeu, Davis, 1986).

En humans, el reflex d'ensurt potenciat per por s'ha estudiat mitjançant procediments de condicionament clàssic aversiu similars als utilitzats en animals. Per mesurar el reflex d'ensurt potenciat per por es calcula la diferència entre la magnitud del reflex d'ensurt davant l'EC i en absència d'aquest, és a dir, en l'interval entre assajos (ITI). Aquesta diferència es considera una mesura operacional de la por (Grillon, 2002a). Aquest fet ha contribuït a millorar el coneixement d'aquesta emoció (Grillon i Davis, 1997; Hamm i Stark, 1993; Lipp et al., 1993).

Com a mesura d'aprenentatge aversiu, el reflex d'ensurt potenciat per por presenta una sèrie d'avantatges respecte altres mesures tradicionals de condicionament, com la resposta electrodermal, que és una mesura d'*arousal* inespecífica, l'activitat cardiovascular, que està influenciada per l'activitat metabòlica o l'electromiografia facial, que reflecteix expressions emocionals. A més a més, els estímuls que produeixen el reflex d'ensurt potenciat per por poden ser presentats en qualsevol moment, serveixen per avaluar canvis emocionals i són un excel·lent indicador del processament de la informació afectiva, amb independència de la presència o no d'un senyal emocional discret, quelcom virtualment impossible amb la resposta

electrodermal, fins fa poc, la més utilitzada en aquesta àrea d'investigació (Grillon i Baas, 2003).



### **3.4. Bases neuroanatòmiques del reflex d'ensurt potenciat per por**

En el laboratori animal, la investigació sobre les bases neurobiològiques del reflex d'ensurt potenciat per por ha donat molta informació sobre les vies neurals implicades en aquesta resposta i en l'expressió de les respostes de por i ansietat.

A continuació explicarem les principals àrees neurals relacionades amb el reflex d'ensurt potenciat per por: 1) Les vies neurals implicades en el reflex d'ensurt potenciat per por; 2) les projeccions al nucli reticular pòntic caudal; 3) el paper de l'amígdala en el condicionament de la por i; 4) les vies d'entrada rellevants pel condicionament de la por.

#### **3.4.1. Vies neurals implicades en el reflex d'ensurt**

En rates, el reflex d'ensurt acústic té una latència molt curta (8 ms si es mesura electromiogràficament a les potes posteriors i 5 ms si es mesura al coll) per tant, aquesta resposta ha d'estar mediada per una via neural simple. Actualment es creu que aquesta via implica tres sinapsis principals: 1) Les neurones del nucli coclear ventral; 2) les neurones del nucli reticular (NRPC) i; 3) les motoneurones de la medul·la espinal (Lee, Lopez, Meloni i Davis, 1996) (vegeu Figura 9). Les fibres del nervi auditiu fan sinapsi amb les neurones cocleares del nervi auditiu. Els axons d'aquestes cèl·lules, a través de l'estria acústica ventral projecten al NRPC. Les projeccions de les cèl·lules d'aquest nucli formen la regió reticuloespinal que fa monosinapsis i polisínapsis amb la medul·la espinal. Al seu torn, aquestes cèl·lules projecten a les motoneurones del nucli motor facial, que sembla ser una estructura crítica en el component de parpelleig del reflex d'ensurt en humans. De fet, els estudis en què s'ha lesionat les neurones del nucli coclear, el nucli coclear ventral o el tracte reticuloespinal en animals eliminen el reflex d'ensurt (Lee et al., 1996).

#### **Les neurones del nucli coclear**

Pel que fa a les neurones del nucli coclear, en rates trobem un grup petit (aproximadament 20 a cada banda) de cèl·lules molt llargues (35 µm de diàmetre) incrustades en el nucli coclear que s'anomenen neurones d'arrel coclear. Aquestes neurones reben informació de les cèl·lules del gangli espiral a la còclea, que fan les primeres neurones acústiques en el sistema nerviós central (Lopez, Merchan, Bajo i

Saldana, 1993). Aquestes neurones envien axons gruixuts (a vegades amb una amplada de 7  $\mu\text{m}$ ) al cos trapezoide, a la base del cervell, al costat contraletaral, a un àrea medial i ventral del lemnisc lateral, i continua cap a dalt a les capes profundes del col·licle superior. Per altra banda, envien axons gruixuts col·laterals que finalitzen directament al NRPC I (Lopez et al., 1993), just en el punt crític pel reflex d'ensurt acústic (Lee et al., 1996).

Els estudis de les lesions químiques bilaterals de les neurones del nucli coclear eliminen l'ensurt acústic en rates i la magnitud de la disminució de l'ensurt està altament correlacionada amb el nombre de neurones destruïdes (Lee et al., 1996).

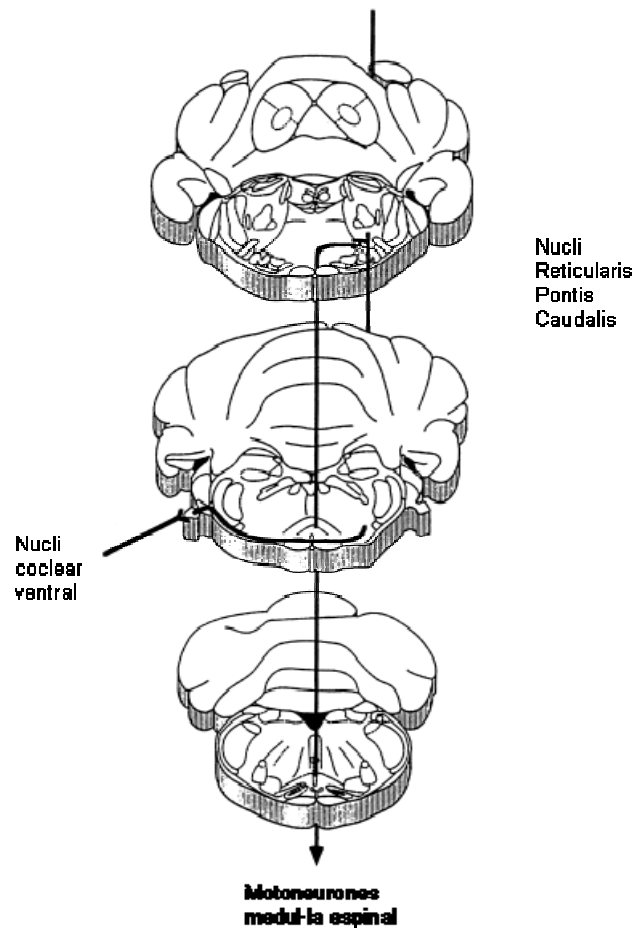


Figura 9. Esquema de la via primària del reflex d'ensurt acústic (adaptat de Davis, Walker i Lee, 1997).

### **Nucli reticular pòntic caudal**

La implicació del NRPC en el reflex d'ensurt es deriva de diferents estudis realitzats en animals. Per exemple, les lesions dels cossos de cèl·lules del NRPC induïdes pel N-metil-D-aspartat (NMDA) eliminen completament l'ensurt, mentre que les lesions del nucli ventral del lemnisc lateral o de l'àrea ventromedial no l'eliminen (Lee et al., 1996). Per altra banda, la infusió local de l'antagonista del NMDA, l'AP51 al NRPC redueix l'ensurt a un 80-90% (Miserendino i Davis, 1993), a dosis 1/60 d'aquelles que disminueixen l'ensurt després de la infusió a l'àrea ventral lateral del lemnisc (Spiera i Davis, 1988). Comparativament, dosis baixes d'una substància no antagonista del NMDA, el CNQX també redueix l'ensurt després de la infusió local al NRPC (Miserendino i Davis, 1993) però no té cap efecte quan la infusió d'aquesta substància es fa al lemnisc lateral ventral fins i tot quan s'utilitza en dosis altes (Davis, 2006). A més a més, la estimulació elèctrica simple del NRPC provoca el reflex d'ensurt, amb una latència d'aproximadament 5 ms registrada a la pota de l'animal, en comparació als 8 ms de latència quan es provoca acústicament (Davis, Gendelman, Tischler i Gendelman, 1982).

### **Motononeurons de la mèdulla espinal i facials**

En rates, el component de l'orella del reflex d'ensurt consisteix en un moviment ràpid cap al darrera d'aquesta estructura que cobreix i protegeix l'oïda. Aquest reflex mostra moltes de les característiques del reflex d'ensurt potenciat per por (Cassella i Davis, 1986). Les neurones motores que innerven els múscles de l'orella estan situades a la divisió dorsolateral del nucli facial motor, a les que el NRPC té projeccions directes. Els estímuls d'ensurt provoquen potencials d'acció a les neurones dels nuclis facials motors, amb una latència de 5 ms (Cassella i Davis, 1986) previs al moviment dels músculs del pavelló auricular.

La infusió local de l'AMPA/kainat, un antagonista del CNQX al nucli facial motor elimina el reflex de l'orella en el costat ipsilateral però no en el contralateral (Davis 2006).

Les neurones motores de la medulla espinal lumbar innerven els músculs de les potes que proveeixen la major part del component d'extensió/flexió de l'ensurt en rosegadors (Davis, 1984). Quan l'ensurt es mesurat electromiogràficament a les potes posteriors, es poden mesurar dos components diferents: un component de latència curta (aproximadament de 8 ms) i un component de latència més llarga

(aproximadament 15 ms). La infusió de AMPA/Kainat a l'espai que hi ha entre la medul·la espinal i les membranes que envolten la medul·la en les zones pròximes a les neurones motores lumbars elimina el component de latència curta del reflex d'ensurt, però no el de més llarga durada, mentre que la infusió de NMDA produeix l'efecte oposat (Boulis, Kehne, Miserendino i Davis, 1990). La infusió dels dos components alhora, elimina el reflex d'ensurt de les potes posteriors dels animals. Això suggereix que el reflex d'ensurt acústic implica neurones motores de la medul·la espinal que s'activen per l'alliberament de glutamat que actua en els receptors no-NMDA i NMDA.

### **3.4.2. Projeccions al nucli reticular pòntic caudal**

El NRPC és probablement el substrat neural on es produeix l'increment del reflex d'ensurt quan un individu està experimentant por (vegeu Figura 10). A aquesta àrea hi ha tota una sèrie de projeccions crítiques. De fet, la investigació realitzada fins al moment ha posat de manifest 3 vies paral·leles, una directa i dos indirectes, cadascuna de les quals sembla jugar un paper important en el reflex d'ensurt: 1) La via que té l'origen en el nucli central de l'amígdala; 2) la via indirecta del nucli central de l'amígdala a través de la formació reticular mesencefàlica profunda i; 3) la via indirecta del nucli medial de l'amígdala via hipotàlem ventromedial i la substància grisa periaqueductal.

#### **Projeccions directes des del Nucli central de l'amígdala**

La investigació realitzada fins al moment ha implicat el nucli central de l'amígdala en el condicionament de la por. Així per exemple, la infusió local d'un traçador anterògrad en aquesta àrea ha confirmat aquesta connexió. Aquest traçador també s'ha utilitzat per delinear la via des del nucli central de l'amígdala fins al NRPC (Davis, 2006). Les lesions electrolítiques a diferents punts d'aquesta via bloquegen el reflex d'ensurt potenciat per por, però no tenen cap efecte en la línia base de l'ensurt (Hichcok i Davis, 1991). Per contra, les lesions electrolítiques realitzades a les sortides del nucli central de l'amígdala cap al nucli del llit de l'estria terminal no tenen cap efecte en el reflex d'ensurt potenciat per por, tal i com ja havia indicat la literatura prèvia (LeDoux, Iwata, Cicchetti i Reis, 1988).

---

**Projeccions indirectes des del nucli central de l'amígdala via la formació reticular mesencefàlica profunda**

La injecció d'un traçador retrògrad al nucli del llit de l'estria terminal indica tota una sèrie de nuclis que es troben al llarg d'aquesta via que contenen neurones que projecten directament al nucli del llit. Un d'aquests nuclis és la formació reticular mesencefàlica i les capes profundes del col·licle superior. L'amígdala envia projeccions a aquesta part del mesencèfal rostral (Rosen, Hitchcock, Sananes, Miserendino i Davis, 1991), les quals al seu torn projecten al nucli del llit (Meloni i Davis, 1999). En aquest cas, la estimulació elèctrica del cervell ha suggerit que existeix una sinapsi entre l'amígdala i el mesencèfal ja que les lesions electrolítiques del mesencèfal bloquegen el reflex d'ensurt potenciat per por (Yeomans i Pollard, 1993). D'aquesta forma, sembla que el mesencèfal rostral seria un punt de connexió entre l'amígdala i el nucli del llit de l'estria terminal en el reflex d'ensurt potenciat per por (Yeomans i Pollard, 1993).

La inactivació amb muscimol de les capes profundes del col·licle superior (el nucli mesencefàlic profund) bloqueja l'expressió però no l'adquisició del reflex d'ensurt potenciat per por (Meloni i Davis, 1999), suggerint un efecte en el circuit de sortida de l'amígdala però no en el circuit d'entrada sensorial a l'amígdala.

La infusió local de NBQX, un antagonista del receptor glutamatèrgic AMPA/Kainat, que té una àrea molt limitada de difusió (Walker, Paschall i Davis, 2005) bloqueja l'expressió però no l'adquisició del reflex d'ensurt potenciat per por si s'administra a les capes profundes del col·licle superior (Zhao i Davis, 2004). En canvi, la infusió de la mateixa dosi d'aquesta substància, ja sigui 1 mm lateral en la formació reticular mesencefàlica o 1 mm medial a la substància grisa periaqüeductal dorsal/lateral o a les capes superficials del col·licle superior no té cap efecte. Aquestes dades suggereixen que el reflex d'ensurt potenciat per por està mediada per l'alliberament de glutamat a les capes profundes del col·licle superior i donen suport a la idea d'una via indirecte entre l'amígdala i el nucli del llit de l'estria terminal en la que el mesencèfal rostral serveix de connexió entre l'amígdala i el nucli del llit que media en el reflex d'ensurt potenciat per por (Yeomans i Pollard, 1993).

---

**Projeccions indirectes des del nucli medial de l'amígdala via l'hipotàlem ventromedial i la substància grisa periaqüeductal**

El nucli medial de l'amígdala i les seves projeccions cap a l'hipotàlem i a la substància grisa periaqüeductal s'han implicat en el comportament defensiu en els gats (Adamec, 1994). Més recentment s'ha trobat que el bloqueig dels receptors glutamatèrgics AMPA/Kainat al nucli medial de l'amígdala bloquegen el condicionament de la por provocat no només per una olor també per una llum aparellada prèviament amb un estímul elèctric (Walker et al., 2005).

Per altra banda, la infusió local de morfina o un antagonista de la substància al nucli medial de l'amígdala bloqueja l'expressió del reflex d'ensurt potenciat per por, sense cap efecte en l'amplitud de la línia base de l'ensurt (Davis, 2006).

El nucli medial de l'amígdala envia projeccions a l'hipotàlem ventromedial i la infusió de NBQX, morfina o l'antagonista de la substància P en aquesta regió bloqueja totalment el reflex d'ensurt potenciat per por, novament, sense cap efecte en la línia base de l'ensurt. Tot i que l'hipotàlem ventromedial no projecta directament al nucli del llit de l'estria terminal, sí que projecta a la substància grisa periaqüeductal, la qual al seu torn projecta al nucli del llit de l'estria terminal. La infusió local de NBQX a la substància grisa periaqüeductal no bloqueja l'expressió del reflex d'ensurt potenciat per por, però sí la bloquegen la infusió local de morfina o l'antagonista de la substància P. Això suggereix que el reflex d'ensurt potenciat per por pot ser mediat o modulats per l'alliberament de la substància P en el nucli medial de l'amígdala, a l'hipotàlem ventromedial i a la substància grisa periaqüeductal.

No obstant això, la substància P incrementa la resposta de les neurones reticuloespinals als estímuls acústics (Krase, Koch i Schnitzler, 1994), ja que la infusió local en el nucli del llit de l'estria terminal d'un antagonista d'aquesta substància bloqueja completament el efecte de sensibilització d'un estímul elèctric sobre l'ensurt (Krase, et al., 1994). Atès que la substància P està positivament relacionada amb la AMPc en algunes àrees cerebrals (Mitsuhashi, Osashi, Shichíjo, Christian, Sudduth-Klinger, Harrowe et al., 1992), és possible que actuï en el nucli del llit de l'estria terminal a través de l'activació de la AMPc.

En resum, sembla que hi ha tres rutes paral·leles a través de les quals, l'amígdala pot modular l'ensurt durant un estat de por condicionada: 1) Una via directa des del nucli

central de l'amígdala al nucli del llit de l'estria terminal; 2) Una via indirecta des del nucli central de l'amígdala a les capes profundes del col·licle superior al nucli del llit, on el glutamat sembla tenir un paper important en els receptors glutamatèrgics i; 3) una via indirecta des del nucli medial de l'amígdala a l'hipotàlem ventromedial a la substància grisa cap al nucli del llit, on els receptors de la substància P semblen jugar un paper important.

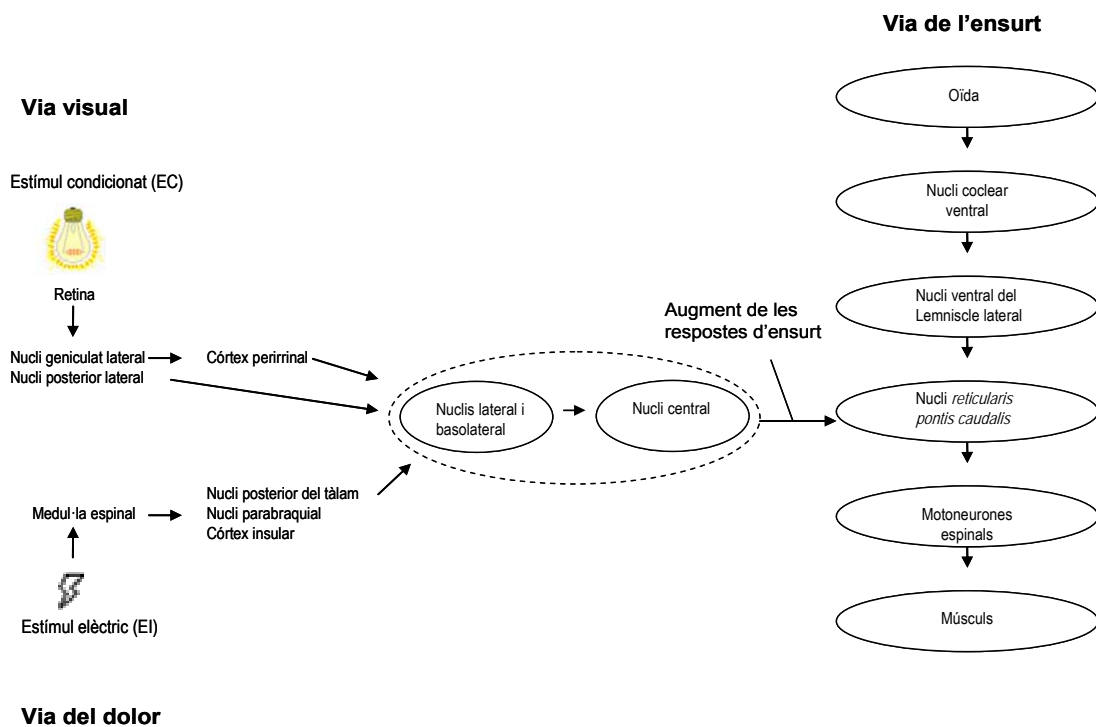


Figura 10. Esquema de la via visual i la via del dolor a l'amígdala amb les principals estructures implicades en el reflex d'ensurt potenciat per por (adaptat de Davis, 2006).

### 3.4.3. El paper de l'amígdala en el condicionament de la por

La recerca amb animals utilitzant el reflex d'ensurt potenciat per por, ha indicat que l'amígdala és una estructura clau que intervé en les respostes de por condicionades (Hitchcock i Davis, 1986). A més a més, les projeccions del nucli central de l'amígdala intervenen en el conjunt de respostes associades a la por (vegeu Figura 11). Entre aquestes, cal destacar la projecció de l'amígdala al NRPC que modula el circuit del reflex d'ensurt (Campeau i Davis, 1995a; Hitchcock i Davis, 1986).

El complex amigdalí està format per un grup de nuclis interconnectats, cadascun dels quals compren diverses subdivisions. L'amígdala es divideix en: 1) Amígdala basolateral, que inclou el nucli lateral, basal i els nuclis basals accessoris i; 2) una sèrie d'estructures que es troben al voltant de l'amígdala basolateral, que inclouen els nuclis centrals, medials i corticals.

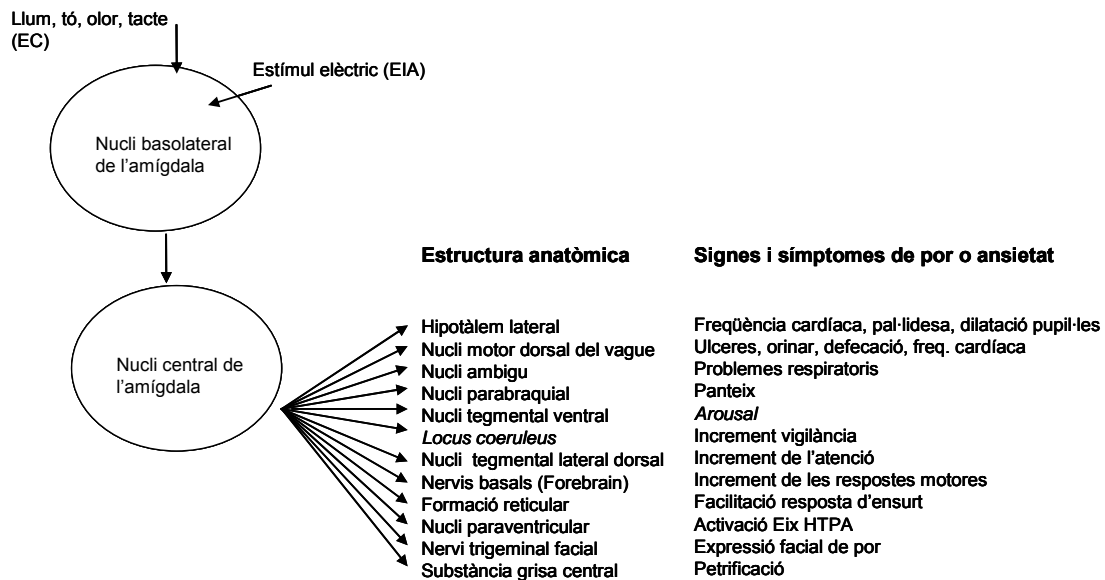


Figura 11. Esquema de de les projeccions de l'amígdala central a diferents àrees neurals implicades en els signes i símptomes específics de por i ansietat (adaptat de Davis, 2007).

### Nucli Lateral

El nucli lateral compren tres subdivisions: dorsolateral, ventrolateral i medial. El nucli dorsolateral rep informació d'entrada dels nuclis talàmic i cortical i projecta a la divisió medial, que rep informació de les regions de processament cortical multisensorials, incloent l'escorça prefrontal i perirrina (Pitkanen, Savander i LeDoux, 1997). La divisió medial del nucli lateral rep informació sensorial a través dels nuclis talàmic i cortical algunes de les quals són processades a la divisió dorsolateral i envia informació a altres parts de l'amígdala com: els nuclis basals accessoris, el nucli basal, l'escorça periamigdalina, el nucli medial, el nucli posterior cortical, la divisió capsular del nucli central i la divisió lateral de l'àrea amígdalohipocampal (Pitkanen, Stefanacci, Farb, Go, LeDoux i Amaral, 1995).



---

### **Nucli Basal i Nuclis Accessoris Basals**

L'amígdala basal compren les divisions magnocel·lular, intermèdia i parvocel·lular (Savander, Go, LeDoux i Pitkanen, 1995). La divisió parvocel·lular és l'origen de la major part de les projeccions al nucli basal i projecta a les divisions magnocel·lular i intermèdia. Les principals projeccions del nucli basal a altres parts de l'amígdala inclouen el tracta olfactori lateral, l'àrea amigdaloidè anterior, les divisions medial i capsular del nucli central, el nucli cortical anterior i l'àrea amígdalínahipocampal (Savander et al., 1995). A més, les divisions magnocel·lular i intermèdia dels nuclis basals envien projeccions a regions homònimes de l'amígdala i al costat contralateral. Els nuclis basals accessoris envien projeccions a les divisions medial i capsular del nucli central, la divisió medial de l'àrea amígdalínahipocampal, la divisió medial del nucli lateral, la divisió central del nucli medial i el nucli cortical posterior (Savander et al., 1995).

### **Nucli Central de l'Amígdala**

El nucli central rep informació de la major part del nucli amigdaloidè, incloent els nuclis lateral, basal, els nuclis accessoris basals i el nucli cortical anterior, així com del nucli del tracte olfactori lateral, l'escorça periamigdaloidè i el nucli intercalat (Jolkkonen i Pitkanen, 1998).

En humans, la implicació de l'amígdala en el reflex d'ensurt potenciat per por es deriva de les investigacions realitzades amb pacients neurològics amb lesions específiques i estudis de neuroimatge. Per exemple, un estudi de Funayama, Grillon, Davis i Phelps, (2001), va evidenciar que els pacients amb lobectomia temporal esquerra unilateral, incloent l'amígdala, no manifestaven potenciació del reflex d'ensurt davant l'amenaça d'un estímul elèctric. En canvi, els pacients amb lobectomia temporal dreta unilateral, sí manifestaven una potenciació normal de l'ensurt. Aquesta lateralització de l'activació de l'amígdala també s'ha posat de relleu en estudis de ressonància magnètica funcional amb subjectes sans. Aquests mostraven activació de l'amígdala esquerra després de rebre instruccions de senyals de perill específiques (Phelps, O'Connor, Gatenby, Gore, Grillon i Davis, 2001). La coincidència dels estudis amb models animals i humans dóna evidència per validar la metodologia del reflex d'ensurt potenciat per por com a mesura de por.

Paral·lelament, altres estudis han suggerit que, mentre l'amígdala sembla ser una estructura clau en l'aprenentatge de la por a un senyal específic, el nucli del llit de l'estria terminal seria responsable de les respostes de por menys específiques i les respostes davant d'amenaques potencials que perduren més en el temps, més relacionades amb l'ansietat (Gewirtz, McNish i Davis, 1998). Per exemple, el reflex d'ensurt en humans s'incrementa quan els subjectes tornen al lloc en el que va tenir lloc la sessió experimental (Grillon i Davis, 1997; Ameli et al., 2001). La línia base del reflex d'ensurt també mostra un increment gradual al llarg del condicionament aversiu que pot reflectir una resposta a l'estrès crònic (Gewirtz et al., 1998) i està relacionat amb el condicionament al context (Richardson i Elsayed, 1998). El nucli del llit de l'estria terminal forma part de la amígdala estesa i és similar a l'amígdala en termes de morfologia, context de transmissió i referències a aquesta estructura (Alheid, Olmos i Beltramino, 1995). No obstant això, el rol del nucli del llit de l'estria terminal en la modulació de les respostes aversives sembla diferir del de l'amígdala, ja que, mentre les lesions d'aquesta estructura neural no bloquegen el reflex d'ensurt potenciat per por davant senyals específiques de por, les lesions de l'amígdala sí la bloquegen (Walker i Davis, 1997).

#### **3.4.4. Vies d'entrada a l'amígdala rellevants pel condicionament de la por**

L'amígdala rep entrades de nombroses àrees del cervell, algunes de les quals són crítiques pel condicionament de la por.

##### **Informació del dolor**

Durant el condicionament de la por, la informació del dolor es enviada a l'amígdala per una via paral·lela que inclou el nucli intralaminar posterior del tàlem i l'escorça parietal insular. A banda de rebre els estímuls acústics del col·licle inferior, el nucli intralaminar posterior del tàlem també rep informació somàtica del dolor de la medulla espinal, que al seu torn projecta al nucli lateral de l'amígdala, i aquesta, al nucli central de l'amígdala (Shi i Davis, 1999). La via talàmica-amígdalina pot servir com una via de l'estímul incondicionat durant l'aprenentatge emocional. No obstant això, les lesions realitzades en el nucli intralaminar posterior prèvies a l'aprenentatge no donen lloc a l'adquisició del condicionament de la por (Campeau i Davis, 1995a), fet que indica que una via addicional ha de contribuir a l'hora d'enviar la informació de l'estímul elèctric a l'amígdala.

---

La part caudal de l'escorça insular, l'anomenada insula parietal, rep informació convergent de l'escorça somatosensorial, ventroposterior i posterior del nucli talàmic, del nucli intralaminar posterior i del nucli parabraqüial del mesencèfal. Aquesta part de l'escorça insular és probablement una font primària a l'hora de donar informació somatosensorial cortical a l'amígdala. Tant l'escorça insular parietal com el nucli intralaminar posterior del tàlem projecten als nuclis lateral, basomedial i central de l'amígdala.

Consistent amb l'anterior, les lesions combinades de l'escorça insular parietal i el nucli intralaminar posterior del tàlem són necessàries per interrompre la transmissió de la informació de l'estímul elèctric a l'amígdala i d'aquesta forma bloquejar l'adquisició del reflex d'ensurt potenciat per por (Shi i Davis, 1999). Malgrat això, aquestes lesions no bloquegen l'expressió del reflex d'ensurt un cop el condicionament ha tingut lloc. Aquestes lesions redueixen el grau en què les rates reaccionen davant els estímuls elèctrics, fet que es creu que és modulats per l'amígdala. Per tant, tot i que les principals reaccions immediates d'una rata a un estímul elèctric impliquen el tronc de l'encèfal i els circuits de l'ensurt de la medulla espina, aquests reflexos estan probablement modulats per l'amígdala. Per tant, seria d'esperar que lesions que interrompeixen la entrada de l'estímul elèctric a l'amígdala influenciessin la reactivitat davant l'estímul elèctric. Per exemple, les lesions químiques del nucli intralaminar posterior bloquegen l'adquisició del reflex d'ensurt potenciada per por i també redueixen la reactivitat davant l'estímul elèctric (Davis, 2006).

### **Informació auditiva**

La investigació realitzada amb estímuls auditius també ha donat molta informació sobre el rol de l'amígdala en el condicionament de la por.

Pel que fa a la informació auditiva d'àrees específiques del tàlem i de l'escorça o les àrees primàries de les divisions dorsolateral i ventrolateral del nucli amigdalí lateral la investigació realitzada ha indicat que les cèl·lules de la divisió dorsolateral s'activen a latències curtes (12-25 ms) davant un estímul auditiu (Bordi i LeDoux, 1992). La divisió dorsolateral també rep informació de les àrees somatosensorials activades per un estímul elèctric (Romanski, Clugnet, Bordi i LeDoux, 1993) i el nombre de cèl·lules activades a latències curtes (promig de 25 ms) s'incrementa quan els tons s'aparellen amb estímuls elèctrics (Quirk, Repp i LeDoux, 1995). Tant les lesions electrolítiques i excitotòxiques del nucli lateral de l'amígdala realitzades després de l'aprenentatge

---

interrompeixen el reflex d'ensurt potenciat per por als estímuls condicionats auditius i visuals (Campeau i Davis, 1995a). Totes les entrades auditives al nucli lateral de l'amígdala que provenen del tàlem auditiu i les lesions electrolítiques o excitotòxiques del tàlem auditiu específicament, interrompeixen la resposta de por davant un EC auditiu però no visual (Campeau i Davis, 1995b).

La projecció directa des del tàlem a l'amígdala és crucial pel condicionament de la por a un estímulo auditiu (Romanski i LeDoux, 1992). Quan es fan lesions després del condicionament, s'observa que possiblement la via subcortical no és utilitzada però en canvi ho pot ser, si s'interromp la via talàmico-cortical. Aquesta via és una àrea multisensorial secundària de l'escorça anomenada escorça perirrinal. De fet, les lesions de les divisions ventral i dorsal del cos geniculat medial que donen lloc a la via principal talàmico-cortical-amígdala, interrompeixen significativament el reflex d'ensurt potenciat per por a un EC auditiu però no visual (Campeau i Davis, 1995b). En canvi, els animals amb lesions talàmiques posteriors, que projecten directament al nucli lateral de l'amígdala, tenen nivells més elevats del reflex d'ensurt potenciat per por, especialment a un EC auditiu. No obstant això, la via subcortical pot mediar el reflex d'ensurt a un EC auditiu quan els animals amb lesions del cos geniculat ventral i dorsal van tornar a fer l'aprenentatge. Això podria explicar perquè les lesions de la via cortical prèvies al condicionament de la por, no interrompien el condicionament, perquè en aquestes circumstàncies la via subcortical la reemplaçaria (Davis, 2007).

Ni les ablacions abans ni després de l'aprenentatge, majoritàriament restringides a l'àrea auditiva primària, tenen un efecte fiable en el reflex d'ensurt potenciat per por (Campeau i Davis, 1995b). Per contra, les lesions posteriors a l'aprenentatge en l'escorça auditiva secundària i perirrinal bloquegen completament el reflex d'ensurt potenciada per por tant a un EC auditiu com visual, però no les lesions prèvies a l'aprenentatge.

Els dèficits després de l'aprenentatge s'observen només quan les lesions s'estenen a la major part rostral-caudal de l'àrea perirrinal, que també rep informació visual. D'aquesta forma, a partir de les lesions posteriors a l'aprenentatge es pot concloure que la via que va des del tàlem auditiu a l'escorça perirrinal al nucli lateral de l'amígdala s'utilitza habitualment en el reflex d'ensurt potenciat per por quan s'utilitza un EC auditiu.

### **Informació visual**

Pel que fa a la informació visual, es enviada a través de la retina al nucli lateral posterior del tàlem. Des d'aquest nucli, la informació és processada a través de les connexions de l'escorça perirrinal i enviada a l'amígdala. El nucli lateral posterior del tàlem també rep projeccions directes des de la retina i envia projeccions a l'àrea TE2 i a l'escorça dorsal i projeccions al nucli lateral de l'amígdala.

En línia amb el que passava amb el sistema auditiu, les lesions posteriors a l'aprenentatge, permeten concloure que les projeccions subcorticals des del tàlem visual a l'amígdala no son utilitzades normalment en el reflex d'ensurt potenciada per por quan es fa servir un EC visual. En aquest cas, es creu que les projeccions des del nucli lateral posterior del tàlem a l'escorça perirrinal i d'aquí a l'amígdala són les utilitzades habitualment, ja que les lesions o la inactivació química de les capes superficials del col·licle superior, que rep informació de la retina no interrompeixen l'expressió del reflex d'ensurt potenciat per por a un EC visual (Meloni i Davis, 1999). El nucli lateral posterior del tàlem també rep projeccions directes des de la retina. Els estudis amb un traçador anterògrad mostren que aquesta àrea neural envia projeccions molt fortes a l'àrea TE2 i a l'escorça perirrinal i moderades al nucli lateral amigdalí (Shi i Davis, 2001). No obstant això, les lesions en el nucli lateral posterior, després de l'aprenentatge, no bloquegen l'expressió del condicionament de la por utilitzant EC visuals. Les lesions posteriors del nucli geniculat dorsal lateral que rep informació de la retina, ni tampoc de l'escorça visual, que inclou VI i V2, prevenen l'expressió de les respostes condicionades de por amb EC visuals (Falls i Davis, 1994).

Malgrat això, tant l'àrea TE2 com l'escorça perirrinal reben informació visual des del nucli lateral posterior (Shi i Davis, 2001) i l'escorça visual al seu torn, projecta a l'amígdala. Les lesions del nucli geniculat lateral dorsal i del nucli lateral posterior bloquegen totalment l'expressió del condicionament de la por utilitzant EC visuals.

La infusió local del NBQX, un antagonista glutamatèrgic, també té els mateixos efectes. Per tant, la informació visual es enviada des del nucli geniculat lateral dorsal i el nucli lateral posterior, a través de les connexions Te2 i del escorça perirrinal a l'amígdala estan implicades en el condicionament de la por fent servir EC visuals.

**Informació olfactiva**

Els estímuls olfactius són únics perquè els receptors del nas envien axons al bulb olfatori, que al seu torn, projecta directament al nucli corticomedial de l'amígdala (una sinapsi entre el receptor i l'amígdala). El bulb olfatori també projecta cap a l'escorça piriforme, que projecta al seu torn, als nuclis basolaterals de l'amígdala. Com ja hem comentat anteriorment, la inactivació del nucli medial de l'amígdala bloqueja l'expressió del reflex d'ensurt potenciada per por, ja sigui utilitzant un EC visual o olfatori. No obstant això, les infusions d'antagonistes del NMDA al nucli basolateral de l'amígdala bloqueja l'adquisició del condicionament de la por, també quan s'utilitzen EC olfactoris (Walker et al., 2005).

Tanmateix, la infusió d'antagonistes NMDA al nucli medial de l'amígdala no bloquegen l'adquisició del reflex d'ensurt potenciat per por. Per tant, la via més indirecte des del bulb olfatori a l'escorça piriforme al nucli basolateral de l'amígdala és probablement la ruta necessària pel condicionament de la por. Les lesions prèvies i posteriors a l'aprenentatge del nucli basolateral de l'amígdala bloquegen el condicionament de la por a estímuls olfactoris. Finalment, l'escorça perirrinal a la qual projecta l'escorça piriforme, pot ser també important pel condicionament de la por amb estímuls olfactoris (Schettino i Otto, 2001).

### 3.5. Estudis de condicionament clàssic aversiu i reflex d'ensurt potenciat per por

En humans, l'estudi dels fenòmens de la por i l'ansietat, utilitzant els paradigmes del condicionament clàssic aversiu per senyals (a un senyal i diferencial) i els paradigmes de condicionament al context respectivament, utilitzant el reflex d'ensurt potenciat per por s'inicia als anys 90 del segle passat. Alguns d'aquests estudis, realitzats en mostres de voluntaris sans han tingut per objectiu caracteritzar el fenomen de la por i l'ansietat i posar a punt diversos paradigmes de laboratori que després s'han utilitzat en mostres clíniques amb diferents trastorns d'ansietat. Aquests darrers estudis han tingut per objectiu investigar les diferències individuals en aprenentatge aversiu que podrien estar implicades en l'origen dels trastorns d'ansietat. Alguns paradigmes ja havien estat usats en estudis anteriors dedicats també a l'estudi de l'ansietat, però fent servir l'activitat electrodermica com a variable dependent.

#### 3.5.1. Estudis amb mostres de voluntaris sans

La investigació realitzada sobre condicionament clàssic aversiu utilitzant el reflex d'ensurt potenciat per por en mostres de voluntaris sans ha fet servir diversos paradigmes per estudiar els fenòmens de la por i l'ansietat humanes (vegeu Taula 2).

Pel que fa al paradigma de condicionament a un senyal, només 3 estudis han utilitzat aquest paradigma per investigar el fenomen de la por (Lipp, Sheridan i Siddle, 1994; Grillon i Davis, 1997; Ameli et al., 2001) i l'ansietat (Grillon i Davis, 1997; Ameli et al., 2001). Aquests estudis van aconseguir produir condicionament a un senyal i al context respectivament, demostrant la utilitat de fer servir aquesta mesura com a índex de condicionament de la por i l'ansietat al laboratori.

En relació al condicionament a un senyal, el procediment experimental utilitzat en aquests treballs era molt similar i implicava dos grups experimentals: un que rebia l'EIA aparellat amb l'EC (*grup predictable*) i un altre que el rebia a l'atzar (*grup unpredictable*). Com a EC es feia servir una llum o una figura geomètrica amb una durada de 6-8 s. L'EIA consistia en un estímul elèctric d'una intensitat de 2,5-3 mA i una durada de 5-50 ms. Per elicitar el reflex d'ensurt s'utilitzava un so blanc amb una intensitat de 104-106 dB i una durada de 40-50 ms.

Pel que fa als estudis de Lipp et al. (1994) i Ameli et al. (2001), el condicionament a un senyal aversiu es va mesurar com la diferència entre el reflex d'ensurt davant l'EC i la resposta en els ITI en la fase d'*Adquisició*. Els resultats van evidenciar un major condicionament a un senyal en el *grup predictable* en comparació al *grup unpredictable*, en que no s'observaven diferències entre la resposta davant l'EC i a l'ITI.

En l'estudi de Grillon i Davis (1997), el condicionament a un senyal es va quantificar com la diferència entre el reflex d'ensurt davant l'EC i en els ITI entre la fase de *Postadquisició* i la de *Preadquisició*. Els resultats d'aquesta investigació van evidenciar un major condicionament a un senyal a la fase de *Postadquisició*, després de l'*Adquisició*, indicant novament que s'havia produït condicionament.

Els estudis de Grillon i Davis (1997) i Ameli et al. (2001) van incloure una segona sessió experimental separada per un interval de temps de 4-5 dies i 30 minuts respectivament amb l'objectiu d'examinar el condicionament al context. Aquest es va mesurar com la diferència en la línia base entre la primera i la segona sessió experimental entre el *grup predictable* i l'*impredictible*. Els resultats van indicar que, en el *grup predictable*, la resposta disminueix entre la primera i la segona sessió i augmentava en el *grup unpredictable*. Aquest increment en aquest darrer grup era indicatiu de condicionament al context.

A més a més, l'estudi d'Ameli et al. (2001) va incloure mesures subjectives sobre el nivell d'ansietat que van resultar consistents amb les dades del reflex d'ensurt, amb una reducció de l'ansietat en el *grup predictable* de la primera a la segona sessió, mentre que en el *grup unpredictable*, no es van produir canvis en el nivell d'ansietat entre sessions.

També s'han dut a terme altres treballs que, utilitzant diversos paradigmes i procediments han tingut per objectiu examinar el condicionament a un senyal i al context (Iberico et al., 2008; Wasteenwegen et al., 2008; Grillon et al., 2004; Mol et al., 2007; Baas et al., 2004). En síntesi, els resultats d'aquests treballs han posat de manifest un major condicionament a un senyal en situacions de predictibilitat, indicatiu d'un major condicionament de la por. Aquests treballs també han evidenciat un increment del reflex d'ensurt potenciat per por en situacions d'impredictibilitat, relacionat amb el condicionament al context.



Pel que fa al comportament d'evitació, un altre indicador indirecte de condicionament al context, l'únic estudi realitzat fins al moment per Grillon et al. (2006) va evidenciar que els participants mostraven un comportament d'evitació envers els contextos en què s'administrava l'EIA, el que suggeriria condicionament al context envers aquests.

En els treballs de Iberico et al. (2008) i Vansteenwegen et al. (2008) aquests van fer servir el paradigma de condicionament diferencial en una única sessió experimental amb l'objectiu d'analitzar el condicionament a un senyal i al context. Els resultats d'aquests treballs van indicar un major condicionament a un senyal en el *grup predictable* en comparació a l'*impredictible*. Durant els ITI, el reflex d'ensurt va ser major en el *grup impredecible* en relació al *predictible*, demostrant un major condicionament al context.

Grillon et al. (2004) van fer un altre estudi per examinar l'efecte de la predictibilitat en el condicionament al context. Per fer l'estudi van utilitzar un procediment que consistia en la presentació de tres condicions: 1) una condició predictable en la que l'EIA es presentava aparellat amb l'EC; 2) una condició impredecible, en la que l'EIA apareixia a l'atzar; 3) una condició neutre, en la que no es presentava cap EIA. Com a EIA es va utilitzar un estímul elèctric o una bufada al coll, una alternativa menys aversiva que l'estímul elèctric. Els resultats van indicar un major condicionament a un senyal en la *condició predictable* i un major condicionament al context en la *condició impredecible* en relació a la *predictible* en el grup que rebia estímuls elèctrics, però no en el grup que rebia una bufada al coll, suggerint que la impredecibilitat podria conduir a un nivell d'ansietat sostinguda si l'estímul era suficientment aversiu.

Per altra banda, en un altre estudi de Mol et al. (2007) utilitzant el mateix procediment de Grillon et al. (2004), van replicar els resultats obtinguts en aquell estudi, amb un major condicionament a un senyal en la *condició predictable* i un major condicionament al context en la *condició impredecible*.

En una altra investigació, Baas et al. (2004) van examinar el condicionament al context fent servir un paradigma de condicionament diferencial utilitzant la tècnica de la realitat virtual. En aquest estudi, els participants eren guiats a través de dues cambres connectades per una escena de carrer. En cadascuna de les cambres es van utilitzar dos plafons lluminosos de colors diferents que s'encenien i apagaven varies vegades. En una de les cambres, un dels plafons (EC+) es va aparellar amb un EIA (condició

perill) mentre que en l'altre cambre, l'altre plafond (EC-) indicava la no pesentació de l'EIA (condició segura). Es van administrar estímuls d'ensurt en presència i absència dels plafons lluminosos per examinar el condicionament a un senyal i el condicionament al context respectivament. Els resultats van indicar una major condicionament a un senyal (l'EC+) en les dues condicions, suggerint una generalització de la por en els dos contextos.

Tal i com hem comentat, un altre indicador indirecte del condicionament al context és el comportament d'evitació. Grillon et al. (2006) van fer un estudi fent servir el procediment de Grillon et al. (2004) aplicant la tècnica de la realitat virtual. En aquest treball van permetre que els participants naveguessin lliurement amb un joystick en dos dels tres contextos per obtenir un reforçament monetari, amb l'objectiu de mesurar el comportament d'evitació. En línia amb els estudis previs, els resultats van indicar un major condicionament a un senyal en la *condició predictable* i un major condicionament al context en la *condició impredecible* en comparació a les condicions predictable i neutre. Després de la fase d'*Adquisició*, els participants van mostrar preferència per la condició neutre, en què no s'administraven estímuls elèctrics i evitaven la condició impredecible.

A més a més, durant l'*Adquisició*, els participants van haver d'avaluar el seu nivell d'ansietat en una escala analògica visual del 0 (gens ansiós) al 10 (extremadament ansiós). Els resultats d'aquesta mesura van ser consistents amb les dades del reflex d'ensurt potenciat per por, amb un increment del nivell d'ansietat de la *condició neutre* a la *condició predictable* i a la *impredecible*.

En resum, la investigació realitzada fins al moment, suggereix que la predictibilitat genera més condicionament a un senyal, relacionat amb el fenomen de la por (Lipp et al., 1994; Grillon i Davis, 1997; Ameli et al., 2001) mentre que la impredecibilitat produeix més condicionament al context, relacionat amb l'ansietat (Grillon i Davis, 1997; Baas et al., 2004; Grillon et al., 2004; Grillon et al., 2006; Mol et al., 2007; Iberico et al., 2008; Vansteenwegen et al., 2008). A més a més, perquè la impredecibilitat pugui conduir a un nivell d'ansietat sostinguda és necessari que l'EIA sigui suficientment aversiu com es deriva de l'estudi de Grillon et al. (2004). Finalment, pel que fa al comportament d'evitació com a indicador indirecte de condicionament al context, l'únic estudi dut a terme sobre aquesta temàtica, suggereix que la

impredictibilitat genera més ansietat, per la qual cosa, si és deixa escollir entre diferents opcions, els subjectes evitaran les condicions impredictibles.

### **3.5.2. Estudis amb persones en risc de patir trastorns d'ansietat**

A continuació revisarem dos estudis realitzats amb diferents mostres en risc de patir trastorns d'ansietat que han fet servir el paradigma de condicionament per instruccions (vegeu Taula 3).

Grillon, Dierker i Merikangas (1998) van realitzar un primer estudi amb un grup d'adolescents amb antecedents familiars de trastorn psiquiàtric (grup d'alt risc) i un grup sense antecedents familiars (grup de baix risc). En el treball van utilitzar un paradigma de condicionament per instruccions. També van avaluar l'estat d'ansietat i el tret d'ansietat amb el Qüestionari d'Ansietat Estat-Tret (STAI-E/R: Spielberger, 1983) abans i després de realitzar l'experiment. Els resultats de la investigació van indicar que el reflex d'ensurt discriminava entre els dos grups experimentals, amb un major reflex d'ensurt en el grup d'alt risc.

A més, es van trobar diferències en funció del gènere en el grup d'alt risc, amb un major nivell de resposta en les dones en relació als homes. Aquests van mostrar un major nivell de resposta en la condició d'amenaça de xoc, mentre que en les dones, els nivells eren majors tant en la condició d'amenaça com en la condició segura. Aquesta diferent reactivitat en el reflex d'ensurt podria ésser un marcador de vulnerabilitat per al desenvolupament d'un trastorn d'ansietat (Grillon, Dierker et al., 1998).

Pel que fa a les mesures autoinformades, no es van evidenciar diferències significatives en el tret d'ansietat en cap dels grups, però sí en l'estat d'ansietat a l'inici de l'experiment, que era major en el grup d'alt risc, especialment en les dones, en comparació al grup de baix risc. L'anàlisi *post-hoc* per cada grup i gènere, va revelar que, l'estat d'ansietat era significativament més elevat en les dones del grup d'alt risc en comparació al grup de baix risc, però no en els homes del grup d'alt risc en relació al grup de baix risc.

Pole, Neylan, Otte, Metzler, Best, Henn-Haase et al. (2007) van fer un estudi amb cadets de la policia per determinar si la història de trauma infantil en absència d'un trastorn psicopatològic de l'Eix I en l'actualitat, alterava el reflex d'ensurt potenciat per por en adults davant d'una amenaça. Per fer l'estudi van utilitzar un paradigma de condicionament per instruccions amb tres condicions: 1) Una condició de risc baix en què s'informava als participants que no rebrien estímuls elèctrics; 2) Una segona condició de risc mitjà, en què es posava el braçal d'estimulació elèctrica, però s'indicava als participants que no rebrien cap estímulo elèctric; 3) Una tercera condició de risc alt, en què se'ls indicava que podien rebre estímuls elèctrics en qualsevol moment. Els resultats de l'estudi van evidenciar que, els participants que havien reportat algun trauma infantil presentaven un major reflex d'ensurt en comparació al grup sense antecedents de trauma infantil. Aquest augment en el reflex d'ensurt es relacionava amb les experiències de trauma informades, suggerint que el trauma infantil podia conduir a alteracions de llarga durada en la reactivitat psicofisiològica, fins i tot, en absència de psicopatologia.

En resum, els resultats dels estudis realitzats amb mostres amb risc de partir trastorns d'ansietat, suggereixen que tenir antecedents familiars amb algun trastorn psiquiàtric, (Grillon, Dierker et al., 1998) o haver patit algun esdeveniment traumàtic durant l'infantesa pot ser un factor de risc en el desenvolupament d'un trastorn d'ansietat (Pole et al., 2007).

### **3.5.3. Estudis amb mostres clíniques**

Fins al moment, la investigació sobre condicionament clàssic aversiu utilitzant diferents paradigmes i el reflex d'ensurt potenciat per por amb mostres clíniques ha estat escassa. S'han realitzat uns pocs estudis amb pacients amb TEP fent servir el paradigma de condicionament diferencial (Morgan et al., 1995; Grillon et al., 1998; Grillon i Morgan, 1999; Orr et al., 2000) o el paradigma de discriminació condicionada (Jovanovic et al. 2009; Jovanovic et al. 2010). També s'han dut a terme dos estudis amb pacients amb FS (Hermann et al., 2002; Lissek, Levenson, Biggs, Johnson, Ameli, Pine et al., 2008) i amb pacients amb TP (Grillon et al., 2008b; Lissek et al., 2009; Lissek et al., 2010) (vegeu Taula 4).

### **Trastorn per estrès posttraumàtic**

Pel que fa a la investigació realitzada sobre el TEP, els estudis realitzats fins al moment utilitzant diferents procediments han donat lloc a resultats contraposats. Mentre alguns estudis apunten a que aquests pacients presenten dèficits en la inhibició de la resposta de por davant senyals de seguretat (Grillon i Morgan, 1999; Jovanovic et al., 2009, 2010), altres suggereixen que aquests pacients serien més condicionables (Orr et al., 2000) i més sensibles davant situacions aversives impredecibles (Morgan et al., 1995; Grillon et al., 1998).

En un primer estudi de Morgan et al. (1995) van utilitzar un paradigma de condicionament per instruccions amb una mostra de pacients amb TEP i un grup control amb l'objectiu d'examinar si existien diferències en el reflex d'ensurt durant l'amenaça d'un estímul elèctric. Els resultats van indicar que la resposta era significativament major durant la línia base i durant l'anticipació dels estímuls elèctrics en els pacients en comparació als controls. Aquesta major resposta en el grup de pacients va ser possiblement el resultat d'una major resposta emocional en aquest grup, provocada per l'anticipació dels estímuls elèctrics que es generalitzava al context experimental en que va tenir lloc l'experiment.

En un segon estudi de Grillon, Morgan et al. (1998) van fer servir novament el paradigma de condicionament per instruccions amb dues sessions experimentals, separades per un interval de temps de 4-5 dies per analitzar si hi havia diferències entre un grup de veterans de guerra amb TEP, un grup de veterans sense cap trastorn i un grup control. Durant la primera sessió experimental, no es van observar diferències en el reflex d'ensurt en cap dels grups, però durant la segona sessió, la resposta va incrementar al llarg de la condició d'amenaça de xoc en els pacients. No es van observar diferències significatives en l'increment de la resposta en la condició de perill en comparació a la condició segura en els tres grups. Les dades d'aquest treball suggeririen que en els pacients, l'increment del reflex d'ensurt reflecteix una resposta ansiògena davant un ambient percebut com estressant.

En un altre estudi de Grillon i Morgan (1999) van fer servir el paradigma de condicionament diferencial amb 2 sessions separades per 4-5 dies per estudiar si existien diferències entre un grup de pacients amb TEP i un grup control. Els resultats de la primera sessió van indicar que, mentre el grup control manifestava condicionament diferencial, els pacients no realitzaven aquest aprenentatge, suggerint

dèficits en la inhibició de la por davants senyals de seguretat. A la segona sessió, va haver un increment del reflex d'ensurt a nivell basal en el grup de pacients, indicatiu de condicionament al context.

En una altre investigació d'Orr et al. (2000) van utilitzar el paradigma de condicionament diferencial per comparar un grup de pacients amb TEP i un grup de subjectes que havien estat exposats a un esdeveniment traumàtic però que no havien desenvolupat el trastorn. Els resultats van indicar que els pacients manifestaven condicionament diferencial durant l'*Adquisició* i la *Postadquisició*, suggerint que aquests eren més condicionables, en línia amb la hipòtesi d'una major condicionabilitat dels pacients ansiosos d'Orr et al. (2000).

Com hem comentat en l'apartat 2.2. sobre els models explicatius relacionats amb les diferències individuals en el condicionament clàssic aversiu implicades en l'etiologia dels trastorns d'ansietat, els estudis de condicionament diferencial comentats anteriorment no permeten fer prediccions directes sobre els dèficits en l'aprenentatge inhibitori. Per explorar aquesta qüestió, Jovanovic i col·laboradors van dur a terme dos estudis amb l'objectiu d'examinar les diferències individuals en l'aprenentatge inhibitori entre un grup de pacients amb TEP i un grup control (Jovanovic et al., 2009; Jovanovic et al., 2010).

En un primer treball, Jovanovic, Norrholm, Fennell et al. (2009) van utilitzar un paradigma de discriminació condicionada AX+/BX-, on AX+ s'aparellava amb un EIA, esdevenint un senyal de perill i BX- senyalava la no presentació de l'EIA, convertint-se en un senyal de seguretat. També se'ls presentava una seqüència AB en que no apareixia cap EIA per examinar el poder inhibitori de B. Per fer l'estudi van utilitzar un grup de pacients, 14 amb símptomes lleus i 13 amb símptomes elevats i un grup control per investigar la hipòtesi que, els pacients amb TEP manifestarien un reflex d'ensurt potenciat per por normal davant un senyal de perill, però un dèficit en la inhibició de la por davant un senyal de seguretat.

Els resultats van evidenciar que tots els grups mostraven un major condicionament davant el senyal de perill (AX+) en comparació al senyal de seguretat (BX-). Ara bé, en el grup de pacients amb símptomes elevats es va observar un dèficit en la inhibició de la resposta de por davant el senyal inhibitori de por (AB) en comparació al grup control

i el grup de pacients amb símptomes lleus, suggerint que els pacients amb símptomes elevats tenen dèficits en l'aprenentatge inhibitori davant senyals de seguretat.

En un segon estudi utilitzant el paradigma anterior amb pacients amb TEP i un grup control, Jovanovic, Norrholm, Blanding et al. (2010) van observar que els pacients manifestaven un major condicionament davant el senyal de seguretat (BX-) i davant els senyals inhibitoris (AB), que indicativa una menor inhibició de la por en presència del senyal de seguretat (B) en comparació al grup control.

En resum, tot i que els resultats dels estudis realitzats fins al moment amb pacients amb TEP no són concloents, el fet que aquests pacients siguin més condicionables (Orr et al., 2000) i alhora presentin dèficits en la inhibició de la por davant senyals de seguretat (Grillon i Morgan, 1999; Jovanovic et al., 2009, 2010) suggereix que aquests pacients tendeixen a generalitzar la por als diversos estímuls presents al context.

### **Fòbia social**

Fins al moment, la investigació realitzada sobre la FS sembla suggerir que aquests pacients tenen més dificultats per aprendre a discriminar entre els diversos estímuls de perill i seguretat presents al context i que aquestes persones són sensibles davant situacions en que poden ser jutjats pels altres.

En un primer estudi, Hermann et al. (2002) van utilitzar el paradigma de condicionament diferencial amb l'objectiu d'investigar si hi havia diferències en la resposta entre un grup de pacients amb FS i un grup control. Els resultats d'aquest treball van evidenciar que, durant la fase d'*Adquisició*, el grup control mostrava un condicionament diferencial major en comparació als pacients. En finalitzar aquesta fase i al llarg de la *Postadquisició*, el grup de pacients va manifestar un major condicionament diferencial en relació al grup control, suggerint que els pacients amb aquest trastorn triguen més temps en aprendre a discriminar entre els senyals de perill i de seguretat.

### **Trastorn de pànic**

En relació a la investigació realitzada sobre el TP, s'han fet varis estudis utilitzant el paradigma de condicionament diferencial i un el paradigma de generalització, amb

---

l'objectiu d'examinar les possibles diferències individuals que es donen en aquest tipus d'aprenentatge entre els pacients amb TP i els controls sans.

Els resultats d'aquests treballs posen en evidència un major condicionament al context en aquests pacients, suggerint que podrien ser més sensibles als esdeveniments aversius impredecibles en comparació als voluntaris sans (Grillon et al. 2008). Per altra banda, les evidències empíriques apunten a que aquest trastorn es podria caracteritzar per un dèficit en l'aprenentatge inhibitori (Lissek et al., 2009). Atès que en la literatura preexistent sobre el TEP, també s'ha trobat aquest dèficit i una reactivitat augmentada davant esdeveniments aversius impredecibles en els dos trastorns, es creu que aquests dos trastorns podrien compartir alguns factors de vulnerabilitat.

En un primer treball de Grillon et al. (2008) van fer servir un procediment experimental amb 3 condicions diferents: una *condició predictable*, una *condició impredecible* i una *condició neutre* per examinar si hi havia diferències de resposta entre un grup de pacients amb TP i un grup control. A més a més, en finalitzar l'experiment, els participants van reportar el seu nivell d'ansietat en cadascuna de les condicions, utilitzant una escala Likert de 0 (gens ansiós) a 10 (extremadament ansiós)

Els resultats del reflex d'ensurt van indicar que els pacients manifestaven en comparació al grup control, un nivell de resposta equivalent en la *condició predictable* i augmentada en la *condició impredecible*, que indicava que els pacients amb TP manifestaven un major condicionament al context que els controls, però no mostraven diferències en el condicionament a un senyal respecte a aquests.

Pel que fa a les dades subjectives d'ansietat incloses a l'estudi, en relació als controls, els pacients presentaven major ansietat en la condició predictable en comparació a la condició neutre i impredecible. En els intervals entre assajos, l'ansietat va augmentar de forma lineal de la condició neutre a la predictable i a l'impredecible. A més a més, els pacients tendien a tenir majors nivells d'ansietat en les tres condicions experimentals.

Els resultats de Grillon et al. (2008) semblen suggerir que els pacients amb TP són més sensibles als esdeveniments impredecibles. En aquest sentit, aquesta vulnerabilitat podria ser un tret premòrbid d'aquest trastorn o una condició adquirida causada per l'experiència dels atacs de pànic. Com a tret premòrbid, la vulnerabilitat a



la impredecibilitat podria està relacionada etiològicament amb el TP, sensibilitzant a l'individu envers les situacions de perill, que portaria a respostes intenses de por fins i tot davant de perills lleus. Com a característica adquirida, aquesta vulnerabilitat podria contribuir al manteniment i empitjorament dels símptomes d'aquest trastorn, mitjançant l'increment de l'ansietat anticipatòria (Grillon et al. 2008).

En un altre estudi, Lissek, Rabin, McDowell, Dvir, Bradfor, Geraci et al. (2009) van utilitzar un procediment de condicionament diferencial amb dues sessions separades per una setmana. Durant la primera sessió es va realitzar el condicionament i durant la segona sessió es va fer un recondicionament. Per fer el treball van fer servir una mostra de pacients amb TP i un grup control per examinar si aquest trastorn es caracteritzava per dèficits en l'aprenentatge associatiu davant senyals de seguretat. En aquest estudi també es va mesurar el nivell d'ansietat dels participants amb una escala Líkert de 0 (no ansietat) a 10 (ansietat extrema), a la primera sessió experimental, després de l'*Adquisició* i la relació de contingència entre l'EC+ i l'EIA.

Els resultats del reflex d'ensurt van indicar que durant l'*Adquisició*, el grup de pacients va manifestar respecte el grup control, un major condicionament envers el senyal de seguretat, però no es van observar diferències de resposta envers el senyal de perill entre els dos grups. En el recondicionament, realitzat després d'una setmana, no es van trobar diferències significatives en el reflex d'ensurt entre ambdós grups.

En relació a les mesures subjectives d'ansietat, es va observar un increment del nivell d'ansietat subjectiva envers el senyal de perill i de seguretat en els dos grups, tot i que en els pacients era més elevat davant el senyal de seguretat que en el grup control. En canvi, no es van observar diferències en el nivell d'ansietat envers el senyal de perill en cap dels grups. Pel que fa a la relació de contingència es va trobar que un la meitat dels pacients i  $\frac{3}{4}$  parts dels controls van ser conscients de la contingència entre l'EC i l'EIA.

En conclusió, els resultats de l'estudi relacionen el TP amb un dèficit en l'aprenentatge diferencial, reflexant una major resposta de por davant senyals de seguretat.

En un darrer estudi molt recent de Lissek, Rabin, Heller et al. (2010) van utilitzar el paradigma de generalització amb un grup de pacients amb TP i un grup control per examinar si els subjectes mostraven generalització del condicionament de la por en

relació als controls. El paradigma de generalització consistia en 10 anells que es diferenciaven en tamany i es presentaven en una pantalla d'ordinador: en un extrem es trobava el senyal de perill (EC+) i a l'altre el senyal de seguretat (EC-). Els 8 anells restants generaven un *continuum* de similitud des d'un extrem a l'altre.

Els resultats del reflex d'ensurt van indicar que els pacients mostraven una major generalització de la por en comparació als controls, que suggeria una propensió a la sobregeneralització en aquest trastorn, és a dir, a una menor discriminació entre els senyals de perill i de seguretat.

En resum, els estudis realitzats fins al moment amb pacients amb TP suggereixen que aquests són més sensibles a les situacions impredecibles (Grillon et al., 2008) i sembla que tenen un dèficit en l'aprenentatge diferencial, reflectint una major resposta de por davant senyals de seguretat (Lissek et al., 2009) i una major generalització de la por als diferents estímuls presents a l'ambient (Lissek et al., 2010).

#### **3.5.4. Estudis sobre la relació entre el condicionament i la consciència de contingència**

Els estudis que han investigat la relació entre el condicionament clàssic aversiu i la consciència de contingència entre l'EC i l'EIA, suggereixen que existeixen diferències de resposta entre els participants conscients i els no conscients de la contingència, amb un reflex d'ensurt major (Grillon, 2002b, Jovanovic et al., 2006; Baas et al., 2008) i de conducta evitativa activa (Grillon, 2002b) i d'ansietat en el segon grup (Jovanovic et al., 2006; Baas et al., 2008) (Vegeu Taula 5).

En un primer estudi, Grillon (2002b) va utilitzar un procediment de condicionament diferencial amb dues sessions separades per un interval de temps d'una setmana a un mes, per examinar si els dèficits en la consciència de contingència entre l'EC i l'EIA durant el procés de condicionament incrementava l'ansietat i el comportament d'evitació. Després de realitzar el registre de l'activitat electromiogràfica, els participants van haver de contestar un qüestionari sobre la relació de contingència entre l'EC i l'EIA.

Els resultats van indicar que, només els participants conscients de la contingència entre els dos estímuls mostraven una resposta diferenciada entre el senyal de perill (EC+) i el senyal de seguretat (EC-). En canvi, els participants que no n'eren conscients manifestaven un increment en els símptomes d'ansietat durant les dues sessions i un nivell més elevat de conductes d'evitació.

En un segon estudi, Jovanovic, Norrholm, Keyes, Fiallos, Jovanovic, Myers et al. (2006) van utilitzar el paradigma de discriminació condicionada AX+/BX- per estudiar els efectes de la consciència de contingència en el condicionament. En el procediment experimental, cada assaig consistia en dos llums (per exemple, A i X). Per determinar la consciència de contingència, els participants havien de respondre utilitzant tres botons diferents per cada assaig i per cada llum, l'expectativa de que si aquest assaig o llum precedia l'aparició de l'EIA, si no precedia tal estímulo, o si no n'estava segur d'aquest fet. Per examinar els efectes del reflex d'ensurt potenciat per por i de la inhibició de la por, van classificar els participants en funció de si eren conscients o no de la contingència AX+ i BX- respectivament.

Els resultats d'aquesta investigació van indicar que el 78% i el 68% dels participants van ser conscients de la contingència AX+ i BX- respectivament. Ara bé, mentre els participants contingents tenien més expectatives de rebre un EIA i manifestaven una major resposta en tots els blocs AB, els participants no contingents manifestaven menys expectatives i només mostraven una major resposta en el segon bloc AB.

Baas et al. (2008) van realitzar un altre estudi per investigar si els dèficits en l'aprenentatge de la relació entre l'EC+ i l'EIA podien conduir a la por desadaptativa característica dels trastorns d'ansietat. Seguint treballs previs van predir que els participants que no aprenguessin la relació entre l'EC+ i l'EIA, manifestarien un major condicionament al context i un tret d'ansietat més elevat. En aquest treball, el condicionament va tenir lloc en un ambient de realitat virtual amb dos condicions diferents: Una en què el fet d'apagar el llum s'associava amb l'administració d'un EIA, i una altra, en què no s'associava a cap EIA. La consciència de contingència es va mesurar amb una tasca realitzada durant la sessió experimental en què els participants havien d'escollir entre dues imatges, aquella que representava una major probabilitat de rebre l'EIA. A més a més, es va mesurar l'estat i el tret d'ansietat mitjançant el STAI-E/R (Spielberger, 1983) abans i després de realitzar l'experiment.

Els resultats de Baas et al. (2008) van indicar que la meitat dels participants van mostrar expectatives diferents envers l'EIA entre la condició en la que s'administrava l'EIA i la condició en la que no s'administrava tal estímul, fet que indicava que els participants eren conscients de la contingència entre l'EC i l'EIA en els dos contextos. A més a més, el reflex d'ensurt era significativament major en els dos grups en la condició en que s'administrava l'EIA en comparació a la condició segura, mentre que, en el grup conscient de la contingència, la resposta només estava augmentada en la condició en que s'administrava l'EIA.

Pel que fa a les mesures autoinformades en relació a l'ansietat estat, els participants conscients de la contingència van mostrar una disminució del nivell d'ansietat en la condició en què no es presentava l'EIA en relació a aquella en que sí apareixia l'EIA. Per altra banda, els participants no conscients de la contingència van mostrar un estat d'ansietat sostingut en el context en que s'administrava l'EIA. Pel que fa a l'ansietat tret, es va evidenciar un major nivell en el tret d'ansietat en el grup de participants no conscients de la contingència en la condició en què s'administrava l'EIA en comparació als participants conscients de la contingència. Els resultats de les mesures autoinformades pels participants tant pel que fa a l'ansietat estat com al tret, confirmant un major condicionament al context en els participants no contingents.

En resum, l'escassa literatura existent sobre condicionament clàssic aversiu i la consciència de contingència suggereix que existeix algun tipus de relació entre aquestes dues variables. Malgrat això, es desconex la naturalesa d'aquesta relació. És la consciència de contingència un requisit pel condicionament? És una conseqüència d'aquest? O existeixen altres factors que poden estar implicats en aquesta relació?.

### **3.5.5. Estudis de condicionament i personalitat**

La investigació sobre les diferències individuals en el condicionament i la personalitat ha tingut per objectiu examinar si aquest tipus de condicionament podria estar modulats per diferències en l'ansietat tret o altres dimensions relacionades, utilitzant diferents qüestionaris relacionats amb l'ansietat, com el STAI-E/R (Spielberger, 1983), el Qüestionari TPQ (C.R. Cloninger, 1987), la subescala de sensibilitat al càstig (SCSR; Torrubia, Ávila, Moltó i Caseras, 2001) o pel tret de neuroticisme, avaluat mitjançant el

---

Qüestionari de Personalitat d'Eysenck (EPQ; Eysenck i Eysenck, 1975) (vegeu Taula 6).

En un primer estudi de Grillon, Ameli, Foot i Davis (1993) van utilitzar un paradigma de condicionament per instruccions en què els participants havien d'anticipar estímuls elèctrics. Els participants es van agrupar en dos grups d'alta i baixa ansietat, en funció de l'estat d'ansietat, mitjançant el STAI-E/R (Spielberger, 1983). Els resultats van indicar que, el grup d'alta ansietat va mostrar un reflex d'ensurt potenciat per por major i de més llarga durada en relació al grup de baixa ansietat, suggerint una ansietat anticipatòria més persistent en el primer grup. En canvi, el tret d'ansietat no va revelar diferències individuals en la línia base del reflex d'ensurt, ni durant l'adquisició de la resposta condicionada.

En un altre estudi de Grillon i Ameli (2001), van investigar el procés d'inhibició del condicionament en una mostra de voluntaris sans dividits en dos grups d'alta i baixa ansietat en funció de les seves respostes en el Qüestionari Tridimensional de la Personalitat (TPQ; Cloninger, 1987). Durant l'*Adquisició*, es va presentar dos senyals de perill A i B associades a un EIA, però quan aquests eren precedits d'un tercer estímulo X es convertien en un senyal de seguretat que indicava l'absència de l'EIA. Durant la *Postadquisició*, es va presentar novament l'estímul X precedint B i un quart estímulo Y, que servia per testar el poder inhibitori de X. Els resultats van evidenciar que, el grup de baixa ansietat manifestava inhibició de la resposta de por envers el senyal de seguretat XA en comparació al grup d'alta ansietat, que no va inhibir la por en presència d'aquest estímulo. Durant la *Postadquisició*, les propietats inhibitories de X no es van transferir a B.

Fullana, Caseras, Rivas, Barbanoj i Torrubia (2006), van utilitzar un paradigma de condicionament per instruccions i van examinar la magnitud i el curs del reflex d'ensurt potenciat per por en una mostra d'estudiants. Aquests es van seleccionar en funció de la seva puntuació en l'escala de sensibilitat al càstig (SCSR; Torrubia, Ávila, Moltó i Caseras, 2001), una escala correlacionada amb l'escala STAI-R, amb una correlació de *Pearson* [ $r=0,59$ ,  $P<0.001$ ] (Caseras, Avila i Torrubia, 2003). La mostra es va dividir en dos grups en funció de la seva puntuació en funció de la puntuació en l'escala, en un grup d'alta sensibilitat al càstig (estudiants amb una puntuació d'una desviació estàndard per sobre de la mitjana mostral) i un grup de baixa sensibilitat al càstig (estudiants amb una puntuació d'una desviació estàndard per sota de la mitjana

mostral). La hipòtesi principal d'aquest treball era que, en els individus amb una alta sensibilitat al càstig tindrien un major reflex d'ensurt potenciat per por en comparació als individus amb una baixa sensibilitat al càstig. Contràriament a les prediccions dels investigadors, el tret de sensibilitat al càstig no estava relacionat ni amb la magnitud ni amb el temps del reflex d'ensurt potenciat per por, no donant suport a una relació entre les diferències individuals en el tret de sensibilitat al càstig i el reflex d'ensurt potenciada per por, tot i que es va observar una tendència cap a una major resposta en el grup d'alta sensibilitat al càstig.

Recentment, Craske, Waters, Nazarian, Mineka, Zinbarg, Griffith et al. (2009) van realitzar un altre estudi de condicionament per instruccions per avaluar la relació entre el neuroticisme, com a possible factor de risc en els trastorns emocionals i la modulació del reflex d'ensurt. L'estudi es va realitzar amb una mostra d'adolescents amb diversos nivells de neuroticisme. Com a procediment experimental van utilitzar un paradigma de condicionament a un senyal i al context. Els resultats van evidenciar que el tret de neuroticisme estava relacionat amb una major resposta davant l'estímul que senyalava la contracció muscular aversiva en les condicions intermèdies associades amb l'amenaça de rebre aquest estímul aversiu, en comparació a les condicions més llunyanes i més properes a aquesta amenaça.

En resum, aquests estudis han donat lloc a resultats oposats. Grillon et al. (1993) i Fullana et al. (2006) no van trobar diferències en el condicionament en funció de l'ansietat tret i de la sensibilitat al càstig respectivament, tot i que en el darrer treball es va observar una tendència cap a una major resposta en el grup d'alta sensibilitat al càstig. En canvi, d'altres estudis han indicat diferències en el condicionament en funció de l'ansietat tret (Grillon i Ameli, 2001) i del tret de neuroticisme (Craske, Waters et al., 2009). Aquests resultats aparentment contradictoris estan possiblement relacionats amb la utilització de qüestionaris de personalitat diferents que, tot i estar relacionats amb l'ansietat-tret parteixen de models teòrics diferents. A més a més, un altre factor important per explicar les diferències en els resultats, pot ser deguda a les mides de les mostres utilitzades en cada estudi.

Taula 2. Estudis de condicionament clàssic aversiu amb mostres de voluntaris sans

Estudi	N	Paradigma/ Procediment	S	EE	EC	EIA	Resultats del Condicionament
Lipp et al. (1994)	110	Condicionament a un senyal	1	So	FG	EEA	Major condicionament a un senyal en el <i>grup predictable</i> en comparació a l' <i>impredictible</i> . Major condicionament al context en el <i>grup impredecible</i> en la línia base del reflex d'ensurt de la Sessió 1 a la 2.
Grillon i Davis (1997)	58	Condicionament a un senyal	2	So	Llum	EEA	Major condicionament a un senyal en el <i>grup predictable</i> en comparació a l' <i>impredictible</i> . Major condicionament al context en el <i>grup impredecible</i> en la línia base del reflex d'ensurt de la Sessió 1 a la 2.
Ameli et al. (2001)	56	Condicionament a un senyal	2	So	Llum	EEA	Major condicionament a un senyal en el <i>grup predictable</i> en comparació a l' <i>impredictible</i> . Major condicionament al context en el <i>grup impredecible</i> en la línia base del reflex d'ensurt de la Sessió 1 a la 2.
Grillon et al. (2004)	72	3 Condicions: 1)CP; 2)CI; 3)CN	1	So	FG	- EEA o - Bufada	Major condicionament a un senyal en la <i>condició predictable</i> en comparació a la <i>condició impredecible</i> . Major condicionament al context en la <i>condició impredecible</i> en relació a la <i>predictible</i> en el grup que rebia EEA però no en el que rebia bufades al coll.
Baas et al. (2004)	22	Condicionament diferencial	1	So	Llum	EEA	Major condicionament a un senyal en les dues condicions. Major condicionament al context en la <i>condició de peril.</i> , en comparació a la <i>condició segura</i> .
Grillon et al. (2006)	37	3 Condicions: 1)CP; 2)CI; 3)CN	1	So	Llum	EEA	Major condicionament a un senyal en la <i>condició predictable</i> en comparació a la <i>impredecible</i> . Major condicionament al context en la <i>condició impredecible</i> en relació a la <i>condició predictable</i> i <i>neutre</i> .
Mol et al. (2007)	19	3 Condicions: 1)CP; 2)CI; 3)CN	1	So	FG	EEA	Major condicionament a un senyal en la <i>condició predictable</i> en comparació a la <i>impredecible</i> . Major condicionament al context en la <i>condició impredecible</i> en relació a la <i>condició predictable</i> i <i>neutre</i> .

N=Nombre participants; S=Nombre de sessions; EE=Estímul d'ensurt; EC=Estímul condicionat; EIA=Estímul incondicionat aversiu; EEA=Estímul elèctric; CP=Condició predictable; CI=Condició impredecible; CN=Condició neutra

**Taula 2. Estudis de condicionament clàssic aversiu amb mostres de voluntaris sans (continuació)**

Estudi	N	Paradigma/ Procediment	S	EE	EC	EIA	Resultats del Condicionament
Iberico et al. (2008)	60	Condicionament diferencial	1	So	FA	EEA	Major condicionament a un senyal en el <i>grup predictable</i> en comparació a l' <i>impredictible</i> . Major condicionament al context en el <i>grup impredecible</i> .
Vansteenwegen et al. (2008)	49	Condicionament diferencial	1	So	FG	EEA	Major condicionament a un senyal en el <i>grup predictable</i> en comparació a l' <i>impredictible</i> . Major condicionament al context en el <i>grup impredecible</i> .

N=Nombre participants; S=Nombre de sessions; EE=Estímul d'ensurt; EC=Estímul condicionat; EIA=Estímul incondicionat aversiu; EEA=Estímul elèctric.

**Taula 3. Estudis de condicionament clàssic aversiu amb mostres de persones en risc de patir un trastorn d'ansietat**

Estudi	N	Paradigma/ Procediment	S	EE	EC	EIA	Resultats del Condicionament
Grillon et al. (1998)	Adolescents 74 (35AR; 39BR)	Condicionament per instruccions	1	So	Llum	Bufada	Major condicionament en el grup que tenia antecedents de patologia mental (AR) en comparació al grup sense antecedents (BR). En el grup AR, les dones tenien un major reflex d'ensurt en comparació als homes.
Pole et al. (2007)	Cadets policia 90	Condicionament per instruccions	1	Frases: -Xoc -No xoc	FA	EEA	Major condicionament en els cadets amb història de trauma infantil. Aquest increment es relacionava positivament amb les experiències de trauma reportades.

N=Nombre participants; S=Nombre de sessions; EE=Estímul d'ensurt; EC=Estímul condicionat; EIA=Estímul incondicionat aversiu; EEA=Estímul elèctric; AR=Grup amb antecedents de patologia mental; BR=Grup sense antecedents de patologia mental.



**Taula 4. Estudis de condicionament clàssic aversiu amb mostres clíniques**

<b>Estudi</b>	<b>N(p)</b>	<b>Paradigma/ Procediment</b>	<b>S</b>	<b>EE</b>	<b>EC</b>	<b>EIA</b>	<b>Resultats del Condicionament</b>
Morgan et al. (1995)	TEP 22 (12)	Condicionament per instruccions	1	So	Llum	EEA	Major condicionament al context en la línia base i durant l'anticipació de l'EIA en els pacients en comparació als controls.
Grillon et al. (1998)	TEP 65 (52)	Condicionament per instruccions	2	So	Llum	EEA	Major condicionament al context en la línia base i durant l'anticipació de l'EIA en els pacients en comparació als controls.
Grillon i Morgan (1999)	TEP 27(13)	Condicionament diferencial	2	So	Llum	EEA	Menor condicionament diferencial en els pacients en comparació als controls. Major condicionament al context en el grup de pacients en relació als controls.
Orr et al. (2000)	TEP 33 (15)	Condicionament diferencial	1	FG	FG	EEA	Major condicionament diferencial en els pacients en comparació als controls, indicatiu d'una major condicionabilitat en el grup de pacients.
Jovanovic et al. (2009)	TEP 55 (27)	Discriminació condicionada	1	So	Llum	Bufada	Condicionament diferencial tant en pacients com controls, tot i que en els pacients amb més símptomes de TEP es va observar un dèficit en la inhibició de la por davant el senyal de seguretat.
Jovanovic et al. (2010)	TEP 90(29)	Discriminació condicionada	1	So	FG	Bufada	Menor condicionament diferencial en els pacients en comparació als controls, evidenciant un dèficit en la inhibició de la por davant el senyal de seguretat.

N(p)=Nombre participants (pacients); S=Nombre de sessions; EE=Estímul d'ensurt; EC=Estímul condicionat; EIA=Estímul incondicionat aversiu; EEA=Estímul elèctric; TEP=Trastorn per estrès posttraumàtic.

**Taula 4. Estudis de condicionament clàssic aversiu amb mostres clíniques (continuació)**

<b>Estudi</b>	<b>N(p)</b>	<b>Paradigma/ Procediment</b>	<b>S</b>	<b>EE</b>	<b>EC</b>	<b>EIA</b>	<b>Resultats del Condicionament</b>
Hermann et al. (2002)	FS 33 (14)	Condicionament diferencial	1	So	Imatges	Olor ferment	Menor condicionament diferencial en els pacients en comparació a controls.
Grillon et al. (2008)	TP 48(24)	Condicionament diferencial	1	Bufada	FG	So	Major condicionament al context en els pacients en comparació als controls, però equivalent en el condicionament a un senyal.
Lissek et al. (2009)	TP 48(24)	Condicionament diferencial	2	So	Imatges	EEA	Major condicionament davant el senyal de perill en els pacients en comparació als controls, però equivalent en relació al senyal de perill.

N(p)=Nombre participants(pacients); S=Nombre de sessions; EE=Estímul d'ensurt; EC=Estímul condicionat; EIA=Estímul incondicionat aversiu; EEA=Estímul elèctric; FS=Fòbia social; TP=Trastorn de pànic.

**Taula 5. Estudis de condicionament clàssic aversiu i consciència de contingència**

<b>Estudi</b>	<b>N</b>	<b>Paradigma/ Procediment</b>	<b>S</b>	<b>EE</b>	<b>EC</b>	<b>EIA</b>	<b>Resultats del Condicionament</b>
Grillon et al. (2002)	133	Condicionament diferencial	2	So	Imatges	EEA	Condicionament diferencial en el grup conscient de la contingència EC/EIA en comparació al grup no conscient de la contingència.
Jovanovic et al. (2006)	50	Discriminació condicionada	1	So	Llums	Bufada	Major condicionament davant el senyal de perill en el grup conscient de la contingència en comparació al grup no conscient de la contingència.
Baas et al. (2008)	23	Condicionament diferencial	1	So	RV	EEA	Major condicionament diferencial en el grup conscient de la contingència en comparació al grup no conscient de la contingència.

N=Nombre participants; S=Nombre de sessions; EE=Estímul d'ensurt; EC=Estímul condicionat; EIA=Estímul incondicionat aversiu; EEA=Estímul elèctric.

**Taula 6. Estudis de condicionament clàssic aversiu i personalitat**

Estudi	N	TEST	Paradigma/ Procediment	S	EE	EC	EIA	Resultats del Condicionament
Grillon et al. (1993)	22	STAI-E/R	Condicionament per instruccions	1	So	Llum	EEA	No es van evidenciar diferències en el condicionament davant l'amenaça de rebre un EIA en funció del tret d'ansietat.
Grillon i Ameli (2001)	74	TPQ	Inhibició condicionada	1	So	Llum	EEA	El grup de baixa ansietat va manifestar una inhibició de la resposta de por envers A, quan X precedia A en comparació al grup d'alta ansietat, en el que no es va produir tal inhibició. Durant el test de sumació, les propietats inhibidores de X no es van transferir a B.
Fullana et al. (2006)	35	SCSR	Condicionament per instruccions	1	So	FG	EEA	No es van evidenciar diferències en el condicionament en funció del tret de sensibilitat al càstig.  Es va observar una tendència cap a un major condicionament en el grup d'alta sensibilitat al càstig en comparació al de baixa sensibilitat al càstig.
Craske et al. (2009)	132	Neuroticisme	Condicionament per instruccions	1	So	Paraules: Perill/Segur	Contracció muscular	El tret de neuroticisme estava relacionat amb un major condicionament al senyal de perill en les condicions intermitjents associades amb l'amenaça d'aquest estímul, en comparació a les condicions més properes i més llunyanes a aquesta amenaça.

N=Nombre participants; TEST: Tests utilitzat per mesurar l'ansietat tret; S=Nombre de sessions; EE=Estímul d'ensurt; EC=Estímul condicionat; EIA=Estímul incondicionat aversiu; EEA=Estímul elèctric; CS=Condicionament a un senyal; CC=Condicionament al context; GP=Grup predictable; GI=Grup impredictible; CP=Condició predictable; CI=Condició impredictible; CN=Condició neutra

## **2. Plantejament experimental**



## 2. Plantejament experimental

La perspectiva actual sobre l'etiologia dels trastorns d'ansietat considera que aquests són el resultat de la interacció entre els factors de diàtesi interns de l'organisme (com la genètica, el temperament o les experiències traumàtiques de la vida) i els elements ambientals (com l'exposició a esdeveniments impredecibles i incontrolables o les experiències traumàtiques) que poden incrementar la probabilitat de desenvolupar un trastorn específic. No obstant això, fins al moment no s'ha dedicat massa atenció als mecanismes d'interacció diàtesi-estrès implicats en l'origen d'aquests trastorns. En conseqüència, la investigació sobre l'aprenentatge per condicionament clàssic aversiu realitzada amb models animals i humans, pot ser de gran importància per entendre com actuen els factors de diàtesi i els elements ambientals en la gènesi dels trastorns d'ansietat (Mineka i Oelberg, 2008).

En els darrers anys, en el marc de la Teoria de l'aprenentatge contemporània, tot i que s'ha destacat el rol de diferents tipus d'aprenentatge en l'origen dels trastorns d'ansietat, s'ha produït un renovat interès pel condicionament clàssic aversiu, produint tot un corpus d'investigació experimental creixent tant en animals com en humans.

El condicionament clàssic aversiu és un tipus d'aprenentatge associatiu en què un EN s'aparella amb un EIA. L'aparellament repetit de l'EN amb l'EIA fa que el primer esdevingui un EC que prediu l'aparició de l'EIA, donant lloc a una resposta de por envers l'EC, com la petrificació o el reflex d'ensurt potenciat per por, però també d'ansietat envers el context en què té lloc l'experiment. Per exemple, en models animals, la gàbia en què ha tingut lloc l'experiment, o en models humans, el monitor d'ordinador en què s'ha presentat l'EC, la cadira, la il·luminació de la sala etc. Així doncs, mentre l'EC és un senyal específic que prediu l'aparició de l'EIA produint una resposta de por, el context fa referència a tots aquells senyals presents a l'ambient que recorden la possibilitat de rebre l'EIA, mantenint l'organisme en un estat d'ansietat sostinguda (Grillon, 2008; Craske, Rauch et al., 2009). Aquestes respostes a l'EC i al context es coneixen amb el nom de condicionament a senyals i condicionament al context respectivament.

Hi ha diversos procediments per estudiar el condicionament a senyals (vegeu capítol 2). Un d'aquests es basa en associar un EC repetidament amb un EIA (vegeu per

exemple, Lipp et al., 1994). Aquests tipus de procediments s'utilitzen generalment per estudiar els processos d'adquisició de la por.

Per altra banda, l'estudi del condicionament al context ha implicat la utilització de diverses estratègies (vegeu capítol 2). Grillon i Davis (1997) van desenvolupar un procediment basat en la comparació de les respostes d'un grup que rebia l'EIA de manera predictable (*grup predictable*) en un procediment de condicionament a un senyal, amb les d'un altre que el rebia a l'atzar (*grup imprevisible*). Aquest procediment es repetia en una segona sessió separada per un interval de temps de 4 a 5 dies i es comparaven les respostes entre el primer i el segon dia per cadascun dels grups. En general, segons els autors, si hi havia condicionament al context, la resposta del segon dia en condicions basals en el *grup imprevisible* havia de ser superior a la del *grup predictable*. El condicionament al context es produiria per la manca de predictibilitat de l'EIA en el *grup imprevisible*. Aquest procediment va ser utilitzat posteriorment per Ameli et al., (2001) i permet estudiar simultàniament el condicionament a un senyal i el condicionament al context. El paradigma de condicionament al context es considera un model adequat per estudiar els processos d'adquisició de l'ansietat.

Una altre qüestió important en els processos de condicionament en humans és, com planteja Brewer (1974), si aquests impliquen necessàriament l'existència de consciència de contingència entre l'EC i l'EIA, o bé, són independents d'aquesta. La consciència de contingència es defineix com el coneixement que l'EC prediu l'EIA. Per entendre el paper que desenvolupa el condicionament en els trastorns d'ansietat seria important esbrinar fins a quin punt és necessària aquesta consciència per tal que es produeixi el condicionament. Alguns autors com Grillon (2002b) donen molta importància a aquest procés, suggerint que una característica nuclear de les persones ansioses seria el dèficit en la detecció de la relació entre l'EC i EIA. En aquest sentit, la manca de consciència de contingència seria un factor important per explicar les diferències individuals en el desenvolupament de la por i l'ansietat. Les persones ansioses, a causa d'aquest dèficit, mostrarien un pitjor condicionament a senyals i en conseqüència, un major condicionament al context en els trastorns d'ansietat en què el fenomen de la por no ocupa un paper central. No obstant això, els resultats disponibles fins ara no donen suport a aquesta hipòtesi, ja que en la metanàlisi de Lissek et al. (2005) es va observar que els pacients ansiosos comparats amb els subjectes no ansiosos mostraven nivells similars de consciència de contingència.



Pel que fa al paper de la personalitat en el condicionament, diversos models explicatius de la personalitat han fet èmfasi en que algunes dimensions temperamentals estarien vinculades a la vulnerabilitat a determinats tipus de trastorns. Per exemple, Eysenck (1975) proposava que la dimensió neuroticisme estaria relacionada amb la vulnerabilitat als trastorns neuròtics i que el psicoticisme ho estaria amb els trastorns psicòtics. Gray (1981) postulava que les diferències individuals en el sistema d'inhibició conductual serien indicadores de vulnerabilitat als trastorns d'ansietat.

Alguns models de la personalitat han fet èmfasi en que determinats trets de personalitat estan vinculats a diferències en condicionabilitat. Per exemple, Eysenck (1967) proposà que l'extraversió seria una dimensió relacionada amb les diferències de condicionabilitat en general. Per altra banda, Gray (1981) suggeria que era la dimensió ansietat (diferències en el sistema d'inhibició conductual) la responsable de les diferències en aprenentatges d'evitació passiva. Per altra banda, Spence i Spence (1964) al seu torn, defensaven que els subjectes ansiosos condicionaven millor que els no ansiosos. Per tant, es podria hipotetitzar que el tret d'ansietat estaria relacionat amb diferències en condicionabilitat i més específicament en l'adquisició d'aprenentatges aversius. Això donaria lloc a que els individus més ansiosos a nivell de tret mostrarien una major vulnerabilitat a desenvolupar un trastorn d'ansietat, mentre que els individus menys ansiosos tindrien una menor vulnerabilitat a causa de les majors dificultats que experimenten en aquest tipus d'aprenentatge.

Per avançar en el coneixement de la por i l'ansietat humana és necessari implementar models experimentals que serveixin de pont entre la recerca bàsica i la clínica. Els models animals de condicionament aversiu són una bona base per guiar la recerca en humans, atès que estan molt més avançats. En aquest cas, els models d'ansietat que utilitzen el reflex d'ensurt són especialment rellevants ja que els procediments de laboratori en animals i humans presenten molts paral·lelismes.

El reflex d'ensurt és una resposta reflexa automàtica que presenten moltes espècies davant un estímul inesperat (Grillon i Baas, 2003). El patró d'aquesta resposta és caracteritzat pel tancament dels ulls, la contracció dels músculs facials, del coll i de l'esquelet, la petrificació i l'acceleració de la freqüència cardíaca, suggerint una funció protectora davant una amenaça, preparant l'organisme per fer una resposta de fugida o atac (Koch, 1999). Aquesta resposta pot ser de gran utilitat per a la recerca translacional en l'àmbit dels trastorns d'ansietat, ja que es pot emprar tant en la

recerca bàsica amb animals com en la investigació amb humans, ja sigui en població clínica com no clínica.

En humans, el reflex d'ensurt es pot mesurar mitjançant el reflex de parpelleig, ja que aquest component és el més consistent i persistent (Landis i Hunt, 1939) citat a Koch (1999) i pot ser modulats pel context afectiu en què s'elicita. La recerca amb animals i humans ha mostrat abastament que aquest pot ser potenciat davant estímuls condicionats aversius i es coneix com el reflex d'ensurt potenciat per por. Per exemple, en humans aquesta resposta s'ha estudiat mitjançant paradigmes de condicionament clàssic aversiu molt diversos, alguns d'ells molt semblants als utilitzats en animals (Hamm i Stark, 1993; Lipp et al., 1993; Grillon i Davis, 1997).

Com a indicador d'aprenentatge aversiu, el reflex d'ensurt potenciat per por, mesurat a través de l'activitat electromiogràfica del múscul *orbicularis oculi*, presenta una sèrie d'avantatges respecte a d'altres mesures de condicionament, com la resposta electrodermal (que és una mesura d'*arousal* inespecífica) ja que aquesta última augmenta tant davant d'estímuls aversius com apetitius (Dawson i Furedy, 1976; Hamm i Vaitl, 1996). A més a més, els estímuls que eliciten el reflex d'ensurt potenciat per por poden ser presentats en qualsevol moment, serveixen per avaluar canvis emocionals i són un excel·lent indicador del processament de la informació afectiva, amb independència de la presència o no d'un senyal emocional discret, quelcom virtualment impossible amb la resposta electrodermal, fins fa poc, la més utilitzada en aquesta àrea d'investigació (Grillon i Baas, 2003).

La investigació psicofisiològica sobre l'ansietat resulta especialment complexa en població clínica. A les dificultats habituals de reclutament de pacients voluntaris, s'afegeix la freqüent comorbiditat amb altres trastorns mentals, com per exemple la depressió (Murphy, Horton, Laird, Monson, Sobol i Leighton, 2004), el possible efecte dels tractaments farmacològics sobre les variables estudiades, o les implicacions ètiques que es deriven de la utilització d'estimulació aversiva en persones amb problemes emocionals.

Aquesta recerca parteix d'una aproximació dimensional als trastorns d'ansietat que suposa acceptar l'existència de certa continuïtat entre l'ansietat no clínica i la patològica. Atès que existeixen diversos trets, com l'ansietat o el neuroticisme, que predisposen als trastorns d'ansietat (Sandi i Richter-Levin, 2009), el nostre plantejament consisteix en estudiar mostres de voluntaris sans (sense cap trastorn

mental diagnosticat) que presenten elevades puntuacions en ansietat tret i compararlos amb subjectes que presenten puntuacions baixes en aquest tret. Els individus amb altes puntuacions en qüestionaris autoinformatos d'ansietat tret poden ser un anàleg adequat dels individus amb trastorns d'ansietat. Un avantatge addicional d'aquesta metodologia és que permet establir connexions molt més estretes amb la investigació neurofisiològica bàsica que es desenvolupa amb models animals.

## 2.1. Objectius

L'objectiu general del present treball és contribuir a l'estudi del paper de dos tipus de condicionament clàssic aversiu com a possibles factors de risc en l'etiologia dels trastorns d'ansietat. S'utilitzarà un paradigma experimental que permet estudiar alhora el condicionament a un senyal i el condicionament al context, fent servir el reflex d'ensurt mesurat mitjançant la resposta electromiogràfica del múscul *orbicularis oculi* com a índex de processament afectiu. Aquest s'aplicarà a població adulta no clínica seleccionada per les seves puntuacions extremes en el tret d'ansietat, tot considerant que una alta ansietat tret podria estar relacionada amb una major vulnerabilitat a la patologia ansiosa.

Els objectius específics són:

1. Adaptar un paradigma de laboratori per a l'estudi del condicionament clàssic aversiu a un senyal i de condicionament al context basat en la investigació de Grillon i Davis (1997).
2. Estudiar la relació entre l'ansietat tret i el condicionament clàssic aversiu a un senyal i el condicionament al context.
3. Estudiar el paper de la consciència de contingència entre l'EC i l'EIA com a factor modulador en el condicionament clàssic aversiu a un senyal.
4. Estudiar la relació entre l'ansietat tret i la consciència de contingència.

## 2.2. Hipòtesis

1. Serà possible produir i mesurar condicionament clàssic aversiu a un senyal fent servir un paradigma basat en l'associació d'un EC amb un EIA.
2. Serà possible produir i mesurar el condicionament clàssic al context.
3. Hi haurà una relació positiva entre l'ansietat tret i el grau de condicionament clàssic aversiu a un senyal.
4. Hi haurà una relació positiva entre l'ansietat tret i el grau de condicionament al context.
5. Hi haurà una relació positiva entre la consciència de contingència entre l'EC i l'EIA i el grau de condicionament clàssic aversiu a un senyal.
6. No s'espera trobar cap relació entre l'ansietat tret i la consciència de contingència.

Per dur a terme els objectius i contrastar les hipòtesis específiques d'aquest treball, es va dissenyar el següent procediment experimental.

El paradigma constava de dues condicions experimentals: una en què es va administrar un procediment de condicionament a un senyal (*grup predictable*) i una altra en què es va administrar la mateixa quantitat d'estimulació aversiva a l'atzar (*grup unpredictable*). En cadascun dels grups, la meitat dels participants foren seleccionats per presentar elevades puntuacions en ansietat tret i l'altre meitat per tenir puntuacions baixes. Cadascun dels participants va ser sotmès a dues sessions experimentals separades per un interval de temps d'una setmana. A més a més, per estudiar la relació entre consciència de contingència i l'aprenentatge, el *grup predictable* es va dividir a posteriori en dos, en funció de si les participants eren o no conscients de la contingència entre l'EC i l'EIA, valorada després del registre psicofisiològic.

### **3. Metodologia**



## 3. Mètodes

### 3.1. Participants

#### 3.1.1. Reclutament

El reclutament de participants es va realitzar a través de tot el Campus de la Universitat Autònoma de Barcelona tal i com s'indica a la Figura 12.

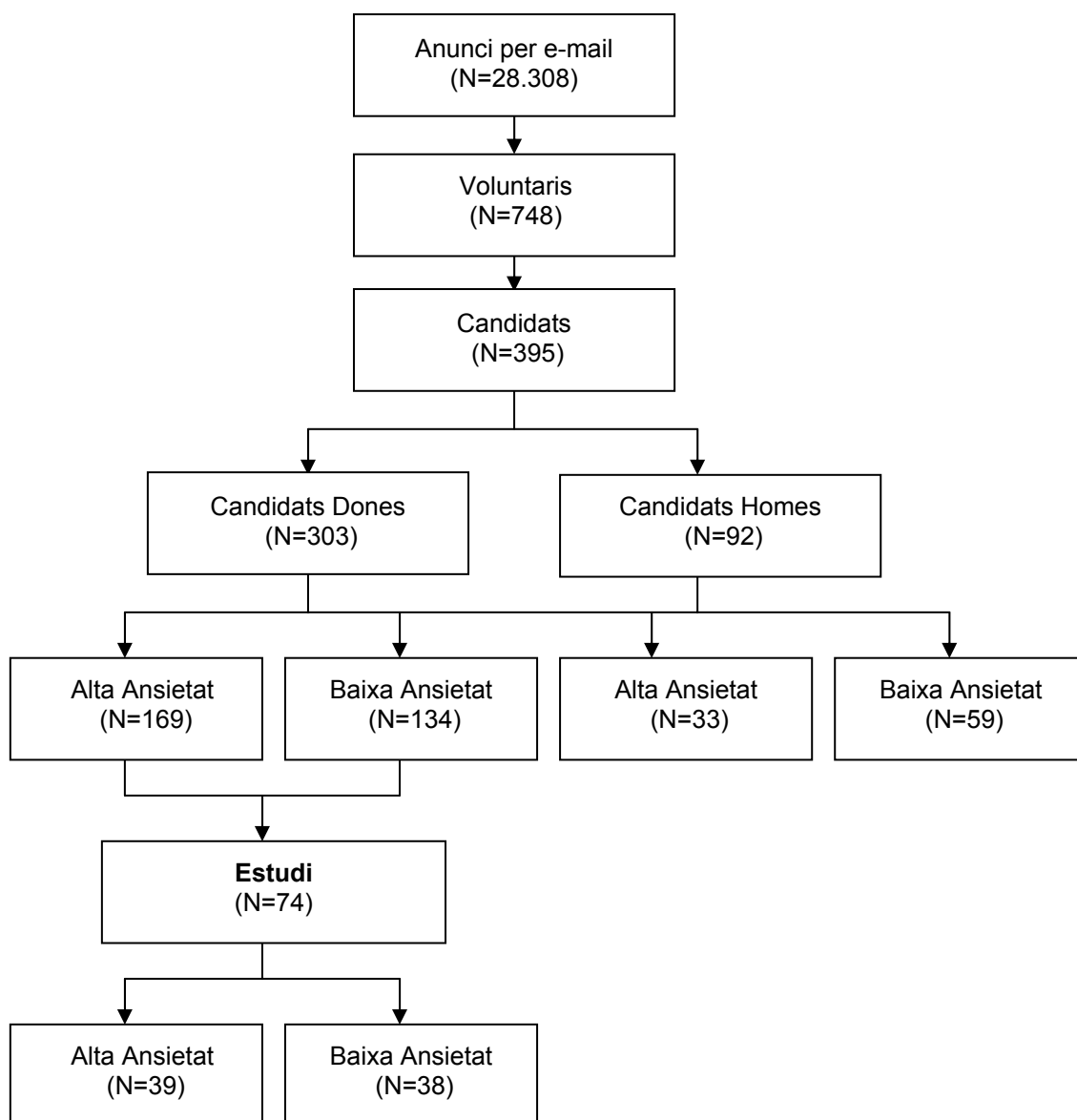


Figura 12. Esquema del reclutament realitzat a través del Campus de la UAB.

Inicialment es va enviar un e-mail a tots els estudiants de la Universitat, oferint-los la possibilitat de participar en un estudi sobre mesures psicofisiològiques. Els estudiants interessats en participar varen ser adreçats a la web del nostre grup de recerca, on havien d'omplir un formulari amb les dades personals i completar electrònicament la subescala d'ansietat-tret (STAI-R) del Qüestionari d'Ansietat Estat-tret (STAI-E/R; *State-Trait Anxiety Inventory*; Spielberger, Gorsuch i Lushene, 1970; adaptació espanyola de TEA, 1986) (vegeu Annex 1). A partir d'aquesta variable es van classificar els candidats en funció de l'ansietat-tret en dos grups: Alta Ansietat, participants per sobre del percentil 75, és a dir, amb una puntuació igual o major a 29, i Baixa Ansietat, participants per sota del percentil 30, amb una puntuació igual o inferior a 14. Al finalitzar el procés de reclutament, del total de 748 voluntaris que van respondre a l'anunci, es van aconseguir 395 possibles candidats que estaven en un dels dos grups anteriors. D'aquests, 303 eren dones (169 altes en ansietat, 134 baixes en ansietat) i 92 homes (33 alts en ansietat, 59 baixos en ansietat). Atès que la mostra d'homes va ser reduïda, es va decidir incloure només dones a l'estudi.

Un cop finalitzat el procés de reclutament, es va contactar amb les candidates per via telefònica (vegeu Annex 2), amb l'objectiu d'informar-les sobre l'estudi i garantir que complissin els criteris d'inclusió i exclusió que es presenten a continuació:

### **1. Criteris d'inclusió**

1. Estudiants de la Universitat Autònoma de Barcelona.
2. Rang d'edat entre 18 i 30 anys.
3. Coneixements de català i castellà.

### **2. Criteris d'exclusió**

1. Història prèvia d'abús o dependència de substàncies.
2. Patir alguna malaltia psiquiàtrica o neurològica.
3. Patir dificultats auditives o visuals (més de 10 diòptries de miopia).
4. Estar embarassada.
5. Consum actual de més de 10 cigarretes per dia; psicofàrmacs; més de 5 begudes estimulants per dia o alcohol en excés (Homes>450 cc/setmana. Dones>360 cc/setmana).



Després d'avaluar la idoneïtat de les candidates per participar a l'estudi segons els criteris d'inclusió i exclusió esmentats, se'ls va donar informació sobre la tasca experimental. Se'ls va informar que se'ls presentaria un estímul visual (quadrat groc) a través d'una pantalla d'ordinador, un estímul auditiu i un estímul elèctric, que podia ser una mica molest, però en cap cas nociu. Se'ls deia que havien de posar atenció als estímuls visuals i elèctrics i que havien d'ignorar els estímuls auditius. Un cop fet això, en cas que les candidates seguissin interessades en participar, es fixava un dia i una hora per fer les sessions experimentals, tenint present que, entre les dues sessions havia d'haver un marge de temps d'una setmana. Finalment se'ls demanava que s'abstinguessin de prendre alcohol, tabac o drogues en les 24 hores prèvies, ni cap beguda estimulants en les 12 hores prèvies a l'experiment.

### 3.1.2. Mostra

La mostra estava formada per 77 dones, amb una mitjana d'edat de 22,5 anys (DT=2,8), classificades en funció de la seva puntuació en STAI-R en els grups: Alta Ansietat (N=39) o Baixa Ansietat (N=38). La meitat de les participants de cada grup de personalitat van ser assignades en funció de la seva edat i la seva puntuació en STAI-R a una de les dues condicions experimentals (*grup predictable*, *grup unpredictable*) per tal d'assegurar que la distribució fos homogènia.

Durant la primera sessió de registre, les participants van completar novament el STAI-R per confirmar que pertanyien al grup assignat inicialment. 5 participants del grup Alta Ansietat van ser eliminades després de la segona administració del qüestionari. 2 participants van ser excloses de l'estudi per manca de reflex d'ensurt durant la sessió experimental (amplitud del reflex d'ensurt per sota de 5  $\mu$ V). A més, també es van eliminar 7 participants per tenir un registre inestable durant la sessió experimental (excessiu soroll que impedia la quantificació del reflex d'ensurt). En conseqüència, la mostra final va incloure 63 participants: 32 en una de les condicions experimentals (*grup predictable*: 16 altes ansioses, 16 baixes ansioses) i 31 en l'altra (*grup unpredictable*: 16 altes ansioses, 15 baixes ansioses). Al finalitzar la segona sessió de registre, les participants varen rebre 30 euros per la seva col·laboració.



---

## 3.2. Materials

### 3.2.1. Aparells i estímuls

La programació de la tasca experimental es va realitzar mitjançant el *software Presentation*, versió 9.70 07.15.05, instal·lat en un ordinador PC-Pentium 4 (DFI Intel Inside) amb una velocitat de CPU de 2,80GHz, 512 Mb de RAM i un monitor d'ordinador (Acer, model AC711) de 14 polsades. En aquest ordinador es va elaborar el programa per controlar la presentació dels diversos estímuls presentats durant l'experiment.

Per l'adquisició de l'activitat electromiogràfica es va utilitzar el mòdul d'electromiografia EMG-100 d'un polígraf (Biopac Systems, Inc BIOPAC model MP150) i l'*interface* (STYP100 Optical Interface UIM100). L'aparell de Biopac Systems disposava de 16 canals analògics d'entrada i 2 de sortida (rang de voltatge +/- 10 V) i 16 canals digitals d'entrada i sortida configurables.

Aquest aparell estava connectat a l'ordinador des del que es controlava la tasca experimental i a un segon ordinador, de les mateixes característiques que l'anterior, en què estava instal·lat el *software AcqKnowledge*, versió 3.9.0 de (Biopac Systems, Inc BIOPAC) amb el que es feia el registre de l'activitat electromiogràfica i comunicava els senyals analògics i digitals al *software* amb què s'enregistrava, amplificava, filtrava i s'integrava el senyal d'electromiografia a l'ordinador.

L'ordinador en què estava instal·lat el *software AcqKnowledge* controlava l'adquisició del senyal analògic d'electromiografia a una raó de 2.000 mostres per segon i l'entrada/sortida corresponent dels estímuls presentats durant l'experiment (un estímul auditiu, un estímul visual i un estímul elèctric)

Les característiques i el nombre d'estímuls van ser molt similars als utilitzats habitualment per altres investigadors en aquest tipus d'estudi (vegeu per exemple, Ameli et al., 2001).

Per tal d'elicitar el reflex d'ensurt, es va utilitzar un soroll blanc de 105 dB d'intensitat, 50 ms de durada i *risetime* instantani. El soroll estava pre-gravat i va ser amplificat mitjançant un amplificador (Pioneer, model A-307R de Direct Energy MOS). Aquest

soroll es va presentar binauralment a través d'uns auriculars Koss, TH/65. La intensitat del so es va calibrar amb un sonòmetre (Brüel i Kjaer 2231), utilitzant una oïda artificial (Brüel i Kjaer 4153). Es van administrar un total de 55 estímuls d'ensurt.

Pel que fa a l'EC es va utilitzar un quadrat de color groc de 10 cm de costat i una durada de 8 segons. L'EC es va projectar al centre d'un monitor que estava situat a 1,5 metres de distància de la participant. Es van administrar un total de 21 EC. L'estímul visual es va projectar en un monitor d'ordinador de les mateixes característiques que els anteriors, situat davant de la participant, fent servir un divisor de senyal (*video splitter*) de 150MHz.

Com a EIA es va utilitzar un estímul elèctric, amb una intensitat de 2,5 mA i una durada de 50 ms. L'EIA es va generar mitjançant un estimulador (Grass Instruments, sèrie S48), transformat en corrent constant mitjançant un aparell transformador (Grass Instruments, CCU1A) i aïllat amb una unitat d'aïllament (Grass Instruments, SIU5). Aquest estímul es va administrar a través d'un braçal impregnat amb un gel per elèctrodes electrolític altament conductor (Signa Gel de Parker Laboratories Inc) que es col·locava al canell dret de la participant. Es van administrar un total de 9 EIA durant la fase d'*Adquisició*.

El registre del reflex d'ensurt es va realitzar a través de l'activitat electromiogràfica del múscul *orbicularis oculi*, col·locant dos elèctrodes d'argent de 4 mm de diàmetre (Grass Safelead™ de Grass Instruments, Inc) sota l'ull esquerre i un de 8 mm de la mateixa marca al front que actuava com a presa de terra. Per fixar els elèctrodes es van utilitzar unes arandel·les autoadhesives de 4 i 8 mm respectivament i unes cintes d'esparadrap. Per afavorir el registre del senyal, els elèctrodes es van impregnar amb un gel electrolític (TEN20™ NO Weaver & Co). La impedància dels elèctrodes es va mesurar amb un aparell mesurador d'impedàncies (Prep-Check, EM105 de General Devices, Inc).

Per preparar la pell de les participants, es va utilitzar un gel abrasiu (Nuprep™ NO Weaver & Co), alcohol, uns bastonets de cotó, gases esterilitzades i paper de cel·lulosa.

La temperatura i humitat relativa de la sala experimental es va controlar amb un sensor de temperatura i humitat (Ribas Optics, model 5757).

### **3.2.2. Instruments autoinformatats**

Per avaluar l'ansietat a nivell tret (STAI-R) i a nivell estat (STAI-E) es va utilitzar el STAI-E/R (Spielberger, Gorsuch i Luschene, 1970; adaptació espanyola de TEA, 1986). Aquest és un instrument autoinformat dissenyat per avaluar dos aspectes de l'ansietat: l'ansietat com a estat i l'ansietat com a tret (propensió ansiosa relativament estable). L'escala consta de 40 ítems, 20 per cada subescala: estat i tret. El marc de referència temporal en el cas de l'ansietat com a estat és "ara mateix, en aquest moment" i en l'ansietat com a tret "en general, en la majoria d'ocasions". La puntuació en els ítems d'estat oscil·la entre 0 i 3 (0, res; 1: una mica; 2, bastant; 3, molt). La puntuació en els ítems de tret també oscil·la entre 0 i 3 (0, gairebé mai; 1, de vegades; 2, sovint; 3 gairebé sempre). La puntuació total en cada subescala oscil·la entre 0 i 60. A més puntuació, majors nivells d'ansietat. No existeixen puntuacions de tall per aquesta escala, les puntuacions directes que s'obtenen es poden transformar en centils en funció del sexe i l'edat.

L'escala disposa d'una bona fiabilitat, amb una consistència interna alfa de Cronbach de 0,90-0,93 per la subescala d'estat i de 0,84-0,87 per la subescala de tret. La fiabilitat test-retest als tres mesos és  $r=0,73-0,77$  per la subescala tret. Pel que fa a la validesa, mostra correlacions amb altres mesures d'ansietat com l'escala d'ansietat de Cattell,  $r=0,73-0,85$ . Les mitjanes i desviació típica (DT) de la versió espanyola pel que fa als homes en les subescales d'estat i tret és de 20,54 (DT=10,56) i 20,19 (DT=8,89) respectivament i pel que fa a les dones és de 23,30 (DT=11,93) i 24,99 (DT=10,05).

En el nostre cas, les mitjanes i DT de la mostra d'estudiants de la UAB pel que fa a la subescala d'ansietat tret dels homes va ser de 19,61 (DT=9,60) i de les dones de 23,03 (DT=10,25). La fiabilitat alfa de Cronbach per la subescala d'estat va ser de 0,92 i per la subescala de tret de 0,93. La fiabilitat test-retest per la subescala tret entre l'administració realitzada a la preselecció de participants i a la primera sessió de registre va ser  $r=0,91$ .

Per analitzar la percepció subjectiva de malestar provocat per l'estímul elèctric i la percepció subjectiva de malestar provocat per l'estímul auditiu, es va utilitzar una escala visual analògica, amb una longitud de 10 cm, en la qual les participants havien d'indicar amb una línia vertical, la intensitat de molèstia que els havia ocasionat l'estímul elèctric i l'estímul auditiu respectivament, entre una puntuació mínima de 0 (cap malestar) i una puntuació màxima de 10 (màxim malestar) (vegeu Annexos 6 i 7).

Per examinar si les participants eren conscients de la relació entre l'EC i l'EIA, és a dir, si eren conscients de la contingència EC/EIA, es van realitzar les preguntes següents (vegeu Annex 6 i 7):

1. Creus que hi ha alguna relació entre el quadrat groc i el xoc elèctric?

Si  No

2. El xoc apareixia:

- a) Just abans del quadrat groc.
- b) En desaparèixer el quadrat groc.
- c) A l'atzar.
- d) No ho sé.

3. Fins quin punt n'està segur de l'afirmació anterior:

- a) Gens segur/a
- b) Poc segur/a
- c) Força segur/a
- d) Totalment segur/a

Perquè es considerés que una participant havia estat conscient de la contingència, s'havien de complir tres condicions: 1) Respondre afirmativament a la pregunta "Creus que hi ha alguna relació entre el quadrat groc i el xoc elèctric?"; 2) respondre que el xoc apareixia en desaparèixer el quadrat groc; 3) respondre que estava força segura o totalment segura de la resposta que havia donat a la pregunta anterior (vegeu annexes 6 i 7).

### 3.3. Procediment

L'experiment es va realitzar en dues sessions experimentals separades per un interval de temps d'una setmana i una durada aproximada d'una hora i 15 minuts per cada sessió.

Es va dissenyar un procediment experimental amb dues condicions experimentals. En una de les condicions es va utilitzar un procediment de condicionament clàssic aversiu a un senyal (*grup predictable*), i en l'altra, l'EIA es presentava a l'atzar (*grup unpredictable*). Les participants de cada grup de personalitat van ser assignades a una de les dues condicions experimentals (*grup predictable*, *grup unpredictable*) tenint en compte la seva edat i la puntuació en STAI-R perquè els grups fossin equiparables. Per cada participant, les dues sessions de registre varen ser idèntiques.

#### 3.3.1. Seqüència de la sessió experimental

La investigació es va dur a terme al Laboratori Humà de la Unitat de Psicologia Mèdica, a la Facultat de Medicina de la Universitat Autònoma de Barcelona. Quan les participants arribaven a la recepció de la Unitat de Psicologia Mèdica eren adreçades al laboratori per realitzar la sessió experimental. Un cop allà, s'asseien en una cadira amb braços enfront d'una pantalla d'ordinador.

El laboratori es va mantenir a una temperatura de 25 °C (amb un rang de 20 a 29 °C) i una humitat relativa promig del 52,2% (amb un rang de 34,0 a 62,0%).

A la primera sessió, l'investigador va donar a les participants informació escrita sobre l'estudi (vegeu Annex 3). Si la participant estava d'acord en participar signava el full de consentiment informat (vegeu Annex 4) i es procedia amb la sessió experimental. Un cop fet això, l'investigador tornava a confirmar que les participants complissin els criteris d'inclusió i exclusió de l'estudi (vegeu Annex 6).

Es va preparar la pell de les participants i es van col·locar els elèctrodes seguint les pautes de Blumenthal et al. (2005). A continuació es va verificar que la impedància fos òptima i se'ls va col·locar els auriculars.

---

Un cop finalitzat tot el procediment de col·locació d'elèctrodes, es van donar les instruccions de la tasca experimental (vegeu Annex 5) i s'informava que la sessió experimental anava a començar. Se'ls comentava que la primera fase (*Habitució 1*) tenia una durada de 5 minuts i que durant aquest temps, només sentirien uns sons de tant en tant a través dels auriculars i que en cap moment rebrien estímuls elèctrics. A continuació l'investigador apagava el llum del laboratori i s'iniciava la sessió experimental.

La tasca experimental va constar de cinc fases: *Habitució 1*, *Habitució 2*, *Preadquisició*, *Adquisició* i *Postadquisició*.

A la fase *Habitució 1* es van administrar 9 estímuls d'ensurt. A continuació hi havia un període de repòs de 5 minuts en el que es va fixar el braçal d'estimulació elèctrica al canell dret de les participants i es va administrar el STAI-E. Un cop finalitzat tot aquest procés, s'informava a les participants que tenien que parar atenció als quadrats grocs (EC) que apareixerien a la pantalla de l'ordinador i als estímuls elèctrics (EIA) que rebrien a través del braçal i que havien d'intentar ignorar els sons que sentirien a través dels auriculars. En cap moment se'ls va donar informació sobre la relació de contingència entre l'EC i l'EIA. Tot seguit es va continuar amb la resta de fases experimentals: *Habitució 2*, *Preadquisició*, *Adquisició* i *Postadquisició*.

Durant l'*Habitució 2* es van administrar 4 estímuls d'ensurt i tot seguit es va iniciar el procediment de condicionament pròpiament dit amb la fase de *Preadquisició*. En aquesta, es van administrar 6 EC i 12 estímuls d'ensurt. La meitat dels estímuls d'ensurt es van presentar als 5 o 7 segons després de l'aparició de l'EC, i l'altra meitat en absència de l'EC, en l'ITI, amb la restricció que no apareixeria cap estimul d'ensurt 6 segons abans de l'EC.

A continuació es va iniciar la fase d'*Adquisició*. En aquesta fase es van administrar 9 EC, 18 estímuls d'ensurt i 9 EIA. De la mateixa manera que s'havia fet en la *Preadquisició*, la meitat dels estímuls d'ensurt es van administrar als 5 o 7 segons després de l'inici de l'EC i l'altra meitat en l'ITI, amb l'única restricció que no apareixeria cap estimul d'ensurt 6 segons abans de l'EC. El *grup predictable* va rebre l'EIA associat a l'EC en el darrer mil·l·l·segon en què aquest estava present (vegeu Figura 13). El *grup impredecible* va rebre l'EIA a l'atzar (vegeu Figura 14).



Finalment, a la fase de *Postadquisició*, que era idèntica a la *Preadquisició* pel que fa a la presentació i seqüència d'estímuls, es van administrar 6 EC i 12 estímuls d'ensurt.

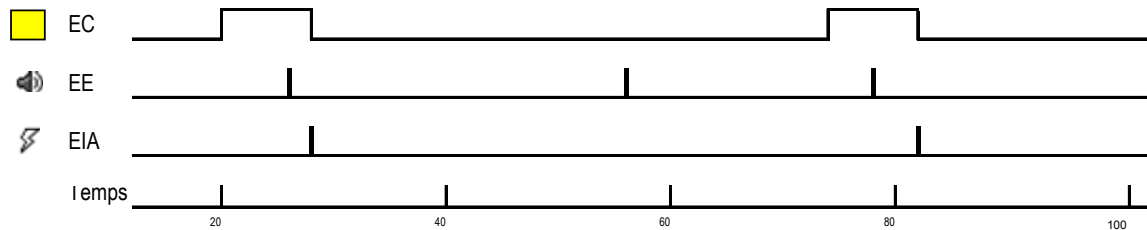


Figura 13. Esquema de la seqüència experimental del *grup predictable*. EC: Estímul condicionat; EE: Estímul d'ensurt; EIA: Estímul incondicionat aversiu.

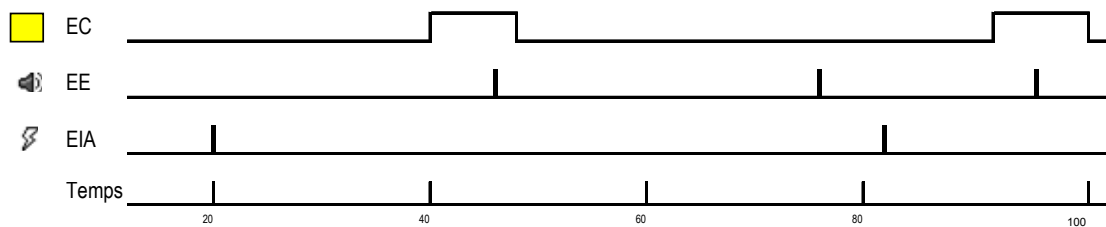


Figura 14. Esquema de la seqüència experimental del *grup unpredictable*. EC: Estímul condicionat; EE: Estímul d'ensurt; EIA: Estímul incondicionat aversiu.

L'interval entre estímuls d'ensurt va variar de 20 a 35 segons al llarg de tot l'experiment, resultant en un ITI de 30 a 75 segons. La presentació de l'EIA es va fer en el darrer mil·lisegon en què estava present l'EC. L'interval entre estímuls incondicionats va variar entre 18 i 60 segons.

Un cop finalitzada la tasca experimental, l'investigador va encendre el llum del laboratori i va procedir a treure els auriculars, el braçal d'estimulació elèctrica i els elèctrodes.

A continuació es van administrar una sèrie de preguntes en format de paper i llapis relacionades amb tasca experimental: 1) Una escala visual analògica per avaluar al grau de malestar provocat per l'estímul elèctric (EIA); 2) Una escala visual analògica per examinar el grau de malestar provocat per l'estímul auditiu (EE); 3) Qüestions per avaluar la consciència de contingència entre l'EC i l'EIA; i 4) El STAI-R (vegeu Annex 6). A la sessió 2, les participants van tornar a contestar aquestes preguntes, a

excepció del STAI-R, que només es va administrar durant la primera sessió experimental (vegeu Annex 7).

### 3.4. Registre i quantificació de l'activitat electromiogràfica

El senyal de l'activitat electromiogràfica es va digitalitzar a una taxa de mostreig de 1000 Hz. Es va utilitzar un filtre de 50 Hz per eliminar les interferències i es va aplicar un filtre de banda *online* de 21,9-500 Hz al senyal original. El senyal d'electromiografia es va rectificar i integrar amb un temps constant de 10 ms. L'anàlisi estadístic del reflex d'ensurt es va realitzar a partir del senyal d'electromiografia integrat (vegeu Fridlund i Cacioppo, 1986; Blumenthal et al., 2005).

Després de realitzar el registre de l'activitat electromiogràfica, es va comprovar que aquest fos òptim, tot seguint les pautes de Blumenthal et al. (2005). En aquest sentit, es van eliminar els registres que tenien massa soroll i els que tenien canvis d'amplitud en el senyal. Per altra banda, es van eliminar els assajos en què es complien alguna de les següents circumstàncies: 1) Que l'assaig estigués contaminat per molts parpelleigs voluntaris, és a dir, que tingués massa soroll abans de l'inici de la prova d'ensurt; 2) que l'inici del reflex d'ensurt no estigués entre els 20 i 80 ms des de l'inici de l'estímul d'ensurt; 3) que el valor màxim del reflex d'ensurt no estigués entre els 21 i 120 ms posteriors a la l'estímul d'ensurt; 4) que el promig de la línia base durant els 50 ms previs a l'estímul d'ensurt fos igual o major al promig de tres desviacions estàndard de la línia base de tots els assajos. Finalment, també es van eliminar de l'anàlisi els registres que tenien més d'un 50% dels assajos perduts i/o aquells que tenien més d'un terç dels assajos perduts en alguna de les fases. El nombre d'assajos eliminats va ser molt petit. En total, es van eliminar 135 assajos entre les dues sessions, és a dir, un 1,95% dels assajos sobre el total de la mostra. A la primera sessió es van eliminar 62 assajos (1,79%). A la segona sessió es van eliminar 73 assajos (2,11%).

Un cop fet això, es va determinar l'amplitud del reflex d'ensurt en el rang de temps de 21 a 120 ms des de l'inici de l'estímul d'ensurt. La línia base es va calcular fent el promig de l'amplitud del senyal d'electromiografia entre els 50 i 0 ms abans de la presentació de l'estímul d'ensurt (vegeu Figura 15). La amplitud/magnitud es va calcular com la diferència entre el valor més alt entre els 21 i 120 ms des de l'inici de l'estímul i el promig de la línia base.

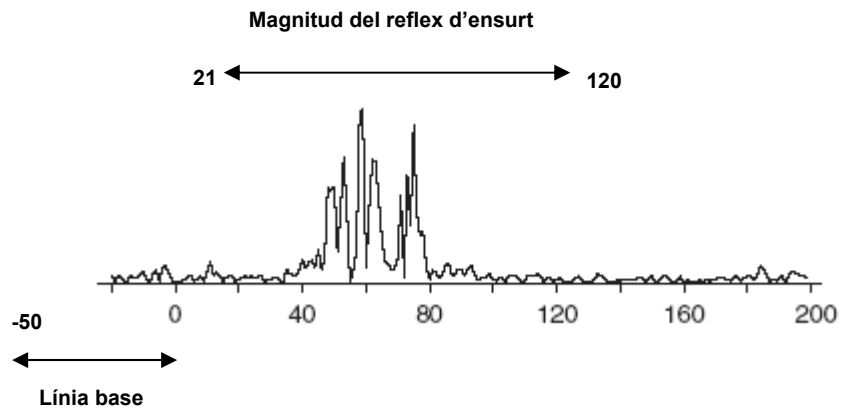


Figura 15. Esquema del càlcul de la línia base i de l'amplitud del reflex d'ensurt.

### 3.5. Anàlisi de dades

Per realitzar l'anàlisi estadística de les dades es va utilitzar el paquet estadístic SPSS 15.0.

#### Anàlisis preliminars

Per comprovar si hi havia diferències en edat i en ansietat-tret en funció del **Grup** (*predictible*, *impredictible*) o de la **Personalitat** (Alta Ansietat, Baixa Ansietat), es va fer una comparació de mitjanes mitjançant la prova *t* de *Student*.

#### Condicionament a un senyal

Per estudiar si s'havia produït condicionament a un senyal es van utilitzar dues variables dependents: 1) El reflex d'ensurt i; 2) la consciència de contingència entre l'EC i l'EIA.

Pel que fa a les dades psicofisiològiques del reflex d'ensurt, per examinar si s'havia produït condicionament a un senyal, es va analitzar la resposta davant l'EC i l'ITI entre els grups *predictible* i *impredictible*.

Les dades del reflex d'ensurt directes es van analitzar per cada fase i sessió experimental utilitzant el Model Lineal General (MLG) amb dues variables entre-subjectes: el **Grup** (*grup predictable*, *grup impredictible*) i la **Personalitat** (Alta Ansietat, Baixa Ansietat) i dues variables intra-subjectes: el **Bloc** (1, 2) i el **Tipus d'Assaig** (EC, ITI).

Per fer l'anàlisi es van agrupar els assajos en 2 blocs (a excepció de l'*Habitució 2*, que només tenia un bloc). Pel que fa a l'*Habitució 1* es van agrupar els 4 primers assajos en el primer bloc i els 5 restants en el segon. En les fases de *Preadquisició*, *Adquisició* i *Postadquisició* es van agrupar 3 assajos de l'EC per bloc i 3 de l'ITI.

Per analitzar el condicionament a partir de la consciència de contingència entre l'EC i l'EIA, es van analitzar les dades per **Grup** i per **Personalitat** utilitzant la prova de  $\chi^2$ .

### **Ansietat tret i condicionament**

Per examinar la relació entre el condicionament a un senyal i l'ansietat tret, es va comparar els resultats del reflex d'ensurt entre l'EC i l'ITI dels dos grups de personalitat. Per estudiar la relació entre el condicionament al context i l'ansietat tret, es va comparar els resultats del reflex d'ensurt en els ITI en les fases inicials entre la primera i la segona sessió experimental dels dos grups de personalitat.

Per aprofundir en la possible relació entre l'ansietat tret i el condicionament a un senyal es van fer anàlisis de tipus bivariables per **Grup** i **Personalitat** mitjançant la prova *t* de *Student* amb l'objectiu d'examinar si hi havia diferències de resposta davant l'EC i davant l'ITI.

### **Consciència de contingència com a factor modulador del condicionament**

Per avaluar la relació entre el condicionament clàssic aversiu a un senyal en el *grup predictable* i la consciència de contingència entre l'EC i l'ITI es va comparar els resultats del reflex d'ensurt entre les participants que havien estat conscients de la contingència entre l'EC i l'EIA i les que no havien estat conscients d'aquesta relació.

Per analitzar el possible efecte modulador de la consciència de contingència en el condicionament a un senyal en el reflex d'ensurt en el *grup predictable*, es va fer servir el MLG amb dues variables entre-subjectes: el **Grup** i la **Personalitat** i dues variables intra-subjectes: la **Consciència de Contingència** (*Contingent*, *No-contingent*) i el **Tipus d'Assaig**.

### **Consciència de contingència i ansietat tret**

Per estudiar la relació entre la consciència de contingència i l'ansietat tret es va comparar en el grup *predictible*, la proporció de casos amb consciència de contingència en cada grup de personalitat.

### **Anàlisis addicionals. Mesures subjectives. Efecte d'habitució i sensibilització**

Per analitzar les mesures subjectives relacionades amb el nivell d'ansietat (STAI-E), la percepció subjectiva de malestar a l'estímul elèctric (EE) i a l'estímul auditiu (EA) es va utilitzar el MLG amb dues variables entre-subjectes: **Grup** i **Personalitat** i una variable entre-subjectes: la **Sessió** (1,2).

Per avaluar si s'havia produït un efecte d'habitució i un efecte de sensibilització al reflex d'ensurt es va utilitzar el MLG fent servir les variables pertinents en cada cas.

---

Per investigar si l'administració de l'estímul elèctric havia produït un efecte de sensibilització es va comparar la resposta del darrer estímul d'ensurt de la fase de *Preadquisició* amb la resposta després del primer estímul EIA de l'*Adquisició* fent servir el MLG amb dos factors entre-subjectes: el **Grup** i la **Personalitat** i un factor intra-subjecte: la **Fase**.

### **Condicionament al context**

Per estudiar si s'havia produït condicionament al context es van fer servir tres mesures diferents: 1) El condicionament al context per cada sessió; 2) el condicionament al context entre sessions (en ambdós casos es van examinar mitjançant el reflex d'ensurt) i; 3) el nivell d'ansietat (STAI-E) entre sessions.

Per examinar si s'havia produït condicionament al context a cada sessió experimental, es va analitzar les dades del reflex d'ensurt en l'ITI de la *Preadquisició*, *Adquisició* i *Postadquisició* mitjançant el MLG amb dues variables entre-subjectes: el **Grup** i la **Personalitat** i una variable intra-subjectes: el **Bloc**.

Pel que fa al condicionament al context entre sessions i el nivell d'ansietat entre sessions es va utilitzar el MLG, amb dos variables entre-subjectes: el **Grup** i la **Personalitat** i una variable intra-subjectes: la **Sessió**.

A tots els contrastos realitzats mitjançant el MLG es va aplicar la correcció de Bonferroni, independentment que aquests fossin programats o no, per tal d'evitar l'error de tipus I (Domènech i Riba, 1987).





## **7. Resultats**



## 4. Resultats

Els resultats que es presenten a continuació seguiran l'ordre fixat en els objectius, amb la única excepció que, en un primer apartat, s'analitzaran els 4 objectius corresponents a les dades del condicionament a un senyal, i en un segon apartat, les dades corresponents al condicionament al context.

### 4.1. Anàlisis preliminars

#### 4.1.1. Edat i STAI-R en funció del grup experimental

Es va calcular la mitjana i la desviació típica (DT) de l'edat i de la puntuació en STAI-R per cada **Grup** (*predictible, impredecible*), amb l'objectiu de garantir que no hi havia diferències pel que fa a aquestes variables. La prova *t* de *Student* no va mostrar diferències estadísticament significatives pel que fa a l'edat ( $p > 0,05$ ) ni per STAI-R ( $p > 0,05$ ) (vegeu Taula 7). Per tant, podem concloure que els grups experimentals no eren diferents en aquestes variables.

Taula 7. Mitjana d'edat i de STAI-R en funció del grup experimental i comparació mitjançant la *t* de Student.

	Grup predictable (N=32)	Grup impredecible (N=31)		
	Mitjana (DT)	Mitjana (DT)	<i>t</i> de Student	p
Edat	22,5 (2,5)	22,4 (3,0)	0,20	0,84
STAI-R	20,1 (9,8)	22,0 (12,4)	-0,57	0,56

#### 4.1.2. Edat i STAI-R en funció del grup de personalitat

A la Taula 8 es poden observar la mitjana i la DT de l'edat i de la puntuació en STAI-R en funció de la **Personalitat** (Alta Ansietat, Baixa Ansietat). La comparació de mitjanes entre els dos grups no va indicar diferències significatives pel que fa a l'edat ( $p > 0,05$ ), però sí per STAI-R ( $p < 0,001$ ).

**Taula 8.** Mitjana d'edat i de STAI-R en funció de la Personalitat i comparació mitjançant la *t* de Student.

	Alta Ansietat (N=32)	Baixa Ansietat (N=31)		
	Mitjana (DT)	Mitjana (DT)	<i>t de Student</i>	p
Edat	22,6 (2,7)	22,4 (3,0)	0,30	0,77
STAI-R	30,6 (6,0)	10,9 (3,8)	15,50	0,00 ***

\*\*\* $p < 0.001$

## 4.2. Condicionament clàssic aversiu a un senyal

### Sessió 1

#### 4.2.1. Condicionament a un senyal

##### Reflex d'ensurt

A la Taula 9 es presenten les mitjanes i DT de la resposta del reflex d'ensurt per **Grup** i **Personalitat** en les fases *Habitució 1*, *Habitució 2*, *Preadquisició*, *Adquisició* i *Postadquisició*, agrupant els assajos en dos blocs a cada fase (a excepció de l'*Habitució 2* que només tenia un bloc).

A la fase *Habitució 1* es va observar una davallada del reflex d'ensurt, evidenciat per un efecte principal per **Bloc**, [ $F_{1,61}=16,65$ ,  $p<0,001$ ], que indicava una habituació del reflex d'ensurt entre el primer i el segon bloc. Per altra banda, no es va observar cap interacció entre la resta de factors inclosos al MLG.

A l'*Habitució 2*, els resultats no van indicar cap efecte principal ni cap interacció.

En relació a la *Preadquisició* no es van observar diferències per **Grup** ni per **Personalitat**. En aquesta fase es va observar una disminució del reflex d'ensurt del primer al segon bloc, evidenciada per un efecte principal per **Bloc**, [ $F_{1,61}=24,14$ ,  $p<0,001$ ], però no per **Tipus d'Assaig**, [ $F_{1,16}=3,00$ ,  $p>0,05$ ], que indicava de que les respostes en presència de l'EC i l'ITI no eren diferents. No es va detectar cap interacció.

A la fase d'*Adquisició* es va detectar una reducció del reflex d'ensurt del primer al segon bloc, indicat per un efecte principal per **Bloc**, [ $F_{1,61}=16,23$ ,  $p<0,001$ ]. També es van obtenir dues interaccions significatives: una interacció **Grup x Tipus d'Assaig**, [ $F_{1,61}=5,24$ ,  $p<0,05$ ] i una interacció **Bloc x Tipus d'Assaig**, [ $F_{1,61}=5,14$ ,  $p<0,05$ ].

Pel que fa a la primera interacció, els contrastos programats van indicar que, en el *grup predictable*, el reflex d'ensurt era significativament major en presència de l'EC en comparació a l'ITI, [ $F_{1,61}=4,22$ ,  $p<0,05$ ], és a dir, s'havia produït condicionament a un senyal (EC). En canvi, en el *grup unpredictable*, no hi havia diferències en funció del

**Tipus d'Assaig**, [ $F_{1,61}=1,42$ ,  $p>0,05$ ], per tant, no s'havia produït condicionament, fet esperable, ja que aquest grup havia rebut l'EIA a l'atzar (vegeu Figura 16).

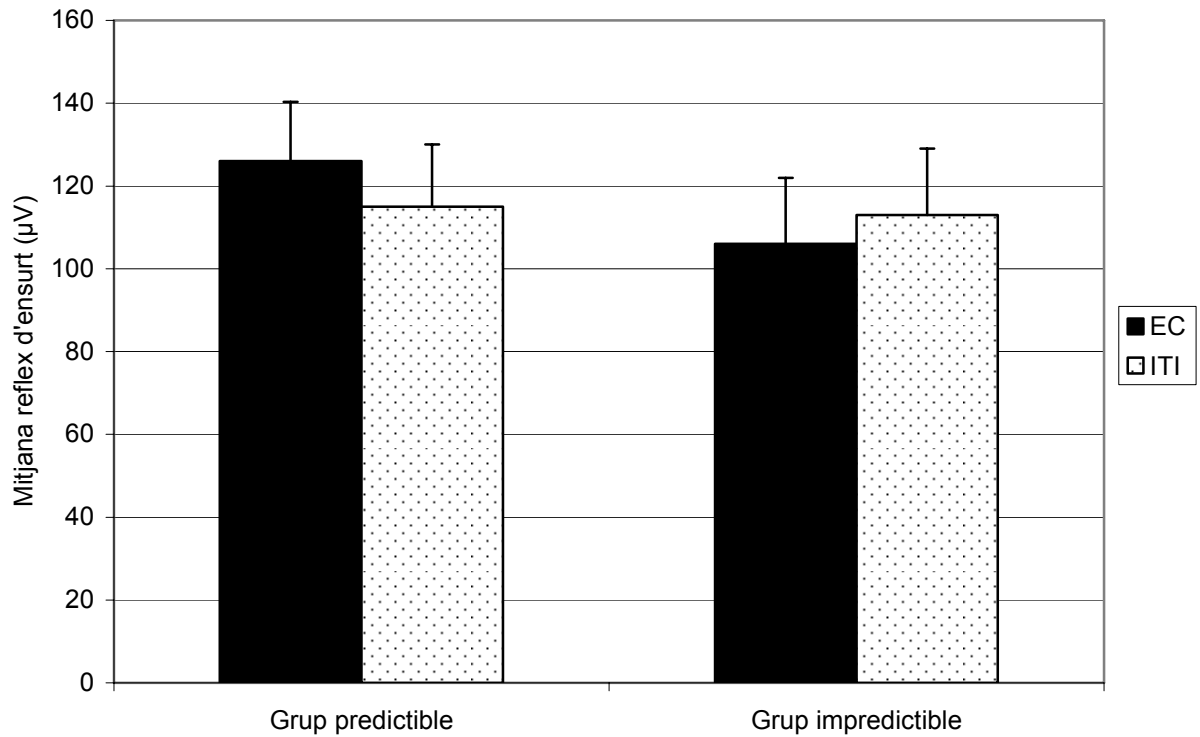


Figura 16. Mitjana i error estàndar del reflex d'ensurt davant l'EC i l'ITI per grup experimental a l'*Adquisició*.

Taula 9. Mitjana del reflex d'ensurt ( $\mu\text{V}$ ) (DT) per Grup i Personalitat per cada fase desglossada en dos blocs (a excepció de l'habitació 2 que només tenia un bloc).

Fase	Bloc	Grup predictable			Grup impredecible		
		Alta Ansietat (N=16)	Baixa Ansietat (N=16)	Totals (N=32)	Alta Ansietat (N=16)	Baixa Ansietat (N=15)	Totals (N=31)
Habitació 1	IT <sub>1</sub>	156,7 (74,3)	177,6 (104,9)	167,1 (90,0)	169,1 (94,7)	194,9 (114,4)	181,5 (104,0)
	IT <sub>2</sub>	141,2 (63,0)	169,7 (134,9)	155,4 (104,5)	126,7 (67,8)	126,4 (73,4)	126,5 (69,3)
Habitació 2	IT <sub>1</sub>	151,2 (69,4)	181,4 (103,5)	166,3 (88,0)	164,4 (86,9)	173,5 (107,9)	169,0 (96,9)
Preadquisició	IT <sub>1</sub>	136,6 (71,4)	166,9 (110,8)	151,8 (93,0)	133,6 (92,6)	139,2 (82,8)	136,3 (86,6)
	EC <sub>1</sub>	137,3 (57,2)	179,9 (93,4)	158,6 (79,2)	143,4 (90,6)	145,3 (93,7)	144,3 (90,6)
	IT <sub>2</sub>	111,2 (59,8)	141,6 (114,0)	126,4 (90,9)	106,3 (81,6)	120,7 (100,8)	113,2 (90,2)
	EC <sub>2</sub>	107,2 (61,4)	155,0 (91,5)	131,1 (80,4)	112,0 (89,3)	127,9 (81,7)	119,7 (84,7)
Adquisició	IT <sub>1</sub>	101,6 (47,0)	154,2 (123,5)	127,9 (95,7)	130,5 (88,5)	118,8 (111,5)	124,8 (98,8)
	EC <sub>1</sub>	110,0 (40,3)	152,6 (104,6)	131,3 (80,9)	115,8 (79,4)	111,6 (104,3)	113,8 (90,7)
	IT <sub>2</sub>	77,5 (29,5)	126,8 (109,9)	102,1 (83,0)	106,6 (86,0)	93,8 (86,9)	100,4 (85,2)
	EC <sub>2</sub>	98,6 (47,1)	141,4 (108,0)	120,0 (84,8)	109,6 (87,4)	87,7 (85,9)	99,0 (85,9)
Postadquisició	IT <sub>1</sub>	78,9 (43,6)	127,8 (126,3)	103,3 (96,2)	96,5 (96,3)	83,6 (83,3)	90,3 (88,9)
	EC <sub>1</sub>	100,4 (56,9)	132,3 (89,5)	116,3 (75,6)	111,1 (91,2)	82,1 (84,6)	97,1 (87,9)
	IT <sub>2</sub>	76,2 (32,8)	114,9 (102,3)	95,5 (77,3)	89,3 (74,8)	80,6 (86,1)	85,1 (79,3)
	EC <sub>2</sub>	71,8 (34,6)	130,6 (115,5)	101,2 (89,0)	91,8 (77,2)	91,8 (77,2)	89,5 (85,7)

IT<sub>1</sub>=Mitjana del reflex d'ensurt durant l'interval entre assaigs en el bloc 1; IT<sub>2</sub>=Mitjana del reflex d'ensurt durant l'interval entre assaigs en el bloc 2; EC<sub>1</sub>= Mitjana del reflex d'ensurt davant l'estímul condicionat en el bloc 1; EC<sub>2</sub>=Mitjana del reflex d'ensurt davant l'estímul condicionat en el bloc 2.

En relació a la segona interacció, els contrastos programats van evidenciar una davallada significativa del reflex d'ensurt del primer al segon bloc davant l'EC, [ $F_{1,61}=6,80$ ,  $p<0,05$ ] i en l'ITI, [ $F_{1,61}=18,53$ ,  $p<0,001$ ], que indicava un efecte d'habitució a aquests estímuls, tot i que la davallada era de major magnitud als assajos administrats en l'ITI (vegeu Figura 17).

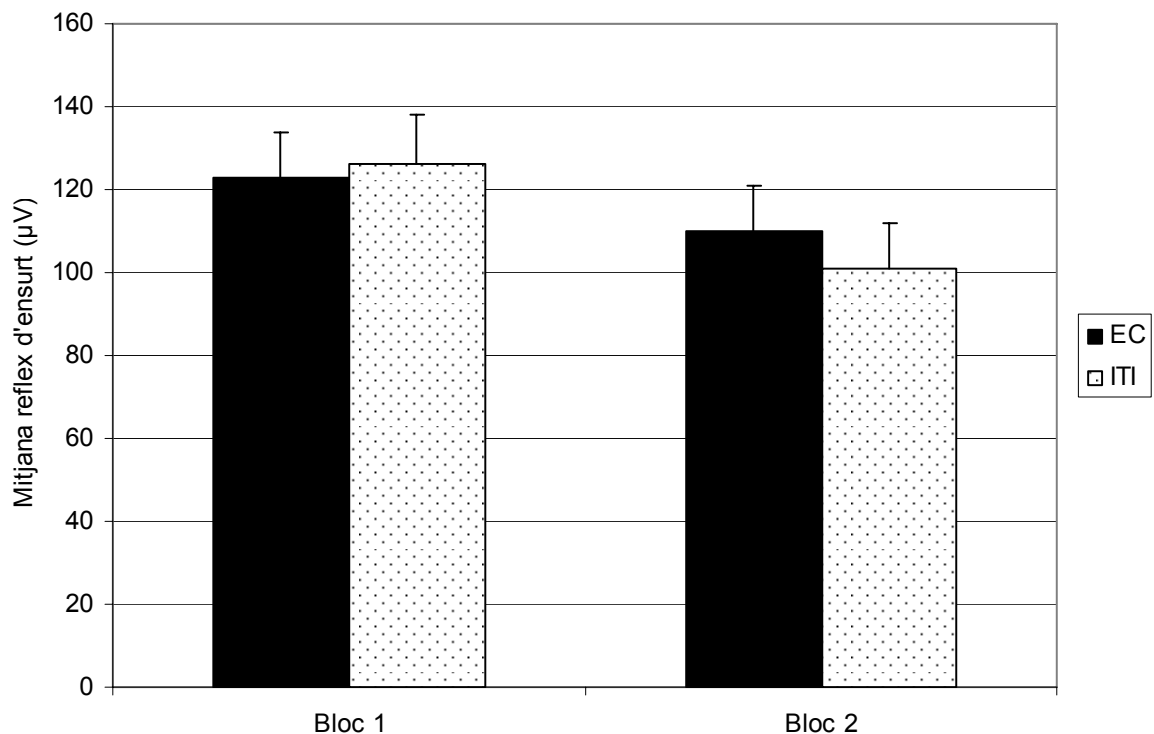


Figura 17. Mitjana i error estàndard del reflex d'ensurt davant l'EC i l'ITI en funció del bloc a l'*Adquisició*.

En relació a la *Postadquisició* també es va observar una davallada del primer al segon bloc, evidenciat per un efecte principal per **Bloc**, [ $F_{1,61}=7,76$ ,  $p<0,05$ ]. Per altra banda, tampoc es va observar cap interacció entre la resta de factors inclosos al model.

En resum, les anàlisis de les fases *Habitació 1*, *Habitació 2* i *Preadquisició* ens permeten afirmar que no hi havia diferències per **Grup** ni per **Tipus d'Assaig** ni per **Personalitat**. Per tant, els grups eren equiparables en començar la fase d'*Adquisició*. Durant l'*Adquisició*, es va produir condicionament en el *grup predictable* i no en l'*impredictible*. A la fase de *Postadquisició* no es va observar condicionament, essent indicatiu que en el *grup predictable*, la resposta condicionada adquirida a la fase anterior s'havia habituat. No es va observar cap efecte principal ni cap interacció relacionada amb la **Personalitat** en cap fase. Al llarg de tota la sessió experimental s'observà una tendència a l'habitució del reflex d'ensurt.



### Mesures subjectives

Per analitzar si les participants van ser conscients de la relació entre l'EC i l'EIA es va fer una comparació de proporcions per **Grup**. Com era d'esperar, la distribució de proporcions va ser significativament diferent entre les participants del *grup predictable* i les de l'*impredictible*, [ $\chi^2_{(1)}=19,00$ ,  $p>0,05$ ], que indicava que en el primer grup s'havia produït condicionament a un senyal. En aquest sentit, 20 (62,5%) participants del *grup predictable* van detectar la relació de contingència entre l'EC i l'EIA, mentre que 12 (37,5%) no van detectar-la. Per altra banda, 3 (9,7%) participants del *grup impredecible* van reportar erròniament que l'EC predia l'EIA (vegeu taula 10).

Taula 10. Consciència de contingència entre l'EC i l'EIA per Grup.

Grup		Consciència de Contingència		
		Si	No	Total
Predictible	Si	20	12	<b>32</b>
impredecible	No	3	28	<b>31</b>
Total		<b>23</b>	<b>40</b>	

També es va analitzar la consciència de contingència en funció de la **Personalitat** per cada **Grup** per separat. No es va observar cap relació, [ $\chi^2_{(1)}=0,00$ ,  $p>0,05$ ]. En el *grup predictable*, 10 (31,5%) participants del grup Alta Ansietat i 10 (31,5%) del grup Baixa Ansietat van ser conscients de la relació entre l'EC i l'EIA. Pel que fa al *grup impredecible*, 3 (10%) participants del grup Alta Ansietat van manifestar (erròniament) que l'EIA havia aparegut després de l'EC. No va haver diferències entre ambdós grups, [ $\chi^2_{(1)}=3,11$ ,  $p>0,05$ ].

#### 4.2.2. Ansietat tret i condicionament. Anàlisis bivariables complementàries del reflex d'ensurt

Per examinar la hipòtesis específica en relació a la influència de la personalitat en el condicionament, es van realitzar anàlisis complementàries de tipus bivariables per **Grup** i **Personalitat**, fent comparacions del reflex d'ensurt davant l'EC i en l'ITI en les fases de *Preadquisició*, *Adquisició* i *Postadquisició*.

A la Taula 11 es presenten les mitjanes i la DT del reflex d'ensurt del *grup predictable* per **Personalitat** en funció del **Tipus d'Assaig** en les fases de *Preadquisició*, *Adquisició* i *Postadquisició*. A la Taula 12 es presenten les dades corresponents al *grup impredecible*.

En el *grup predictable*, la comparació de mitjanes del reflex d'ensurt davant l'EC i en l'ITI a la fase de *Preadquisició* no va mostrar diferències significatives per **Personalitat**. Per altra banda, en el grup Alta Ansietat es va observar diferències estadísticament significatives en el segon bloc de la fase d'*Adquisició*, [ $t(15)=2,21$ ,  $p<0,05$ ] i el primer bloc de la *Postadquisició*, [ $t(15)=2,26$ ,  $p<0,05$ ]. En ambdós casos, la resposta va ser de major magnitud davant l'EC que en l'ITI. En el grup Baixa Ansietat no es va observar cap diferència significativa en funció del **Tipus d'Assaig** ( $p>0,05$ ).

En resum, aquests resultats indicarien que en el grup d'Alta Ansietat es va produir condicionament a un senyal en el segon bloc de l'*Adquisició*, i que en el primer bloc del *Postadquisició* encara es mantenia la resposta condicionada (vegeu Figura 18). En canvi, en el grup Baixa Ansietat no es va produir condicionament en cap moment.

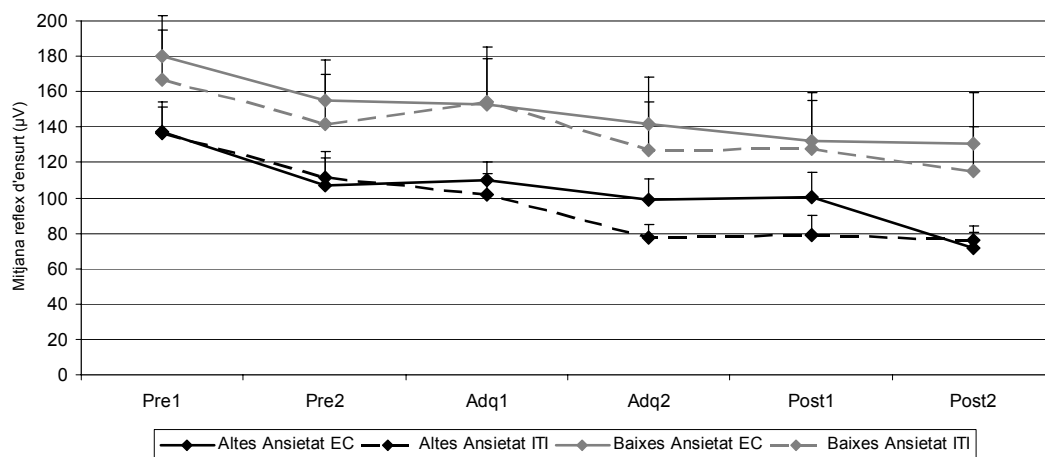


Figura 18. Mitjana i error estàndard del reflex d'ensurt en presència de l'EC i durant l'ITI del grup predictable en funció de la Personalitat, en les fases de *Preadquisició* (Pre1, Pre2), *Adquisició* (Adq1, Adq2) i *Postadquisició* (Post1, Post2).

Taula 11. Mitjana del reflex d'ensurt ( $\mu\text{V}$ ) (DT) davant l'EC i en l'ITI en el *grup predictable* en les fases de *Preadquisició*, *Adquisició* i *Postadquisició*. Comparació per Personalitat mitjançant la *t de Student*.

Fase	Bloc	Alta Ansietat (N=16)				Baixa Ansietat (N=16)			
		EC	ITI	t	p	EC	ITI	t	p
Preadquisició	1	137,3 (57,2)	136,6 (71,4)	0,07	0,95	179,9 (93,4)	166,9 (110,8)	1,11	0,28
	2	107,2 (61,4)	111,2 (59,8)	-0,48	0,64	155,0 (91,5)	141,6 (114,0)	1,02	0,33
Adquisició	1	110,0 (40,3)	101,6 (47,0)	0,81	0,43	152,6 (104,6)	154,2 (123,5)	-0,17	0,87
	2	98,6 (47,1)	77,5 (29,5)	2,21	0,04 *	141,4 (108,0)	126,8 (109,9)	1,75	0,10
Postadquisició	1	100,4 (56,9)	78,9 (43,6)	2,27	0,04 *	132,3 (89,5)	127,8 (126,3)	0,22	0,83
	2	71,8 (34,6)	76,2 (32,8)	-0,44	0,67	130,6 (115,5)	114,9 (102,3)	1,56	0,14

EC= Mitjana del reflex d'ensurt davant l'estímul condicionat; ITI=Mitjana del reflex d'ensurt durant l'interval entre assaigs. \* $p < 0.05$ .

Taula 12. Mitjana del reflex d'ensurt ( $\mu\text{V}$ ) (DT) davant l'EC i en l'ITI en el *grup impredecible* en les fases de *Preadquisició*, *Adquisició* i *Postadquisició*. Comparació per Personalitat mitjançant la *t de Student*.

Fase	Bloc	Alta Ansietat (N=16)				Baixa Ansietat (N=15)			
		EC	ITI	t	p	EC	ITI	t	p
Preadquisició	1	143,4 (90,6)	133,6 (92,6)	1,09	0,29	145,3 (93,7)	139,2 (82,8)	0,60	0,56
	2	112,0 (89,3)	106,3 (81,6)	0,55	0,59	127,9 (81,7)	120,7 (100,8)	0,48	0,64
Adquisició	1	115,8 (79,4)	130,5 (88,5)	-1,35	0,20	111,6 (104,3)	118,8 (111,5)	-1,32	0,21
	2	109,6 (87,4)	106,6 (86,0)	0,31	0,76	87,7 (85,9)	93,8 (86,9)	-0,76	0,46
Postadquisició	1	111,1 (91,2)	96,5 (96,3)	0,90	0,38	82,1 (84,6)	83,6 (83,3)	-0,29	0,78
	2	91,8 (77,2)	89,3 (74,8)	0,25	0,81	86,9 (96,7)	80,6 (86,1)	1,14	0,27

EC= Mitjana del reflex d'ensurt davant l'estímul condicionat; ITI=Mitjana del reflex d'ensurt durant l'interval entre assaigs. \* $p < 0.05$ .

Pel que fa al *grup impredecible*, la comparació de mitjanes davant l'EC i a l'ITI no va posar de relleu diferències significatives en funció de la **Personalitat** ( $p > 0,05$ ) en cap fase, fet esperable perquè no s'havia produït condicionament a un senyal (vegeu Figura 19).

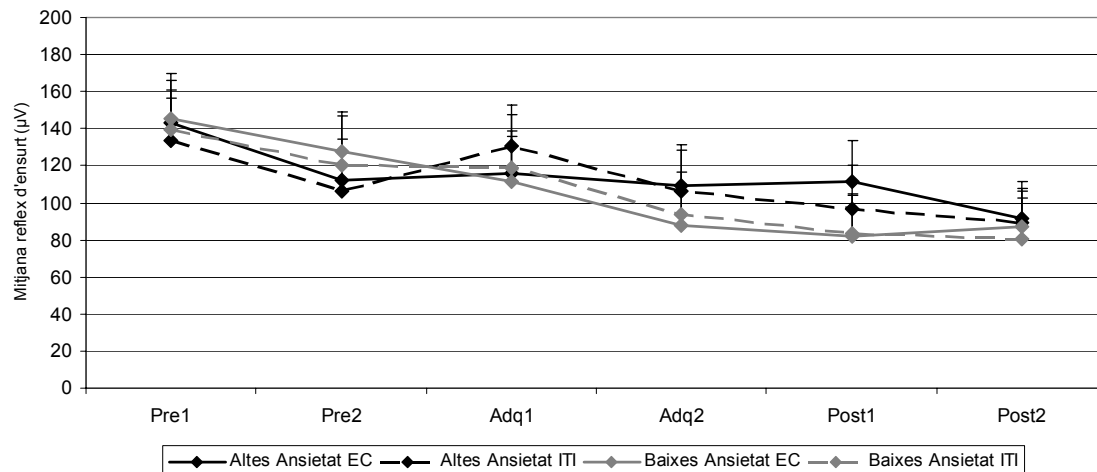


Figura 19. Mitjana i error estàndard del reflex d'ensurt en presència de l'EC i durant l'ITI del grup impredecible en funció de la Personalitat, en les fases de *Preadquisició* (Pre1, Pre2), *Adquisició* (Adq1, Adq2) i *Postadquisició* (Post1, Post2).

#### 4.2.3. Consciència de contingència com a factor modulador del condicionament

Per examinar si en el *grup predictable* hi havia alguna relació entre la consciència de contingència i el condicionament a un senyal, es va comparar la resposta del reflex d'ensurt davant l'EC i en l'ITI a les fases d'*Adquisició* i *Postadquisició*. Per fer aquesta anàlisi es va utilitzar el MLG amb dos factors entre-subjectes: la **Consciència de Contingència** (*Conting*, *No-contingent*) i la **Personalitat** i dos factors intra-subjectes: el **Bloc** i el **Tipus d'Assaig**. Amb anterioritat es va analitzar la fase de *Preadquisició* per assegurar que no hi havia diferències prèvies en funció de la consciència de contingència abans de la fase d'*Adquisició*.

A l'*Adquisició*, es van observar diferències en la resposta davant l'EC i en l'ITI entre les participants conscients de la contingència EC/EIA en comparació a les que no n'eren conscients, indicat per una interacció **Consciència de contingència x Tipus d'Assaig**, [ $F_{1,28}=6,91$ ,  $p < 0,05$ ].

Els contrastos programats van indicar que les participants conscients de la relació entre els estímuls tenien una resposta significativament major davant l'EC en comparació a l'ITI, [ $F_{1,28}=10,30$ ,  $p<0,01$ ], que indicava que s'havia produït condicionament a un senyal en aquest grup, mentre que les participants no contingents mostraven respostes similars davant l'EC i l'ITI, [ $F_{1,28}=0,71$ ,  $p>0,05$ ]. No es va produir cap altre interacció entre la resta de factors inclosos al model.

A la fase de *Postadquisició*, els resultats de les anàlisis no van indicar cap efecte principal ni cap interacció entre els factors inclosos en el model.

A la Figura 20 es representa la mitjana del reflex d'ensurt davant l'EC i l'ITI en les fases d'*Adquisició* i *Postadquisició* en el *grup predictable* en funció de la consciència de contingència i la resposta del *grup impredecible*. Com es pot observar en el gràfic, les participants del *grup predictable* que no eren conscients de la contingència van tenir una tendència de resposta similar al *grup impredecible*. En aquest cas, per tal de veure si hi havia algun efecte produït pel condicionament en la fase prèvia, es va analitzar el primer bloc de la *Postadquisició* en el grup de participants que havien estat conscients de la contingència. Els resultats no van posar de relleu cap diferència significativa ni cap tendència en la resposta davant l'EC i en l'ITI.

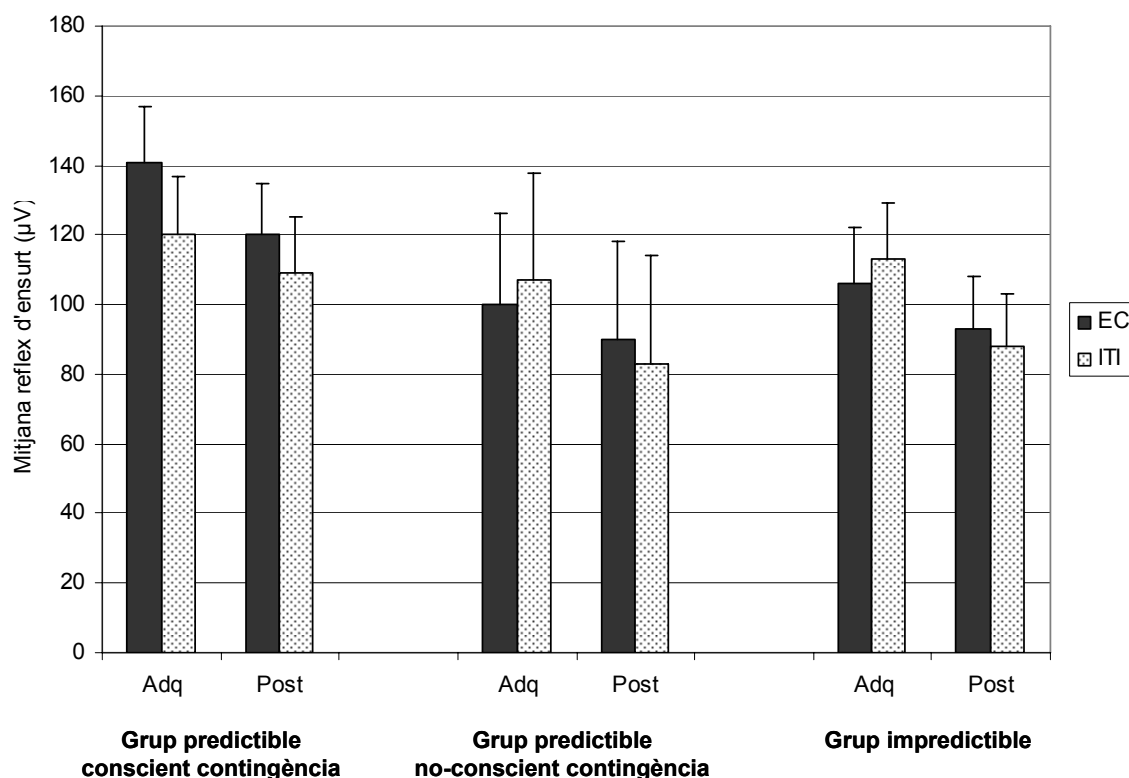


Figura 20. Mitjana i error estàndard del reflex d'ensurt a l'Adquisició (Adq) i *Postadquisició* (Post) per cada grup experimental, desglosant el grup predictable en funció de la consciència de contingència.

#### 4.2.4. Anàlisis addicionals

A continuació es presenten algunes anàlisis complementàries per facilitar la comprensió de les anàlisis prèvies. En primer lloc s'analitza l'ansietat i la percepció subjectiva de malestar a l'EE i a l'EA en funció del **Grup** i de la **Personalitat**. En segon lloc s'analitza l'habitució observada al llarg de la sessió experimental en el reflex d'ensurt. Finalment es presenta l'efecte de l'administració de l'EE en el reflex d'ensurt.

#### Ansietat i percepció subjectiva de malestar als estímuls elèctric i auditiu

Les dades de l'estat d'ansietat (STAI-E) i la percepció subjectiva de malestar a l'EE i a l'EA es van analitzar per cada sessió experimental utilitzant el MLG, introduint el **Grup** i la **Personalitat** com a factors. A la Taula 13 es pot observar la mitjana i la DT de l'estat d'ansietat i la percepció de malestar a l'EE i a l'EA per Grup i Personalitat.

Taula 13. Mitjana (DT) en STAI-E i en percepció de malestar de l'EE i l'EA per Grup i Personalitat.

Ansietat tret	Grup predictable (N=32)			Grup impredecible (N=32)		
	A. Ansietat	B. Ansietat	Totals	A. Ansietat	B. Ansietat	Totals
STAI-E	25,5 (9,1)	16,1 (8,5)	20,7 (10,0)	25,4 (8,0)	16,1 (8,0)	21,0 (9,1)
EE	36,3 (27,0)	25,0 (24,0)	30,6 (25,7)	34,2 (23,0)	22,0 (14,5)	28,3 (20,1)
EA	55,0 (30,0)	50,0 (27,4)	52,4 (28,2)	56,3 (25,0)	58,0 (22,0)	57,0 (23,2)

A. Ansietat: Alta Ansietat; B. Ansietat: Baixa Ansietat; STAI-E: Estat d'ansietat; EE: Estímul elèctric; EA: Estímul auditiu.

En el grup Alta Ansietat es va observar en comparació al grup Baixa Ansietat, un major nivell d'ansietat (STAI-E) i de malestar envers l'EE, indicat per un efecte principal per STAI-E, [ $F_{1,61}=19,10$ ,  $p<0,001$ ], i en la percepció subjectiva de malestar envers l'EE, [ $F_{1,61}=4,10$ ,  $p<0,05$ ]. Aquest efecte era independentment del **Grup**. No es va observar cap efecte per **Personalitat** en relació al malestar envers l'EA, [ $F_{1,61}=0,10$ ,  $p>0,05$ ]. Per altre banda, no es va detectar cap interacció entre el **Grup** i la **Personalitat**.

### Efecte habituació al llarg de tota la sessió experimental

En el procés de condicionament clàssic aversiu a un senyal es va observar una disminució del reflex d'ensurt al llarg de tot el procés experimental, indicat per un efecte principal per **Bloc**. Per analitzar si aquesta disminució de la resposta era indicativa d'una habituació al llarg de tota la sessió, es va comparar la resposta de les fases *Habituació 1*, *Habituació 2*, i en l'ITI de les fases *Preadquisició*, *Adquisició* i *Postadquisició*. Per fer-ho, es va utilitzar el MLG amb dos factors entre-subjectes: el **Grup** i la **Personalitat** i un factor intra-subjecte: la **Fase**.

Els resultats van indicar un efecte principal per **Fase**, [ $F_{4,56}=21,53$ ,  $p<0,001$ ], que posava de relleu una habituació al llarg de tota la sessió experimental (vegeu Figura 21). Cal tenir present que de l'*Habituació 1* a l'*Habituació 2* va haver un petit increment del reflex d'ensurt, possiblement relacionat amb el fet que entre aquestes dues fases es va col·locar el braçal d'estimulació elèctrica a les participants. No es va observar cap interacció per **Grup** ni **Personalitat**.

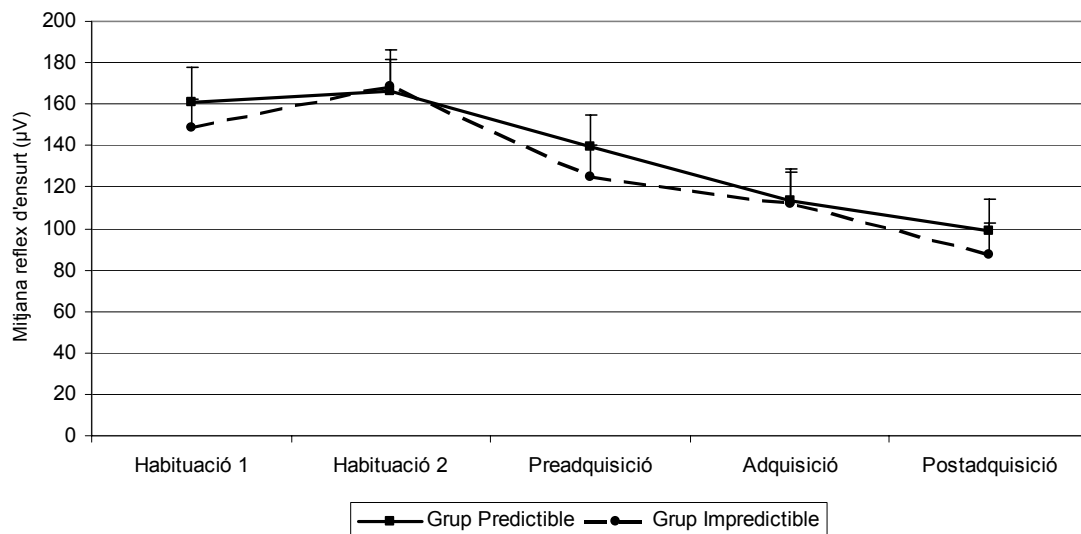


Figura21. Habitació al llarg de totes les fases.

### Efecte de l'administració de l'estímul elèctric

Com s'ha comentat a l'apartat de mètodes, per analitzar si l'administració de l'EE va produir un efecte de sensibilització, es va comparar la resposta del darrer estímul d'ensurt de la fase de *Preadquisició* amb el reflex d'ensurt després del primer estímul elèctric de la fase d'*Adquisició*. Per fer-ho, es va utilitzar el MLG amb dos factors entre-subjectes: el **Grup** i la **Personalitat** i un factor intra-subjecte: la **Fase** (*Preadquisició*, *Adquisició*).

Els resultats van evidenciar una sensibilització entre l'últim estímul d'ensurt de la fase de *Preadquisició* i el primer de l'*Adquisició*, després del primer estímul elèctric en els dos grups, indicat per un efecte principal per **Fase**, [ $F_{1,59}=22,02$ ,  $p<0,001$ ] (vegeu Figura 22).

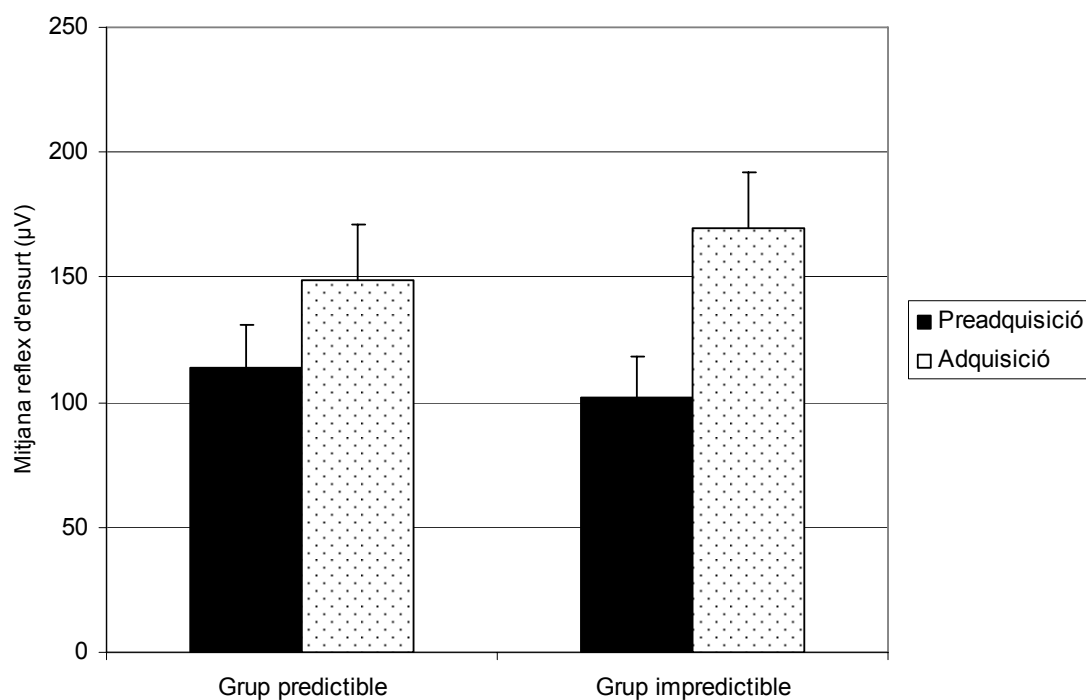


Figura 22. Efecte de sensibilització en funció del grup experimental.

En el *grup predictable*, el reflex d'ensurt va augmentar de 114 μV en el darrer bloc de la *Preadquisició* a 149 μV després del primer estímul elèctric a la fase d'*Adquisició*. En el *grup impredecible*, la resposta va augmentar de 103 μV a 170 μV en el mateix període. No es va detectar cap interacció entre la resta de factors inclosos al model.



## Sessió 2

### 4.2.5. Condicionament a un senyal

#### Reflex d'ensurt

A la Taula 14 es presenten les mitjanes i la DT del reflex d'ensurt per **Grup** i **Personalitat** de la sessió 2 en les fases *Habitució 1*, *Habitució 2*, *Preadquisició*, *Adquisició* i *Postadquisició*, agrupant els assaigs en dos blocs a cada fase (a excepció de l'*Habitució 2* que només tenia un bloc).

A l'*Habitució 1* es va observar una davallada del reflex d'ensurt, indicat per un efecte principal per **Bloc**, [ $F_{1,61}=9,11$ ,  $p<0,05$ ]. No es va observar cap interacció.

A l'*Habitució 2*, els resultats no van indicar cap efecte principal ni cap interacció.

Durant la *Preadquisició* es va avaluar la retenció del condicionament produït a la sessió 1. En aquesta fase es va observar una major resposta davant l'EC en comparació a l'ITI, evidenciat per un efecte principal per **Tipus d'Assaig**, [ $F_{1,61}=5,81$ ,  $p<0,05$ ]. També es va detectar una disminució del reflex d'ensurt del primer al segon bloc, indicat per un efecte principal per **Bloc**, [ $F_{1,61}=24,14$ ,  $p<0,001$ ]. No s'observà cap altre efecte principal ni cap interacció.

Es va fer una anàlisi complementària per avaluar si hi havia diferències en el reflex d'ensurt per **Tipus d'Assaig** en funció del **Grup**. En el *grup predictable* es va observar una major resposta davant l'EC en comparació a l'ITI, indicat per un efecte principal per **Tipus d'Assaig**, [ $F_{1,61}=5,10$ ,  $p<0,05$ ]. En el *grup impredecible* no es va observar aquest efecte, amb una resposta similar davant l'EC i a l'ITI. No es va observar cap efecte per **Personalitat**.

El recondicionament de la resposta generada a la primera sessió es va estudiar en la fase d'*Adquisició*. En aquesta va aparèixer novament una disminució del reflex d'ensurt entre el primer i el segon bloc, evidenciat per un efecte principal per **Bloc**, [ $F_{1,61}=17,93$ ,  $p<0,001$ ]. També es va observar una major resposta davant l'EC respecte l'ITI, indicat per un efecte principal per **Tipus d'Assaig**, [ $F_{1,61}=18,18$ ,  $p<0,001$ ], que evidenciava que s'havia produït condicionament a un senyal. Aquest efecte principal va ser matisat per una interacció **Grup x Tipus d'Assaig**, [ $F_{1,61}=7,05$ ,  $p<0,05$ ]. Els

contrastos programats van indicar que, en el *grup predictable*, el reflex d'ensurt era significativament major en presència de l'EC que en l'ITI, [ $F_{1,61}=24,03$ ,  $p<0,001$ ], per tant, s'havia produït recondicionament a un senyal. Per contra, en el *grup impredecible*, no es van produir tals diferències, [ $F_{1,61}=1,21$ ,  $p>0,05$ ], fet esperable, perquè aquest grup havia rebut l'EIA a l'atzar (vegeu Figura 23). Pel que fa a la **Personalitat** no va produir cap efecte en l'*Adquisició*.

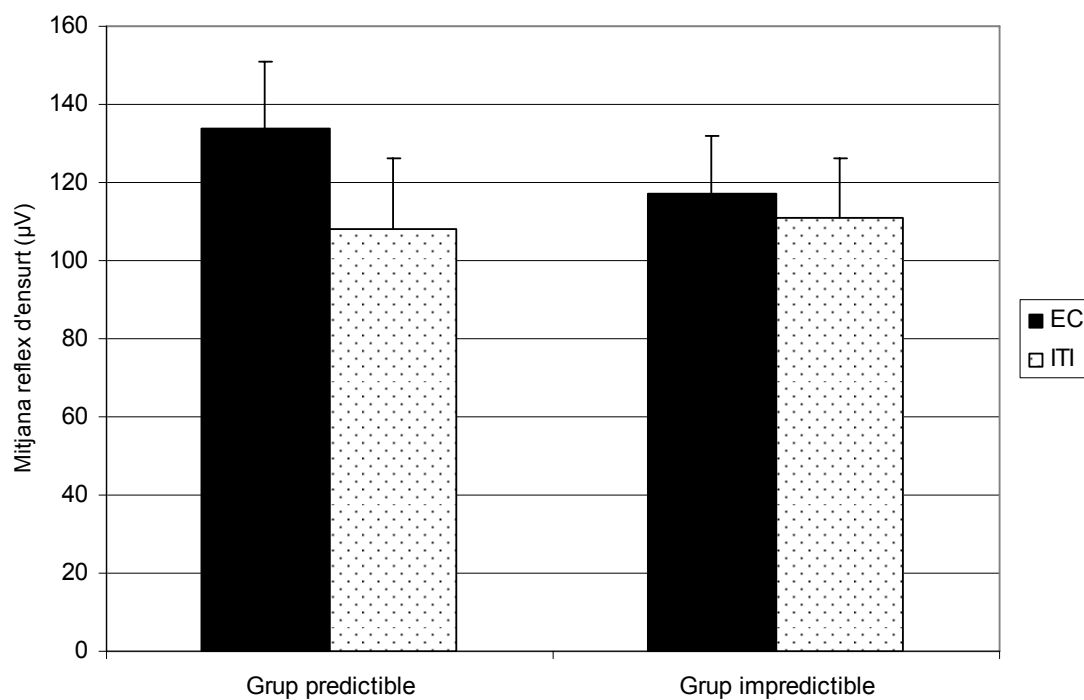


Figura 23. Mitjana i error estàndar del reflex d'ensurt davant l'EC i l'ITI per grup experimental a l'*Adquisició*.

A la fase de *Postadquisició* no es va posar de manifest cap efecte principal per **Bloc**, [ $F_{1,61}=0,41$ ,  $p>0,05$ ], evidenciant que el reflex d'ensurt no era diferent durant aquesta fase. En canvi, sí es va observar una major resposta davant l'EC que a l'ITI, indicat per un efecte principal per **Tipus d'Assaig**, [ $F_{1,61}=4,16$ ,  $p<0,05$ ], que mostrava que les participants no havien extingit la resposta condicionada apresada a la fase d'*Adquisició*. Per altra banda, tampoc es va observar cap interacció entre la resta de factors.

Taula 14. Mitjana del reflex d'ensurt ( $\mu\text{V}$ ) (DT) per Grup i Personalitat per cada fase desglossada en dos blocs (a excepció de l'habitució 2 que només tenia un bloc).

Fase	Bloc	Grup predictable			Grup impredecible		
		Alta Ansietat (N=16)	Baixa Ansietat (N=16)	Totals (N=32)	Alta Ansietat (N=16)	Baixa Ansietat (N=15)	Totals (N=31)
Habitució 1	IT <sub>1</sub>	156,9 (85,4)	164,4 (118,2)	160,7 (101,5)	165,8 (96,0)	145,6 (72,5)	156,0 (84,6)
	IT <sub>2</sub>	127,6 (72,9)	152,9 (119,5)	140,2 (98,2)	156,4 (111,3)	120,9 (69,8)	139,2 (93,8)
Habitució 2	IT <sub>1</sub>	146,3 (86,8)	164,3 (124,8)	155,3 (106,1)	155,9 (92,5)	134,7 (85,3)	146,0 (88,2)
Preadquisició	IT <sub>1</sub>	124,6 (92,2)	160,4 (126,8)	142,5 (110,5)	149,3 (89,3)	131,4 (80,2)	140,6 (84,1)
	EC <sub>1</sub>	135,2 (69,4)	176,7 (116,7)	155,9 (96,8)	163,9 (102,5)	126,2 (75,9)	145,7 (91,1)
	IT <sub>2</sub>	108,9 (80,8)	129,2 (105,4)	119,1 (92,9)	119,6 (90,2)	109,9 (69,6)	114,9 (79,7)
Adquisició	EC <sub>2</sub>	123,6 (65,2)	154,9 (104,9)	139,3 (87,4)	134,5 (99,4)	114,0 (79,9)	124,6 (89,6)
	IT <sub>1</sub>	97,3 (84,1)	128,2 (125,0)	112,8 (105,9)	127,8 (102,4)	109,6 (73,8)	119,0 (88,7)
	EC <sub>1</sub>	120,7 (70,4)	159,2 (107,7)	140,0 (91,6)	134,9 (98,4)	114,0 (78,9)	124,8 (88,7)
Postadquisició	IT <sub>2</sub>	79,9 (68,0)	128,1 (127,7)	104,0 (103,6)	107,9 (93,9)	97,7 (65,7)	103,0 (80,3)
	EC <sub>2</sub>	119,5 (76,2)	136,7 (136,9)	128,1 (109,4)	117,1 (94,1)	100,0 (56,2)	108,9 (77,3)
	IT <sub>1</sub>	82,7 (66,2)	117,8 (108,6)	100,3 (90,3)	101,3 (84,8)	82,1 (58,5)	92,0 (72,7)
Postadquisició	EC <sub>1</sub>	93,9 (77,6)	131,2 (133,5)	112,6 (109,1)	101,3 (82,7)	87,5 (62,9)	94,6 (72,9)
	IT <sub>2</sub>	80,4 (87,1)	108,2 (129,2)	94,3 (109,3)	100,5 (90,6)	84,7 (63,9)	92,8 (77,9)
	EC <sub>2</sub>	97,5 (85,2)	114,5 (114,3)	106,0 (99,5)	113,0 (99,6)	82,7 (48,0)	98,3 (79,2)

IT<sub>1</sub>=Mitjana del reflex d'ensurt durant l'interval entre assaigs en el bloc 1; IT<sub>2</sub>=Mitjana del reflex d'ensurt durant l'interval entre assaigs en el bloc 2; EC<sub>1</sub>= Mitjana del reflex d'ensurt davant l'estímul condicionat en el bloc 1; EC<sub>2</sub>= Mitjana del reflex d'ensurt davant l'estímul condicionat en el bloc 2.

De nou, es van fer anàlisis complementàries per analitzar si hi havia diferències en el reflex d'ensurt per **Tipus d'Assaig** en funció del **Grup**, fent una anàlisi específica per cada grup experimental. En el *grup predictable* es va observar una major resposta davant l'EC en comparació a l'ITI, evidenciat per un efecte principal per **Tipus d'Assaig**, [ $F_{1,61}=5,35$ ,  $p<0,05$ ]. En canvi, en el *grup impredecible* no es va observar aquest efecte, essent similar les respostes davant l'EC i l'ITI. No es va observar cap efecte per **Personalitat**.

En resum, les anàlisis de les fases *Habitució 1*, *Habitució 2* ens permeten afirmar que no hi havia diferències entre **Grups** ni per **Tipus d'Assaig** ni per **Personalitat**. En la fase de *Preadquisició*, les diferències observades en la resposta davant l'EC i en l'ITI, amb una major resposta davant l'EC en el *grup predictable*, indicaven que s'havia produït una retenció del condicionament de la sessió 1, de tal manera que, en finalitzar aquesta fase, els grups no eren equiparables. Durant l'*Adquisició* es va produir condicionament en el *grup predictable* i no en l'*impredecible*. A la *Postadquisició* es va observar que la resposta condicionada adquirida durant l'*Adquisició* encara no s'havia extingit. En les fases de *Preadquisició*, *Adquisició* i *Postadquisició* no es va observar cap efecte principal ni cap interacció per **Personalitat**. Finalment, al llarg de tota la sessió experimental s'observà una tendència a l'habitució de la resposta a excepció de la *Postadquisició*, fase en què no s'observà aquest efecte.

### Mesures subjectives

Es va tornar a examinar si les participants havien detectat la relació de contingència entre l'EC i l'EIA seguint els mateixos criteris que havíem utilitzat a la sessió 1. La distribució de proporcions era significativament diferent entre les participants del *grup predictable* i les del *grup impredecible*, [ $\chi^2_{(1)}= 45,01$ ,  $p>0,05$ ], fet que indicava que, en el primer grup s'havia produït condicionament a un senyal. A més a més, 28 (87,5%) participants del *grup predictable* van detectar la relació de contingència entre l'EC i l'EIA. Per altra banda, 1 (3,2%) participant del *grup impredecible* va indicar erròniament que l'EC preia l'EIA (vegeu Taula 15).

Taula 15. Consciència de contingència entre EC i EIA per Grup a la sessió 2.

Grup		Consciència de Contingència		
		Si	No	Total
Predictible	Si	28	4	<b>32</b>
Impredictible	No	1	30	<b>31</b>
Total		<b>29</b>	<b>34</b>	

També es va analitzar la consciència de contingència en funció de la **Personalitat** per cada **Grup** per separat. No es va observar cap relació, [ $\chi^2_{(1)}=1,10$ ,  $p>0,05$ ]. En el *grup predictable*, 15 (48%) participants del grup Alta Ansietat i 13 (40,2%) del grup Baixa Ansietat van ser conscients de la relació entre l'EC i l'EIA, [ $\chi^2_{(1)}=1,14$ ,  $p>0,05$ ]. En el *grup impredictible*, 1 (3,0%) de les 31 participant del grup Alta Ansietat, va manifestar erròniament que l'EIA havia aparegut després de l'EC.

#### 4.2.6. Ansietat tret i condicionament. Anàlisi bivariabls complementàries del reflex d'ensurt

De nou, per aprofundir en les hipòtesis específiques en relació a la influència de la **Personalitat** en el condicionament, es van realitzar anàlisis complementàries de tipus bivariabls per Grup i Personalitat, per avaluar si s'observaven diferències entre la resposta a l'EC i en l'ITI en la *Preadquisició*, *Adquisició* i *Postadquisició*.

A la Taula 16 es presenten les mitjanes i la DT del reflex d'ensurt del *grup predictable* per **Personalitat**, en funció del **Tipus d'Assaig** en les fases de *Preadquisició*, *Adquisició* i *Postadquisició*. A la Taula 17 es presenta l'equivalent pel *grup impredictible*.

Taula 16. Mitjana del reflex d'ensurt ( $\mu\text{V}$ ) (DT) davant l'EC i en l'ITI en el *grup predictable* a les fases de *Preadquisició*, *Adquisició* i *Postadquisició*. Comparació per Personalitat mitjançant la *t de Student*.

Fase	Bloc	Alta Ansietat (N=16)				Baixa Ansietat (N=16)			
		EC	ITI	t	p	EC	ITI	t	p
Preadquisició	1	135,2 (69,4)	124,6 (92,2)	0,81	0,43	176,7 (116,7)	160,4 (126,8)	1,35	0,20
	2	123,6 (65,2)	108,9 (80,8)	1,41	0,18	154,9 (104,9)	129,2 (105,4)	1,97	0,07
Adquisició	1	120,7 (70,4)	97,3 (84,1)	2,52	0,02 *	159,2 (107,7)	128,2 (125,0)	2,70	0,02 *
	2	119,5 (76,2)	79,9 (68,0)	3,16	0,01 *	136,7 (136,9)	128,1 (127,7)	0,99	0,34
Postadquisició	1	93,9 (77,6)	82,7 (66,2)	1,23	0,24	131,2 (133,5)	117,8 (108,6)	1,01	0,33
	2	97,5 (85,2)	80,4 (87,1)	1,86	0,08	114,5 (114,3)	108,2 (129,2)	0,71	0,49

EC= Mitjana del reflex d'ensurt davant l'estímul condicionat; ITI=Mitjana del reflex d'ensurt durant l'interval entre assaigs. \* $p < 0,05$ .

Taula 17. Mitjana del reflex d'ensurt ( $\mu\text{V}$ ) (DT) davant l'EC i en l'ITI en el *grup impredecible* a les fases de *Preadquisició*, *Adquisició* i *Postadquisició*. Comparació per Personalitat mitjançant la *t de Student*.

Fase	Bloc	Alta Ansietat (N=16)				Baixa Ansietat (N=15)			
		EC	ITI	t	p	EC	ITI	t	p
Preadquisició	1	163,9 (102,5)	149,3 (89,3)	1,71	0,11	126,2 (75,9)	131,4 (80,2)	-0,31	0,76
	2	134,5 (99,4)	119,6 (90,2)	1,30	0,21	114,0 (79,9)	109,9 (69,6)	0,41	0,69
Adquisició	1	134,9 (98,4)	127,8 (102,4)	0,75	0,47	114,0 (78,9)	109,6 (73,8)	0,44	0,67
	2	117,1 (94,1)	107,9 (93,9)	1,18	0,26	100,0 (56,2)	97,7 (65,7)	0,40	0,70
Postadquisició	1	101,3 (82,7)	101,3 (84,8)	0,01	1,00	87,5 (62,9)	82,1 (58,5)	0,66	0,52
	2	113,0 (99,6)	100,5 (90,6)	1,02	0,32	82,7 (48,0)	84,7 (63,9)	-0,22	0,83

EC= Mitjana del reflex d'ensurt davant l'estímul condicionat; ITI=Mitjana del reflex d'ensurt durant l'interval entre assaigs. \* $p < 0,05$ .

En el *grup predictable*, la comparació de mitjanes del reflex d'ensurt davant l'EC i en l'ITI no va mostrar diferències significatives per **Personalitat** en la fase de *Preadquisició*. En canvi, a la fase d'*Adquisició*, en el grup Alta Ansietat, les comparacions davant l'EC i l'ITI van resultar estadísticament significatives en el primer bloc,  $[t(15)=2,52, p<0,05]$  i el segon bloc,  $[t(15)=3,16, p<0,05]$ . En el grup Baixa Ansietat, també es van observar diferències significatives només en el primer bloc d'aquesta fase,  $[t(14)=2,70, p<0,05]$  (vegeu Figura 24). En conseqüència, en el grup Alta Ansietat es va observar condicionament a un senyal des de l'inici de la fase d'*Adquisició*, mentre que el grup Baixa Ansietat va condicionar durant el primer bloc i va habitar la resposta durant el segon bloc d'aquesta fase. A la fase de *Postadquisició* no es van produir diferències significatives entre la resposta davant l'EC i en l'ITI per **Personalitat**.

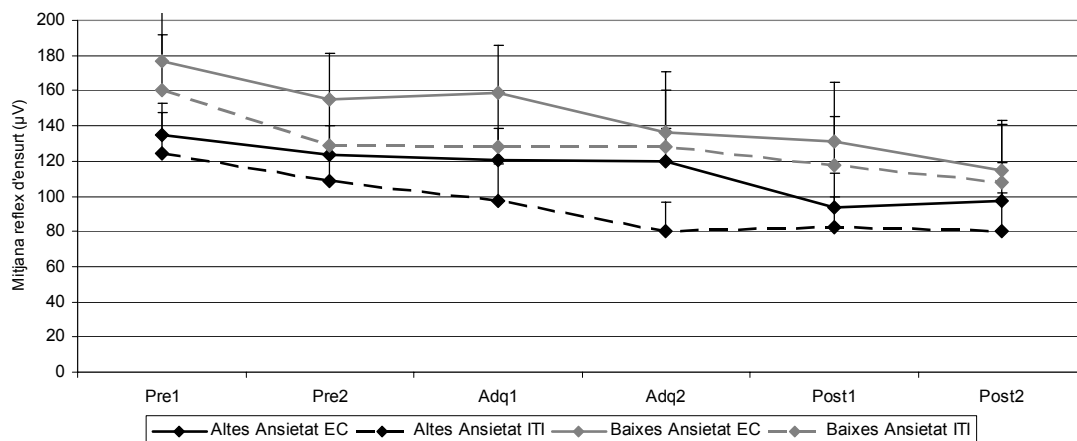


Figura 24. Mitjana i error estàndard del reflex d'ensurt en presència de l'EC i durant l'ITI del grup predictable en funció de la Personalitat, en les fases de *Preadquisició* (Pre1, Pre2), *Adquisició* (Adq1, Adq2) i *Postadquisició* (Post1, Post2).

En el *grup impredecible*, no es van observar diferències estadísticament significatives en el reflex d'ensurt davant l'EC i en l'ITI en cap fase (vegeu Figura 25). Com era d'esperar, en aquest grup no es va produir condicionament, atès les participants havien rebut l'EIA a l'atzar.

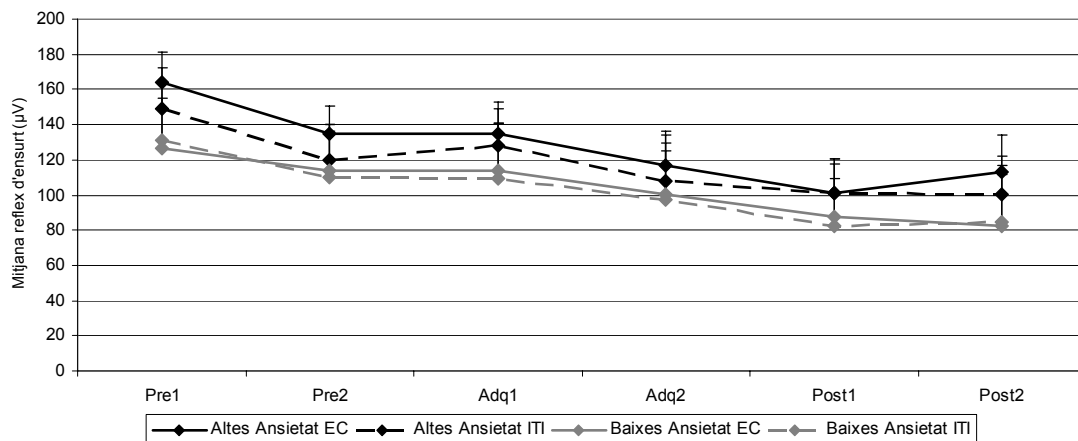


Figura 25. Mitjana i error estàndard del reflex d'ensurt en presència de l'EC i durant l'ITI del grup impredecible en funció de la Personalitat, en les fases de *Preadquisició* (Pre1, Pre2), *Adquisició* (Adq1, Adq2) i *Postadquisició* (Post1, Post2).

#### 4.2.7. Consciència de contingència com a factor modulador del condicionament

Pel que fa a la relació entre la consciència de contingència i la retenció del condicionament en la *Preadquisició* i el recondicionament en l'*Adquisició*, no es va analitzar a la segona sessió experimental, donat que 27 (87%) de les 31 participants van ser conscients de la contingència. En aquest cas, el grup de participants no conscients era massa petit per fer les anàlisis.

#### 4.2.8. Anàlisis addicionals

##### **Ansietat i percepció subjectiva de malestar als estímuls elèctric i auditiu**

A la Taula 18 es poden observar la mitjana i la DT de l'estat d'ansietat (STAI-E), la percepció subjectiva de malestar a l'EE i a l'EA per **Grup** i **Personalitat**.



Taula 18. Mitjana (DT) en STAI-E i en percepció de malestar de l'EE i l'EA per Grup i Personalitat.

	Grup predictable (N=32)			Grup impredecible (N=31)		
	A. Ansietat	B. Ansietat	Totals	A. Ansietat	B. Ansietat	Totals
STAI-E	20,1 (7,0)	13,1 (7,6)	16,6 (8,0)	22,0 (8,0)	14,2 (8,1)	18,2 (9,0)
EE	29,4 (23,3)	11,3 (9,0)	20,3 (19,7)	31,2 (25,3)	21,1 (13,2)	26,4 (21,0)
EA	49,0 (24,0)	35,1 (27,0)	42,1 (26,0)	51,0 (22,0)	45,4 (23,0)	48,3 (23,0)

A. Ansietat: Alta Ansietat; B. Ansietat: Baixa Ansietat; STAI-E: Estat d'ansietat; EE: Estímul elèctric; EA: Estímul auditiu.

Els resultats van indicar que en comparació al grup Baixa Ansietat, el grup Alta Ansietat manifestava un major estat d'ansietat i un major malestar envers l'EE, evidenciat per un efecte principal per **Personalitat** en el STAI-E, [ $F_{1,61}=14,10$ ,  $p<0,001$ ] i en la percepció subjectiva de malestar envers l'EE, [ $F_{1,61}=8,60$ ,  $p<0,05$ ]. No va haver cap efecte en relació a la percepció subjectiva de malestar a l'EA, [ $F_{1,61}=2,5$ ,  $p>0,05$ ]. Tampoc es va detectar cap interacció entre el **Grup** i la **Personalitat**.

### Efecte habituació al llarg de tota la sessió experimental

De nou, en el procés de condicionament a un senyal es va observar una disminució del reflex d'ensurt al llarg de tot el procés experimental, indicat per un efecte principal per **Bloc** a cada fase. Els resultats del GLM realitzat per cada fase, van evidenciar una habituació al llarg de tota la sessió experimental, indicat per un efecte principal per **Fase**, [ $F_{4,56}=18,90$ ,  $p<0,001$ ] (vegeu Figura 26). No es va observar cap interacció per **Grup** ni **Personalitat**.

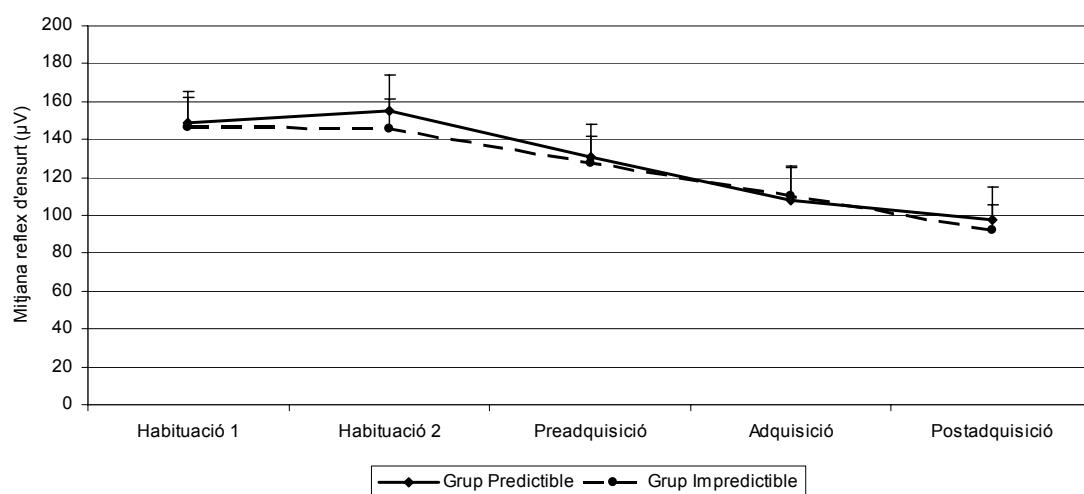


Figura 26: Habitació al llarg de totes les fases.

**Efecte de l'administració de l'estímul elèctric**

A la segona sessió, els resultats no van indicar cap efecte de sensibilització envers l'EIA, atès que no es va produir cap efecte principal per **Fase**, [ $F_{1,60}=0,93$ ,  $p>0,05$ ]. En el *grup predictable*, el reflex d'ensurt va disminuir de 119  $\mu\text{V}$  en el darrer bloc de la *Preadquisició* a 116  $\mu\text{V}$  després del primer estímul elèctric en la fase d'*Adquisició*. En el *grup impredecible*, el reflex d'ensurt va augmentar de 121  $\mu\text{V}$  a 140  $\mu\text{V}$  en el mateix període. No es va detectar cap interacció.

### 4.3. Condicionament clàssic aversiu al context

El condicionament al context es va mesurar a partir de tres mesures diferents: 1) La diferència del reflex d'ensurt entre el *grup predictable* i el *grup impredecible* a cada sessió; 2) la diferència de resposta entre sessions a les fases *Habitució 1*, *Habitució 2* i *Preadquisició* en el *grup impredecible* i; 3) la diferència en l'estat d'ansietat entre sessions.

#### 4.3.1. Condicionament al context a cada sessió

Per examinar els efectes de la predictibilitat en el condicionament al context a cada sessió, es van analitzar les dades del reflex d'ensurt en l'ITI a les fases de *Preadquisició*, *Adquisició* i *Postadquisició*. En el cas de produir-se condicionament al context, s'esperava que aquest fos superior en el *grup impredecible* en comparació al *predictible* en les fases d'*Adquisició* i *Postadquisició*. Les dades es van analitzar mitjançant el MLG amb dos factors entre-subjectes: el **Grup** i la **Personalitat** i un factor intra-subjecte: el **Bloc**.

##### Sessió 1

Els resultats van indicar una davallada del reflex d'ensurt del primer al segon bloc, evidenciat per un efecte principal per **Bloc** a les fases *Preadquisició*, [ $F_{1,60}=12,16$ ,  $p<0,001$ ] i *Adquisició*, [ $F_{1,60}=18,25$ ,  $p<0,001$ ]. A la fase de *Postadquisició*, no es van observar diferències en la resposta del primer al segon bloc. Ni el **Grup** ni la **Personalitat** no van tenir cap efecte el condicionament al context a la primera sessió. Aquestes dades suggereixen que no es va produir condicionament al context durant la sessió 1.

##### Sessió 2

Els resultats van indicar una disminució del reflex d'ensurt del primer al segon bloc, indicat per un efecte principal **Bloc** a les fases *Preadquisició*, [ $F_{1,60}=14,60$ ,  $p<0,001$ ] i *Adquisició*, [ $F_{1,60}=9,15$ ,  $p<0,01$ ]. A la *Postadquisició* no es va observar diferències en la resposta entre el primer i el segon bloc [ $F_{1,60}=0,31$ ,  $p>0,05$ ]. No es va observar cap altre efecte principal ni cap interacció entre la resta de factors inclosos al model. De nou, els resultats van evidenciar que no es va produir condicionament al context durant la sessió 2.

### 4.3.2. Condicionament al context entre sessions

Per examinar el condicionament al context entre les dues sessions experimentals, es van comparar les dades del reflex d'ensurt a l'ITI de les fases *Habitució 1*, *Habitució 2* i *Preadquisició* de les dues sessions experimentals, utilitzant novament el MLG. En aquest cas, es van introduir dos factors entre-subjectes: el **Grup** i la **Personalitat** i dos factors intra-subjectes: el **Bloc** i la **Sessió**.

A la Taula 19 es mostren les mitjanes i DT del reflex d'ensurt en els ITI en les fases *Habitució 1*, *Habitució 2* i *Preadquisició* de les dues sessions.

Taula 19. Mitjana del reflex d'ensurt ( $\mu\text{V}$ ) (DT) en els ITI per Grup en les fases *Habitució 1*, *Habitució 2* i *Preadquisició* en les dues sessions.

Fase	Bloc	Grup predictable (N=32)		Grup impredecible (N=31)	
		Sessió 1	Sessió 2	Sessió 1	Sessió 2
Habitució 1	IT1 <sub>1</sub>	167,1 (90,0)	160,7 (101,5)	181,5 (104,0)	156,0 (84,6)
	IT1 <sub>2</sub>	155,4 (104,5)	140,2 (98,2)	126,5 (69,3)	139,2 (93,8)
Habitució 2	IT1 <sub>1</sub>	166,3 (88,0)	155,3 (106,1)	169,0 (96,9)	146,0 (88,2)
Preadquisició	IT1 <sub>1</sub>	151,8 (93,0)	142,5 (110,5)	136,3 (86,6)	140,6 (84,1)
	IT1 <sub>2</sub>	126,4 (90,9)	119,1 (92,9)	113,2 (90,2)	114,9 (79,7)

IT1<sub>1</sub>=Mitjana del reflex d'ensurt durant l'interval entre assaigs en el bloc 1; IT1<sub>2</sub>=Mitjana del reflex d'ensurt durant l'interval entre assaigs en el bloc 2.

A l'*Habitució 1* (fase en la que encara no s'havia posat el braçal d'estimulació elèctrica a les participants), es va evidenciar una reducció del reflex d'ensurt de la primera a la segona sessió, indicat per un efecte principal per **Sessió**, [ $F_{1,61}=28,20$ ,  $p<0,001$ ]. A més, també es va posar de relleu una interacció **Sessió x Grup**, [ $F_{1,61}=4,11$ ,  $p<0,05$ ]. Els contrastos programats van reflectir una disminució significativa del reflex d'ensurt de la primera a la segona sessió, tant en el *grup predictable*, [ $F_{1,61}=5,46$ ,  $p<0,05$ ], com en l'*impredecible*, [ $F_{1,61}=26,50$ ,  $p<0,001$ ], tot i que la magnitud d'aquesta reducció va ser major en el *grup impredecible* (-19,8%) en comparació al *predictible* (-9,6%) (vegeu Figura 27). No es va observar cap efecte per **Personalitat**.

A l'*Habitució 2* (fase en la que ja s'havien posat el braçal d'estimulació elèctrica a les participants), les anàlisis no van indicar cap efecte principal per **Sessió**, [ $F_{1,61}=3,00$ ,  $p>0,05$ ], ni cap interacció. La reducció va ser major en el *grup impredecible* (-13,7%)

en comparació al *grup predictable* (-6,6%) (vegeu Figura 27). En aquesta fase tampoc es va observar cap efecte per **Grup** ni per **Personalitat**.

Finalment, a la fase de *Preadquisició* també es va observar una davallada del reflex d'ensurt de la primera a la segona sessió, evidenciat per un efecte principal per **Sessió**, [ $F_{1,61}=24,10$ ,  $p<0,001$ ] (vegeu Figura 27). En aquest cas, no va haver diferències entre la magnitud de la reducció del *grup impredecible* (-18,0%) i del *predictible* (-16,1%). Tampoc es va produir cap interacció fet que indicava que, ni el **Grup** ni la **Personalitat** van tenir cap efecte en el *Preadquisició*.

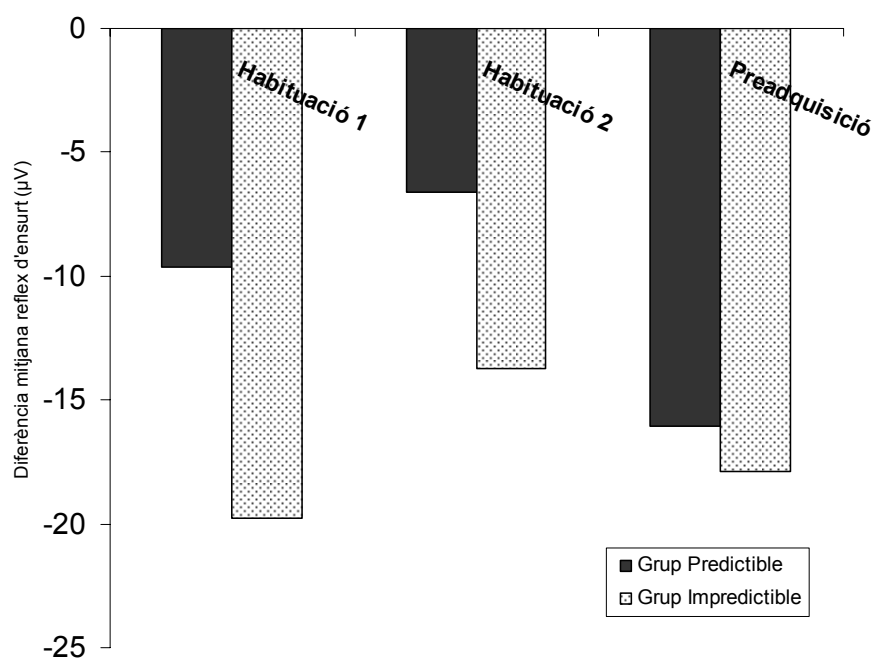


Figura 27. Diferència en el reflex d'ensurt entre la sessió 2 i la sessió 1 en els ITI de l'*Habitació 1*, *Habitació 2* i la *Preadquisició* per Grup. El punt 0 µV representa la magnitud del reflex d'ensurt durant la sessió 1. Les puntuacions negatives representen la disminució del reflex d'ensurt entre la sessió 1 i 2 respectivament.

En resum, la davallada del reflex d'ensurt que es va observar en les fases *Habitació 1*, *Habitació 2* i *Preadquisició* de la primera a la segona sessió en els dos grups experimentals, indicava que no es va produir condicionament al context en cap dels grups.

### 4.3.3. Anàlisi de les dades autoinformades entre sessions

Es va calcular la mitjana i la DT de l'estat d'ansietat (STAI-E), la percepció subjectiva de malestar a l'EE i a l'EA per **Grup** i **Personalitat** en les dues sessions experimentals amb l'objectiu d'examinar si s'havien produït canvis de la primera a la segona sessió (vegeu Taula 20).

Taula 20. Mitjana (DT) en STAI-E i en la percepció de malestar a l'EE i EA en cadascuna de les sessions per Grup i Personalitat.

	Grup predictable (N=32)				Grup impredecible (N=31)			
	Sessió 1		Sessió 2		Sessió 1		Sessió 2	
	A.Ansietat	B.Ansietat	A.Ansietat	B.Ansietat	A.Ansietat	B.Ansietat	A.Ansietat	B.Ansietat
STAI-E	25,5 (9,1)	16,1 (8,5)	20,1 (7,0)	13,1 (7,6)	25,4 (8,0)	16,1 (8,0)	22,0 (8,0)	14,2 (8,1)
EE	36,3 (27,0)	25,0 (24,0)	29,4 (23,3)	11,3 (9,0)	34,2 (23,0)	22,0 (14,5)	31,2 (25,3)	21,1 (13,2)
EA	55,0 (30,0)	50,0 (27,4)	49,0 (24,0)	35,1 (27,0)	56,3 (25,0)	58,0 (22,0)	51,0 (22,0)	45,4 (23,0)

A. Ansietat: Alta Ansietat; B. Ansietat: Baixa Ansietat; STAI-E: Estat d'ansietat; EE: Estímul elèctric; EA: Estímul auditiu.

Les dades de les mesures autoinformades es van analitzar per cada sessió experimental utilitzant el MLG, introduint en el model dos factors entre-subjectes: el **Grup** i la **Personalitat**. Els resultats van ser consistents amb les dades del reflex d'ensurt. En aquest sentit, es va observar una disminució de la primera a la segona sessió en el nivell d'ansietat i en el malestar subjectiu envers l'EE i l'EA, indicat per un efecte principal per **Sessió** en STAI-E, [ $F_{1,61}=18,00$ ,  $p<0,001$ ] i en la percepció subjectiva de malestar a l'EE, [ $F_{1,61}=6,83$ ,  $p<0,05$ ] i l'EA, [ $F_{1,61}=15,00$ ,  $p<0,001$ ] (vegeu Figura 28). No es va detectar cap interacció. En conseqüència, ni el **Grup** ni la **Personalitat** no van tenir cap efecte en el nivell d'ansietat, ni en la percepció subjectiva de malestar a l'EE, ni a l'EA, de la primera a la segona sessió.

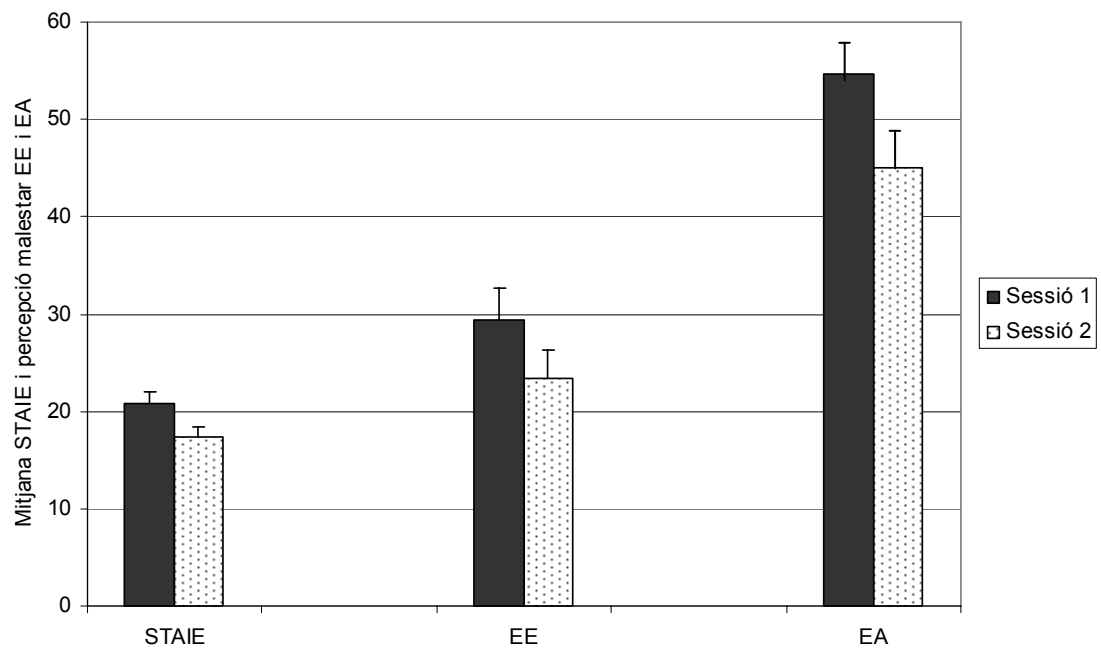


Figura 28. Mitjana i error estàndard en STAIE i en la percepció subjectiva de malestar de l'EE i l'EA.





## **8. Discussió**



---

## 5. Discussió

Els principals resultats d'aquesta investigació van ser els següents: 1) Es van obtenir evidències de condicionament clàssic aversiu a un senyal, però no de condicionament al context; 2) es va detectar una relació positiva entre la consciència de contingència entre l'EC i l'EIA i el condicionament clàssic a un senyal en el *grup predictable*; 3) es va observar una tendència cap a un major condicionament a un senyal en el grup de participants amb un tret d'alta ansietat; 4) no va ser possible observar diferències en funció de la personalitat en el condicionament al context, atès que no es va produir tal condicionament i; 5) no es va detectar cap relació entre l'ansietat tret i la consciència de contingència entre l'EC i l'EIA. A continuació es presenta una anàlisi dels resultats obtinguts ordenant la discussió d'acord amb els objectius del treball.

### 5.1. Condicionament clàssic aversiu a un senyal i al context

#### 5.1.1. Condicionament clàssic aversiu a un senyal

El primer objectiu d'aquest treball va ser adaptar un paradigma de laboratori per estudiar el condicionament clàssic aversiu a un senyal basat en l'estudi de Grillon i Davis (1997). Es va hipotetitzar que seria possible produir i mesurar condicionament a un senyal fent servir un paradigma basat en l'associació d'un EC amb un EIA. El condicionament a un senyal es va analitzar a partir de les dades del reflex d'ensurt en les fases de *Preadquisició*, *Adquisició* i *Postadquisició* i de la consciència de contingència entre l'EC i l'EIA mesurada a partir d'unes preguntes realitzades en finalitzar cada sessió experimental.

#### **Reflex d'ensurt**

A la primera sessió de registre, d'acord amb les hipòtesis plantejades, en el *grup predictable* es va observar condicionament a l'EC en la fase d'*Adquisició*, atès que el reflex d'ensurt era significativament major en presència de l'EC en comparació a l'ITI. Els resultats de la nostra investigació confirmen els d'altres estudis previs que han utilitzat el mateix procediment (Hamm, Stark i Vaitl, 1990; Lipp et al., 1994; Grillon i Davis, 1997; Ameli et al., 2001).

---

A la fase de *Postadquisició* es va observar que la resposta condicionada adquirida en la fase prèvia s'havia extingit. Les participants del *grup predictable* van aprendre a associar un senyal a un estímul aversiu, en comparació al *grup impredecible* en que no es va observar aquest aprenentatge, tal i com era d'esperar. Aquest aprenentatge es va mesurar a partir de la diferència de la resposta electromiogràfica del reflex d'ensurt en presència de l'EC en comparació a la resposta durant els ITI. Aquesta resposta condicionada es va habitar durant l'*Adquisició* i ja no es va observar en la fase de *Postadquisició*. Les nostres dades no coincideixen amb l'estudi d'Ameli et al. (2001) i de Grillon i Davis (1997) en què sí es va observar que es mantenia la resposta condicionada adquirida a la fase prèvia durant la *Postadquisició*.

Els nostres resultats estan en consonància amb altres investigacions que han utilitzat la resposta electrodermal per avaluar el condicionament clàssic aversiu a un senyal. Per exemple, Lipp et al. (1994) van dissenyar un estudi similar fent servir com a variables dependents, la resposta electrodermal i el reflex d'ensurt potenciat per por, aparellant alternativament un EC amb un EIA i amb un estímul no aversiu que consistia en una tasca de temps de reacció. Els autors van trobar que els participants condicionaven davant l'EC quan s'administrava l'EIA, però no hi havia un increment del reflex d'ensurt quan l'EC s'administrava abans de la tasca de temps de reacció. En canvi, la resposta electrodermal augmentava en les dues condicions experimentals. Aquests resultats són consistents amb la interpretació que la resposta electromiogràfica d'ensurt potenciada per por és un indicador més selectiu per avaluar condicionament clàssic aversiu, ja que és específicament sensible als estímuls aversius en aquest tipus de condicionament (Grillon i Davis, 1997), mentre que la resposta electrodermal és menys específica perquè es produeix davant estímuls aversius i no aversius i en situacions d'*arousal* emocional (Lang, Bradley i Cuthbert, 1990).

A la fase de *Preadquisició* de la segona sessió experimental, realitzada una setmana més tard, es va observar que les participants, independentment del grup experimental, mostraven un major reflex d'ensurt davant l'EC en comparació a l'ITI. Aquesta resposta, atès que encara no s'havia produït l'aparellament EC/EIA era indicadora de retenció del condicionament adquirit a l'anterior sessió de registre, tot i que, paradoxalment, les participants del grup impredecible no havien mostrat condicionament en la primera sessió. Les anàlisis realitzades a posteriori per cada grup experimental van indicar que la retenció només es va donar en el *grup predictable*,

---

d'acord amb el que seria esperable i en línia amb els resultats obtinguts en estudis previs (Grillon i Davis, 1997; Ameli et al., 2001).

Les nostres dades són força coincidents amb les troballes d'altres investigacions que han demostrat el mateix fenomen utilitzant la resposta electrodermal (Bishop i Kimmel, 1969; Hammond, Baer i Fuhrer, 1980; Schell, Dawson, i Marinkovic, 1991). De fet, alguns estudis han posat de relleu que la resposta electrodermal condicionada pot ser retinguda durant llargs períodes de temps, de 6 mesos (Schell, Dawson i Marinkovic, 1991) fins a 15-20 anys (Edwards i Acker, 1952). Els nostres resultats confirmen que la retenció de condicionament també pot ser detectada i avaluada mitjançant el reflex d'ensurt potenciat per por.

Durant la fase d'*Adquisició*, en el *grup predictable* es va tornar a observar condicionament en el primer i el segon bloc d'aquesta fase. Aquests resultats són consistents amb els de Grillon i Davis (1997) i Ameli et al. (2001).

Finalment, a la fase de *Postadquisició* es va mantenir la resposta condicionada al llarg dels dos blocs en el *grup predictable*, a diferència del que havia succeït a la primera sessió experimental, suggerint que les participants no havien extingit la resposta condicionada apresada durant la fase d'*Adquisició*, replicant els resultats obtinguts en la literatura prèvia (Ameli et al., 2001). Aquest fet podria ser indicatiu que els assajos de condicionament que van tenir lloc durant la segona sessió de registre van fer que l'aprenentatge fos més estable i resistent a l'extinció que el del primer dia, atès que la resposta condicionada es va mantenir durant la *Postadquisició*.

Per tant, els resultats del nostre treball pel que fa al reflex d'ensurt confirmen que el procediment utilitzat va produir condicionament a un senyal, indexat per una major resposta en el reflex d'ensurt en presència de l'EC en comparació a l'ITI en el *grup predictable* a la fase d'*Adquisició* a la primera i segona sessió i que els efectes d'aquest condicionament van ser més potents a la segona sessió de registre que en la primera, atès que la resposta condicionada es va mantenir fins i tot a la *Postadquisició*.

En resum, d'acord amb el primer objectiu, els nostres resultats pel que fa al reflex d'ensurt potenciat per por confirmen la primera hipòtesi, en el sentit que el procediment utilitzat va produir condicionament a un senyal.

### Mesures subjectives

Pel que fa a les mesures subjectives utilitzades per avaluar si les participants havien detectat la relació de contingència entre l'EC i l'EIA, els resultats van indicar que un 62,5% de les participants del *grup predictable* van ser conscients de la relació entre ambdós estímuls a la primera sessió experimental. A la segona sessió, el nombre de participants conscients de la contingència va augmentar fins a un 87,5%. Si considerem aquesta dada com un indicador d'aprenentatge, podríem dir que quasi les 2/3 parts de la mostra havien après al final de la primera sessió i que aquesta proporció augmentava considerablement al final de la segona.

Pel que fa a les participants que no van detectar la relació de contingència entre l'EC i l'EIA, un 37,5% i un 12,5% de les participants a la primera i a la segona sessió respectivament no van ser conscients de la relació entre ambdós estímuls.

Malauradament, en els únics estudis que han utilitzat el paradigma de condicionament a un senyal amb reflex d'ensurt amb dues sessions (Grillon i Davis, 1997; Ameli et al., 2001) o amb una única sessió (Lipp et al., 1993) no hi ha dades sobre la consciència de contingència. Només ens consta un altre estudi realitzat al nostre laboratori per Andion, Caseras, Fullana, Fernandez-Teruel, Ferrer, Casas et al. (enviat per publicar) que ha analitzat aquest fenomen, fent servir el mateix paradigma amb una única sessió experimental. En aquest treball els percentatges de subjectes conscients de la contingència coincidien amb els nostres.

En relació al nombre de participants no conscients de la contingència entre l'EC i l'EIA, les nostres dades són consistents amb investigacions realitzades prèviament utilitzant el paradigma de condicionament diferencial i la resposta electrodermal. En una primer estudi, Haggard (1943) va reportar que un 38,8% dels participants no va identificar correctament la relació de contingència. Posteriorment, Lacey i Smith (1954) van indicar un percentatge molt major, amb un 71% dels participants no conscients de la relació. Més recentment, Hamm i Vaitl (1996) van trobar que un 27% dels participants no eren conscients de la contingència. També estan en consonància amb les dades d'un altre estudi de Jovanovic et al. (2005) en què utilitzant el paradigma de discriminació condicionada, van reportar que un 34% dels participants eren desconexors de la contingència.

---

Pel que fa a l'absència de consciència de contingència, les nostres dades se situen en els percentatges de la literatura prèvia, tot i que disminueixen en la segona sessió de registre. La davallada del nombre de participants no conscients de la relació entre l'EC i l'EIA, creiem que va ser deguda, en primer lloc, a que va haver més aparellaments entre l'EC i l'EIA en la fase d'*Adquisició*, si tenim presents els assajos de la primera i la segona sessió de registre. En segon lloc, al fet que les preguntes sobre la relació de contingència realitzades després de la primera sessió experimental van afavorir el coneixement de la relació existent entre ambdós estímuls a la segona sessió.

A la literatura preexistent, els resultats sobre la consciència de contingència són diferents en funció del tipus de paradigma emprat, el nombre de sessions, les instruccions sobre la tasca experimental que es donen als participants o la forma d'avaluar el coneixement de la relació de contingència entre l'EC i l'EIA.

Pel que fa a la utilització d'altres paradigmes fent servir el reflex d'ensurt potenciat per por, les dades del nostre estudi contrasten amb les d'una investigació de Grillon (2002b), en què es va utilitzar un paradigma de condicionament diferencial amb dues sessions separades per un interval de temps que podia ser d'una setmana o d'un mes. En aquest, els percentatges de consciència de contingència a la primera sessió eren una mica inferiors als nostres, però van disminuir dràsticament entre la primera i la segona sessió experimental en comparació al nostre treball. A la primera sessió, els percentatges de consciència de contingència no van variar pràcticament entre les participants que havien de realitzar la segona sessió al cap d'una setmana o les que l'havien de realitzar al cap d'un mes, amb un 55,5% i 52,4% respectivament. Aquests percentatges van disminuir a la segona sessió experimental fins a un 38,8% en els participants que van realitzar la segona sessió al cap d'una setmana i a un 41% en els que la van realitzar al cap d'un mes.

Les nostres dades són inferiors a les d'un altre estudi de Grillon i Morgan (1999), en què van utilitzar el paradigma de condicionament diferencial amb dues sessions separades per un interval de temps de 4-5 dies en una mostra clínica de pacients amb TEP. En aquest estudi, el 92% dels pacients i dels controls van ser conscients de la contingència a la primera sessió experimental, mentre que a la segona, el percentatge en els pacients es va mantenir en un 92%, però va incrementar fins a un 100% en els controls (Grillon i Morgan, 1999).

---

També són inferiors a les dades reportades per l'estudi de Baas et al. (2004) utilitzant també el paradigma de condicionament diferencial, fent servir la realitat virtual amb dues sessions separades per un interval de temps de 10 minuts, en què, un 80% i un 100% dels participants a la primera i segona sessió respectivament van ser coneixedors de la relació entre l'EC i l'EIA.

En relació al nombre de sessions, en aquells estudis en què només s'ha realitzat una sessió experimental, les dades de la primera sessió del nostre estudi són similars a un altre treball realitzat al nostre laboratori utilitzant el paradigma de condicionament diferencial. En aquest treball, Andion et al. (pendent de publicar) van trobar que un 61% de les participants van ser conscients de la relació de contingència entre l'EC i l'EIA.

Els resultats del nostre estudi contrasten amb les d'un altre de Jovanovic et al. (2006) en què van fer servir un paradigma de discriminació condicionada AX+/BX-, amb un 78% i un 98% dels participants conscients de la relació entre el senyal de perill (AX+) i el senyal de seguretat (BX-) respectivament.

També contrasten amb les d'un estudi recent de Lissek et al. (2009) utilitzant un paradigma de condicionament diferencial realitzat amb pacients amb TP, en què un 80% dels controls eren conscients de la relació entre l'EC i l'EIA, percentatge superior al del nostre estudi, mentre que en el cas dels pacients aquest era del 54%. Les dades d'aquest estudi també semblen evidenciar que els pacients ansiosos tenen dèficits en l'aprenentatge de la contingència entre l'EC i l'EIA, donant suport a la hipòtesi de Grillon (2002b) que sustenta que els individus amb ansietat patològica tenen dèficits en l'aprenentatge associatiu, per tant, en la detecció de la consciència de contingència entre l'EC i l'EIA.

En resum, el tipus de paradigma emprat podria ser un factor determinant per explicar les diferències en la consciència de contingència, atès que paradigmes més complexes que l'utilitzat en el nostre estudi han mostrat xifres superiors de consciència de contingència.

Pel que fa a les instruccions que es donaven als participants, també hem constatat que hi havia diferències entre els diversos treballs que podrien explicar les diferències en la consciència de contingència. Així per exemple, al treball de Grillon i Morgan (1999)



---

s'informava als participants que les llums (EC+/EC-) s'apagarien i encendrien varies vegades, que se'ls administraria xocs ocasionalment i que sentirien sorolls forts durant el procés que havien d'intentar ignorar. En canvi, a l'estudi de Grillon (2002b) només se'ls deia que havien de participar en dues sessions experimentals. A l'estudi de Baas et al. (2004) eren informats de que se'ls administrarien xocs elèctrics i que aquests podrien ser predictibles si estaven atents a l'experiment. A l'estudi de Jovanovic et al. (2006) se'ls deia que sentirien tons i sorolls a més de veure diferents llums de colors. A més a més, se'ls comentava que els tons servien per produir l'ensurt. Se'ls informava que algunes llums anirien seguides de bufades mentre que d'altres no. També se'ls deia que durant l'experiment, havien de respondre a través d'un teclat si creien que després de la presentació de cada llum se'ls administraria o no una bufada. Els participants havien de prémer diferents botons en funció de si esperaven que la llum precediria la bufada, si no la precediria o si no n'estaven segurs. Finalment, a l'estudi de Lissek et al. (2009) no se'ls va donar cap instrucció respecte la tasca experimental. Per tant, el tipus d'instruccions no sembla, per ell sol, un factor determinant per explicar les diferències en la consciència de contingència.

En relació a les diferents formes d'avaluar la consciència de contingència en aquests estudis, hem de tenir present que, a l'estudi de Grillon i Morgan (1999) es va demanar als participants que indiquessin si els xocs estaven associats amb l'EC+ o amb l'EC- o si es presentaven a l'atzar. En el treball de Grillon (2002a) van examinar la consciència de contingència mitjançant un qüestionari en finalitzar cada sessió experimental. Per la seva banda, Jovanovic et al. (2005) la va avaluar mitjançant les respostes que els participants emetien en un teclat durant la sessió experimental. Per altra banda, Lissek et al. (2009) la van avaluar durant la sessió experimental, després de la fase d'*Adquisició* mitjançant una pregunta sobre la probabilitat de rebre un xoc durant l'EC+, l'EC- i per mitjà de la següent pregunta escrita un cop finalitzada la sessió de registre: "Quan va tenir lloc el xoc? En conclusió, aquest tampoc sembla ser un factor determinant per explicar les diferències en la consciència de contingència.

Un altre factor que podria haver influït en la disminució de la consciència de contingència de la primera a la segona sessió experimental en els estudis de Grillon i Morgan (1999) i Grillon (2002b) és que la fase de *Postcondicionament* del segon dia respecte del primer es va allargar de 2 a 4 blocs (Grillon i Morgan, 1999) i de 3 a 5 a l'estudi de Grillon (2002b).

---

En conclusió, el fet que l'aprenentatge de la relació entre l'EC i l'EIA es produeixi en el *grup predictable* i no en l'*impredictible* dóna validesa a la utilització de la consciència de contingència com a indicador de condicionament. Per tant, les dades reportades en el nostre estudi, així com les de la literatura preexistent són consistents amb el posicionament teòric que defineix la consciència de contingència com l'aprenentatge que l'EC prediu l'aparició de l'EIA (Lovibond i Shanks, 2002).

Per tant, d'acord amb el primer objectiu d'aquest treball, els resultats del nostre estudi confirmen la primera hipòtesi, en el sentit que el procediment utilitzat va produir condicionament a un senyal.

Cal tenir present que, en els estudis de referència que han utilitzat el paradigma de condicionament a un senyal amb dues sessions (Grillon i Davis, 1997; Ameli et al., 2001) o amb una única sessió (Lipp et al., 1993) no hi ha dades sobre aquest fenomen, tot i que en un estudi realitzat prèviament al nostre laboratori amb aquest paradigma amb una única sessió, són coincidents amb el nostre estudi.

Si comparem les nostres dades amb altres estudis que han utilitzat el paradigma de condicionament diferencial amb dues sessions (Grillon, 2002b), les nostres són una mica inferiors durant la primera sessió experimental, però són molt superiors durant la segona. En canvi, contrasten amb les d'un altre estudi de Baas et al. (2004) en què utilitzant el paradigma diferencial combinat amb la realitat virtual, van reportar dades superiors al nostre estudi en les dues sessions experimentals, tot i que cal tenir present que entre una i l'altre, l'interval de temps era molt curt, amb 10 minuts de diferència entre sessió i sessió.

Pel que fa als estudis que han realitzat una única sessió experimental, les dades de la nostra investigació pel que fa a la primera sessió són inferiors en comparació a la literatura prèvia, sigui quin sigui el paradigma de condicionament diferencial o de discriminació condicionada emprat, fins i tot en relació als estudis amb mostres clíniques de pacients amb TEP (Grillon i Davis, 1999).

Les discrepàncies en la consciència de contingència podrien dependre del tipus de paradigma emprat, les instruccions de la tasca i la forma d'avaluar la relació de contingència entre els diferents estudis.

---

Ara bé, una qüestió pendent de dilucidar és si existeix una relació causal entre la consciència de contingència i el condicionament. És a dir, la consciència de contingència és necessària perquè es produeixi condicionament o és independent d'aquest? En altres paraules, pot haver subjectes conscients de la relació entre l'EC i l'EIA que no exhibeixen RC?

### **Efecte habituació**

Un altre aspecte a remarcar que varem observar en les dues sessions experimentals, va ser la tendència, observada els dos dies de registre, cap a una habituació del reflex d'ensurt a mesura que avançava la sessió experimental. Aquest efecte es va produir tant en el *grup predictable* com en l'*impredictible*. Els efectes de la manipulació experimental en el procés de condicionament en aquest tipus de mesura, queden contaminats pel fenomen de l'habitució del reflex d'ensurt al llarg de la sessió, per tant, aquesta seria una limitació d'aquests procediments. Això ens alerta sobre la necessitat de no sobrecarregar el procediment amb molts assajos que poden emmascarar els efectes propis de la manipulació experimental. També és important remarcar que no hi ha diferències en els ITI en cap de les fases i es produeix dins de cada fase i de fase a fase i tampoc hi ha diferències entre els dos grups experimentals. Els estudis previs que han utilitzat els paradigmes del condicionament a un senyal o de condicionament diferencial han mostrat un patró de resposta similar, amb una disminució de la magnitud del reflex d'ensurt al llarg de tota la sessió experimental (Ameli et al., 2001, Grillon et al., 2004).

### **Efecte de sensibilització**

Es va analitzar si l'administració de l'EIA va produir un efecte de sensibilització en les participants. A la primera sessió experimental, es va observar un increment del reflex d'ensurt entre el darrer estímul d'ensurt en l'ITI de la fase de *Preadquisició* i el primer estímul d'ensurt, després del primer EIA de la fase d'*Adquisició*, suggerint un efecte de sensibilització envers l'EIA en el primer assaig de l'*Adquisició*, independentment del grup experimental, i va desaparèixer en els assajos posteriors, fent possible l'anàlisi d'aquesta fase. A la segona sessió no es va produir aquest efecte. Aquest fet creiem que es podria atribuir a que l'EIA era poc aversiu, com es desprèn dels resultats de les mesures autoreportades per les participants, amb una davallada de la percepció subjectiva de malestar envers l'estímul elèctric de la primera a la segona sessió.

### 5.1.2. Condicionament al context

En el marc del primer objectiu d'aquest treball també es va estudiar el condicionament al context basat en l'estudi d'Ameli et al. (2001). Com a hipòtesi es va plantejar que seria possible produir i mesurar condicionament al context, fent servir un paradigma de condicionament clàssic aversiu a un senyal amb dues sessions experimentals separades per un interval de temps d'una setmana.

Recordem que per estudiar si s'havia produït condicionament al context es van fer servir tres mesures diferents: 1) La diferència del reflex d'ensurt entre el *grup predictable* i l'*impredictible* a cada sessió; 2) la diferència de resposta entre sessions a les fases *Habitució 1, 2* i *Preadquisició* en el *grup impredecible*; 3) la diferència en l'estat d'ansietat entre sessions.

#### Condicionament al context a cada sessió

En primer lloc es va analitzar el condicionament al context a cada sessió. S'esperava que en cas de produir-se, aquest s'hauria de manifestar amb un major reflex d'ensurt en els ITI en el *grup impredecible* en les fases d'*Adquisició* i *Postadquisició*.

A la primera i a la segona sessió experimental, els nostres resultats van indicar una davallada constant del reflex d'ensurt als dos blocs de la *Preadquisició* i *Adquisició*, però no en la *Postadquisició*, fase en què no es van observar tals diferències.

Durant l'*Adquisició* no es van produir diferències de resposta entre el *grup predictable* i l'*impredecible*, per tant no hi va haver indicis de condicionament al context. Aquest resultat no era l'esperable d'acord amb les nostres hipòtesis, en què sí esperàvem que hi haguessin diferències de resposta entre ambdós grups, tal i com han trobat altres estudis previs al nostre.

Per exemple, en la investigació d'Ameli et al. (2001) van observar una major resposta durant l'ITI en el *grup impredecible* en comparació al *predictible* en la fase d'*Adquisició* però no en la *Preadquisició*. Els resultats d'aquell estudi suggerien una major sensibilització del reflex d'ensurt pel context en el *grup impredecible*, consistent amb la visió que els esdeveniments aversius impredecibles són més estressants que els predictibles (Averill i Rosenn, 1972; Geer i Maisel, 1972; Price i Geer, 1972), fet que no es va observar en el nostre treball.

### Condicionament entre sessions

Pel que fa al condicionament al context entre sessions, s'esperava que, en cas de produir-se, en el *grup impredecible* s'observaria un increment del reflex d'ensurt en els ITI en les fases *Habitució 1*, *Habitució 2* i en la *Preadquisició* del primer al segon dia. Els resultats van indicar una davallada del reflex d'ensurt en totes aquestes fases a la segona sessió respecte de la primera, suggerint que no s'havia produït condicionament al context. A més a més, contràriament a les hipòtesis plantejades, en les fases *Habitució 1* i *Habitució 2*, la davallada del reflex d'ensurt de la primera a la segona sessió va ser de major magnitud en el *grup impredecible* en comparació al *grup predecible*, i en la *Preadquisició*, la reducció va ser similar en ambdós grups.

Si considerem que el condicionament al context s'hauria de reflectir en un major reflex d'ensurt en les fases prèvies a l'*Adquisició*, que dependria del temps que passa entre les dues sessions, i que, a nivell teòric, quan més temps passa entre sessions major hauria de ser el condicionament al context (Ameli et al., 2001), els nostres resultats indiquen que no s'ha produït condicionament. Tampoc coincideixen amb els d'estudis previs en què, utilitzant el mateix paradigma sí van evidenciar condicionament al context (Grillon i Davis, 1997; Ameli et al., 2001).

En els estudis de Grillon i Davis (1997) i Ameli et al. (2001), de la primera a la segona sessió experimental, el patró del reflex d'ensurt va mostrar diferències significatives entre els dos grups experimentals. En l'estudi de Grillon i Davis (1997), durant la fase d'*Habitució*, en el *grup predecible* es va observar un decrement de la resposta de la primera a la segona sessió, mentre que en l'*impredecible* aquesta tendia a augmentar en el mateix període.

A l'estudi d'Ameli et al. (2001) es va observar una disminució del reflex d'ensurt en les fases d'*Habitució 1* i *2*, tot i que la davallada de la resposta era de major magnitud en el *grup predecible* en comparació a l'*impredecible*. En aquesta investigació, durant la *Preadquisició*, quan ja s'havia col·locat el braçal d'estimulació elèctrica als participants, de nou, el patró del reflex d'ensurt va ser significativament diferent en funció del grup experimental. Mentre que en el *grup predecible* es va observar una disminució significativa del reflex d'ensurt, l'*impredecible* va mostrar una tendència cap a un increment de la resposta. Els increments del reflex d'ensurt en el *grup impredecible*, ja fos durant l'*Habitució* (Grillon i Davis, 1997), o en la fase de *Preadquisició* (Ameli et al., 2001), eren indicatius de que s'havia produït condicionament al context.

---

Per altra banda, en el treball d'Ameli et al. (2001) també es van administrar mesures subjectives pel que fa a l'estat d'ansietat, el nivell d'*arousal* i benestar. En el *grup predictable*, de la primera a la segona sessió es va observar una disminució en el nivell d'ansietat i una tendència cap a una disminució en el nivell d'*arousal*, però no es van observar canvis en el nivell de benestar. En canvi, en el *grup impredecible*, no va haver diferències en el nivell d'ansietat ni en l'*arousal*, però si va haver una disminució en el nivell de benestar en el mateix període. Aquests canvis són consistents amb les dades del reflex d'ensurt i suggereixen un major condicionament al context en el *grup impredecible*.

Altres investigacions realitzades amb mostres de voluntaris sans que han fet servir el reflex d'ensurt potenciat per por com a mesura de por, utilitzant el paradigma de condicionament diferencial (Iberico et al., 2008; Vansteenwegen et al., 2008) o la realitat virtual (Baas et al., 2004; Grillon et al., 2006) han obtingut dades similars als estudis de Grillon i Davis (1997) i Ameli et al. (2001), amb un major reflex d'ensurt en el *grup impredecible* en relació al *predictible*, suggerint doncs més condicionament al context.

A més a més, en un altre estudi de Grillon et al. (2004) van observar que aquest major reflex d'ensurt davant situacions impredecibles era major quan s'administrava un estímul elèctric com a EIA, però no quan s'administrava una bufada, suggerint que la impredecibilitat podria conduir a un nivell d'ansietat sostinguda si l'estímul és suficientment aversiu.

Per altra banda, els treballs amb mostres clíniques de pacients amb diferents trastorns d'ansietat (Grillon et al., 1998; Grillon i Morgan, 1999; Grillon et al., 2008; Grillon et al., 2009) suggereixen que aquests pacients són més sensibles a les situacions estressants i impredecibles que els voluntaris sans, fet que es manifesta en un major condicionament al context.

### Mesures subjectives

Pel que fa als resultats de les mesures subjectives autoinformades per les participants en relació a l'estat d'ansietat, la percepció subjectiva de malestar a l'estímul elèctric i la percepció subjectiva de malestar a l'estímul auditiu van ser consistents amb les dades del reflex d'ensurt entre les dues sessions, amb una disminució de la primera a la segona sessió en totes les variables, mostrant una disminució del nivell d'ansietat de la primera a la segona sessió.

Als estudis de Baas et al. (2004) i Grillon et al. (2006) també es va mesurar l'estat d'ansietat. Els resultats d'aquests treballs van indicar un major nivell d'ansietat en el context en que s'administrava l'EIA (Baas et al., 2004) i un increment progressiu de l'ansietat del context neutre al context predictable i al context impredecible (Grillon et al., 2006), suggerint que els esdeveniments aversius impredecibles poden generar un major nivell d'ansietat sostinguda, típica del condicionament al context.

En altres estudis, es van administrar mesures subjectives sobre el paper de les expectatives en el condicionament (Baas et al., 2004; Iberico et al., 2008; Vansteenwegen et al., 2008). En tots els casos, els resultats van indicar que en el *grup predictable*, l'EC generava més expectatives envers l'EIA que el context, mentre que en l'*impredecible*, era el context el que produïa més expectatives sobre l'EIA, demostrant novament més condicionament al context en aquest darrer grup. Aquestes dades suggeririen que les expectatives envers l'EIA podrien ser les responsables dels nivells d'ansietat sostinguda que es donen davant esdeveniments aversius impredecibles.

En conclusió, ni els resultats obtinguts pel que fa al reflex d'ensurt potenciat per por a cada sessió, ni entre-sessions, ni les dades de les mesures subjectives entre-sessions no donen suport a la segona hipòtesi del nostre treball, atès que el procediment utilitzat no va produir condicionament al context.

El fet que no es produís condicionament al context en el nostre estudi, creiem que podria ser degut a diversos factors relacionats amb el procediment emprat, com per exemple: 1) L'interval de temps entre sessions; 2) el grau d'aversivitat de l'EIA; 3) les instruccions sobre la tasca a realitzar i; 4) les preguntes sobre la relació de contingència entre l'EC i l'EIA realitzades en finalitzar la primera sessió experimental.

---

En primer lloc, pel que fa a l'interval de temps entre sessions que varem utilitzar en el nostre estudi, podria ser que aquest fos massa llarg, tenint present que l'EIA era poc aversiu (vegeu Taula 25). Per exemple, els estudis realitzats anteriorment al nostre, fent servir el mateix paradigma de condicionament a un senyal han utilitzat intervals de temps més curts, de 4-5 dies (Grillon i Davis, 1997) o de 30 minuts (Ameli et al., 2001). Altres estudis realitzats amb mostres de voluntaris sans, utilitzant un procediment de condicionament diferencial, han fet servir el mateix interval de temps o fins i tot més llarg, com l'estudi de Grillon (2002) que va utilitzar un interval d'una setmana o un mes entre sessions. Altres estudis amb pacients amb TEP han fet servir intervals de temps de 4-5 dies (Grillon et al., 1998; Grillon i Morgan, 1999). Per tant, aquest no sembla ser un factor determinant per explicar l'absència de condicionament.

En segon lloc, pel que fa al grau d'aversion de l'EIA, en el nostre estudi aquest era poc aversiu, com es deriva de les mesures subjectives reportades per les participants, amb una disminució de la percepció de malestar envers aquest estímul entre la primera i la segona sessió de registre (vegeu Figura 25). No obstant això, l'estudi d'Ameli et al. (2001) que va utilitzar un EIA de les mateixes característiques que el nostre (2,5 mA i 50 ms) sí va produir condicionament al context, tot i que cal destacar que en aquest cas, l'interval de temps entre sessions va ser de només 30 minuts. Altres investigacions que han fet servir un EIA de major intensitat i menor durada (3 mA i 5 ms) (Grillon i Davis, 1997) o fins i tot de menor intensitat i durada (1,5-2 mA i 5 ms) (Grillon et al., 1998; Grillon i Morgan, 1999), sí van produir condicionament al context, tot i que en aquests darrers casos, cal destacar que els estudis estaven realitzats amb mostres clíniques de pacients amb TEP. En base a aquestes dades, aquest factor tampoc no sembla ser essencial, tot i que tenim indicis per pensar que podria ser-ho (Comunicació personal, Grillon, 2.12.2008).

En tercer lloc, en relació a les instruccions, cal destacar que en el nostre estudi es donava informació verbal i escrita sobre la tasca experimental a les participants perquè estiguessin atentes als estímuls visuals i elèctrics que es presentarien durant la sessió experimental (Vegeu annex 3). Les instruccions feien èmfasi en les participants havien d'estar atentes als estímuls visuals i elèctrics i tenien que intentar ignorar els sons. Aquest fet, creiem que podria haver afavorit que el *grup predictable* aprengués que l'EC predeia l'EIA, i que l'*impredictible* aprengués que l'EIA apareixia a l'atzar. En aquest cas, tenint present que l'EIA era poc aversiu podria haver fet que no es produís condicionament al context. En canvi, en altres estudis, només es donava instruccions



---

verbals de que s'administrarien xocs molestos i que la llum (EC) s'encendria i s'apagaria varies vegades (Grillon i Davis, 1997). En altres casos, en arribar al laboratori només s'informava que l'experiment implicava l'administració de xocs elèctrics i sorolls forts (Ameli et al., 2001) i que havien d'intentar ignorar els sorolls que sentirien durant el procés experimental (Grillon i Morgan, 1999). En altres estudis els participants eren informats per escrit i verbalment que rebrien xocs elèctrics i sorolls (Iberico et al., 2008; Vansteenwegen et al., 2008). Altres estudis com el de Mol et al. (2007) donaven instruccions específiques sobre quan podia aparèixer l'EIA. En altres treballs en què s'ha utilitzat la realitat virtual, s'informava que podien rebre xocs elèctrics i que podrien predir l'aparició d'aquests estímuls si estaven atents a l'experiment (Baas et al., 2004). Per tant, tampoc creiem que aquest sigui un factor determinant per explicar l'absència de condicionament.

En quart lloc, després de la primera sessió de registre, les preguntes administrades per avaluar la consciència de contingència entre l'EC i l'EIA, és possible que fessin reflexionar les participants sobre la relació entre ambdós estímuls, de manera que, mentre el *grup predictable* aprenia que l'EC predeia a l'EIA, l'*impredictible* aprenia que l'EIA apareixia a l'atzar (Vegeu l'apartat de mesures subjectives en el condicionament a un senyal dels Resultats). A més a més, el fet que l'EIA fos poc aversiu va afavorir que no es produís condicionament al context, i com a conseqüència, hi hagués fins i tot una davallada del nivell d'ansietat a la segona sessió, abans de començar la fase d'*Adquisició* pròpiament (vegeu Figura 25).

En resum, no sembla detectar-se cap variable específicament responsable de l'absència de condicionament i podria ser que fos una combinació de totes elles o fins i tot que siguin altres factors que no hem revisat els que expliquin els resultats. Un altre fet constatable és que des de l'estudi d'Ameli et al. (2001) i fins on nosaltres sabem, no s'ha publicat cap investigació sobre condicionament al context que hagi fet servir un procediment semblant a l'emprat en aquest estudi i, en canvi, sí que n'hi força que han emprat altres procediments.



---

## 5.2. Personalitat i condicionament clàssic aversiu a un senyal i condicionament al context

El segon objectiu de la investigació va ser estudiar la relació entre l'ansietat tret i el condicionament clàssic aversiu a un senyal i el condicionament al context. En aquest cas es va hipotetitzar que hi hauria una relació positiva entre l'ansietat tret i el grau de condicionament clàssic aversiu a un senyal i de condicionament al context.

### 5.2.1. Personalitat i condicionament clàssic a un senyal

Pel que fa a la relació entre l'ansietat tret i el grau de condicionament clàssic aversiu a un senyal, cal tenir present que les anàlisis realitzades prèviament amb el MLG no van indicar cap efecte per Personalitat, i per tant, els comentaris que farem a continuació presenten certes limitacions.

A la primera sessió experimental, en el *grup predictable*, a les fases d'*Adquisició* i *Postadquisició* es va evidenciar diferències en el condicionament a un senyal entre els grups Alta i Baixa ansietat tret. Les participants amb alta ansietat tret van mostrar condicionament en el segon bloc de la fase d'*Adquisició* i van mantenir la resposta condicionada durant la *Postadquisició*. En canvi, les participants amb baixa ansietat tret no van mostrar indicis d'aprenentatge en cap d'aquestes fases.

A la fase d'*Adquisició* de la segona sessió experimental, les participants amb alta ansietat tret del *grup predictable* van mostrar condicionament des del primer bloc, podent afirmar que, en aquesta fase, aquest grup presentava un aprenentatge més estable i durador que l'adquirit a la sessió anterior. Aquesta major resposta en presència de l'EC en relació a l'ITI també es va observar en les participants amb baixa ansietat tret en el primer bloc de l'*Adquisició* però va desaparèixer en el segon bloc d'aquesta fase, suggerint que s'havia produït l'habitució de la resposta condicionada abans de finalitzar la fase d'*Adquisició*. La comparació de l'execució en la tasca per part dels dos grups de personalitat seria indicativa de que no hi hauria diferències en la velocitat d'adquisició de l'aprenentatge, però que en canvi sí que n'hi haurien en la "retenció" d'aquest. En la *Postadquisició* no es van observar diferències en cap dels grups.

---

Els nostres resultats semblen evidenciar que existeixen diferències en el condicionament aversiu a un senyal relacionades amb el tret ansietat, atès que les participants amb una alta ansietat tret mostraven un major condicionament en comparació a les baixes ansioses tant en el primer com el segon dia de sessió experimental. Els indicis d'aquest major condicionament es deriven d'una major rapidesa en l'adquisició del condicionament i una major resistència en l'extinció, així com una major amplitud del reflex d'ensurt durant tant en el primer com en el segon dia per part del grup amb alta ansietat en relació al grup amb baixa ansietat. De fet, durant el primer dia només van condicionar les participants amb alta ansietat i durant la segona sessió de registre, les participants amb baixa ansietat tot i que van mostrar aprenentatge, van habitar la resposta condicionada durant l'*Adquisició* mentre que les participants amb alta ansietat van mantenir el condicionament durant tota aquesta fase. A més a més, aquestes diferències en condicionabilitat estan vinculades amb els processos d'adquisició i d'extinció del condicionament, ja que en les participants ansioses s'observa un condicionament més ràpid indicat per l'adquisició i l'amplitud de la resposta condicionada durant el primer dia i una extinció més lenta indicada per una resistència en l'extinció durant el primer i el segon dia en relació a les participants no-ansioses.

Malauradament, en els dos estudis de referència no hi ha dades sobre el possible paper de la variable personalitat.

Per altra banda, les nostres dades estan en consonància amb les d'un altre estudi realitzat prèviament al nostre laboratori per Andion et al. (enviat per publicar) en què, la comparació del reflex d'ensurt potenciat per por durant les fases de *Preadquisició* i *Postadquisició* van suggerir diferències en condicionament aversiu a un senyal en funció de l'ansietat tret. En aquest estudi, mentre les participants amb alta ansietat tret van manifestar una major resposta davant l'EC en relació a l'ITI, suggerint que s'havia produït condicionament a un senyal en la fase de *Postadquisició* en comparació a la *Preadquisició*, les participants amb una baixa ansietat tret van respondre de manera similar a ambdós estímuls abans i després de l'*Adquisició*, suggerint que no havien condicionat.

Les nostres dades també coincideixen amb les d'altres estudis que han utilitzat un procediment de compte enrere per examinar la influència de la personalitat en el condicionament, en què sí s'informava als participants sobre el perill de rebre un EIA

---

en presència de l'EC. En un d'aquests treballs realitzat amb una mostra d'adolescents, Craske, Rauch et al. (2009) utilitzant un procediment de condicionament per instruccions, van indicar que, el tret de neuroticisme es relacionava amb un major condicionament en les condicions intermèdies associades amb l'amenaça de rebre una contracció aversiva al braç, en comparació a les condicions més llunyanes i més properes a aquesta amenaça.

També anirien en una direcció semblant als resultats d'un estudi realitzat per Fullana et al (2006), en què es va observar una tendència, tot i que no significativa, a que les persones amb puntuacions elevades en l'escala de sensibilitat al càstig (una dimensió de personalitat relacionada amb l'ansietat) tendien a mostrar una major resposta anticipatòria davant d'un estímul aversiu que les baixes puntuadores en una tasca de condicionament per instruccions de compte enrere.

Si es considera que les puntuacions en ansietat tret són un indicador de vulnerabilitat als trastorns d'ansietat, els nostres resultats també estarien en consonància amb els obtinguts a la metanàlisi realitzada per Lissek et al. (2005) amb mostres clíniques, en què els pacients amb diferents trastorns d'ansietat, mostraven un major condicionament davant senyals explícits de por durant l'*Adquisició* i la *Postadquisició*, en comparació a individus controls. Tot i que la major part dels estudis utilitzaven procediments de condicionament diferencial.

Per contra, les nostres dades no coincideixen amb una recerca realitzada per Grillon et al. (1993) amb una mostra de participants seleccionats pel seu tret d'ansietat utilitzant un procediment de compte enrere, en què els participants havien d'anticipar estímuls elèctrics. En aquest treball, el tret d'ansietat no va mostrar diferències individuals en la línia base del reflex d'ensurt potenciat per por, ni tampoc durant l'*Adquisició* de la resposta condicionada.

En resum, fins al moment hi ha molt poca recerca sobre el tema. Els resultats obtinguts en diferents estudis amb mostres de voluntaris sans, amb l'excepció de l'estudi de Grillon et al. (1993), semblen indicar que les persones amb una alta ansietat tret són més condicionables davant estímuls aversius en paradigmes de condicionament a un senyal. Per tant, l'ansietat com a tret de personalitat podria ser un factor de vulnerabilitat en els trastorns d'ansietat.

---

El nostre treball parteix d'una perspectiva dimensional dels trastorns d'ansietat i accepta l'existència d'un *continuum* entre l'ansietat normal i la patològica i certs trets de personalitat, com l'ansietat tret, que predisposen als trastorns d'ansietat. En aquest cas, tot i la cautela que mereixen els nostres resultats pel que fa al tret d'ansietat com a factor de vulnerabilitat, suggeririen que les persones amb tret d'ansietat elevat serien més condicionables a un senyal i per tant, més vulnerables a desenvolupar trastorns d'ansietat, donant suport a la hipòtesis d'Orr et al. (2000) que, tot i que està formulada per pacients amb trastorns d'ansietat i no per a les característiques temperamentals d'ansietat, hipotetitzava una major condicionabilitat en subjectes amb ansietat patològica en comparació a aquells que no pateixen aquests trastorns.

Per altra banda, la baixa ansietat tret podria estar vinculada a aquelles patologies que estan relacionades amb un baix condicionament de la por, com és el cas de la psicopatia o les personalitats antisocials. Lykken (1957) en un primer estudi de condicionament a un senyal realitzat en delinqüents, utilitzant la resposta electrodermal com a variable dependent, va trobar que els psicòpates primaris (no ansiosos) mostraven pitjor condicionament a un senyal que un grup de psicòpates secundaris (ansiosos) i que un grup de controls no delinqüents. Altres treballs realitzats posteriorment (Hare, 1965; Schmauk, 1970) han trobat resultats similars (Per una revisió, vegeu Hare, 1978). Més recentment, Gao, Raine, Venables, Dawson i Mednick (2010) van realitzar un estudi prospectiu amb nens, per examinar si els dèficits en el condicionament de la por durant la infantesa es relacionaven amb delinqüència durant l'adulthood. Els resultats de l'estudi van indicar que en els delinqüents hi havia una reducció en el condicionament de la por, mesurat mitjançant la resposta electrodermal a l'edat de 3 anys en comparació als controls.

En un estudi de Patrick, Bradley i Lang (1993) van indicar que els psicòpates no mostraven potenciació del reflex d'ensurt davant d'imatges aversives. Més tard, Patrick (1994) va mostrar que aquesta manca de resposta emocional, estava relacionada específicament al component interpersonal i afectiu (distanciament emocional segons aquest autor) de la psicopatia. Atès que la potenciació del reflex d'ensurt durant esdeveniments aversius està mediada per l'amígdala (Angrilli, Mauri, Palomba, Flor, Birbaumer, Sartori et al., 1996; Davis, 1992), aquest fet suggereix que els psicòpates tenen un dèficit en l'activació de l'amígdala davant esdeveniments aversius, i per tant, podrien ser menys capaços d'adquirir respostes condicionades de por.

---

Més recentment, en un estudi realitzat per Flor, Birbaumer, Hermann, Ziegler i Patrick, (2002) van utilitzar un paradigma de condicionament diferencial amb una mostra de psicòpates i un grup control, en els que van mesurar entre d'altres, el reflex d'ensurt potenciat per por. Els resultats van evidenciar que mentre el grup control va aprendre a discriminar entre el senyal de perill i el de seguretat, el grup de psicòpates mostrava dèficits en aquest tipus d'aprenentatge.

Altres estudis més recents, en els que s'ha utilitzat un paradigma de condicionament diferencial amb una mostra de psicòpates i un grup control, mesurant al mateix temps l'activitat cerebral mitjançant ressonància magnètica funcional, també han indicat que els psicòpates mostren dèficits en el condicionament diferencial en comparació als controls sans, que sí realitzaven l'aprenentatge discriminatiu durant el condicionament de la por (Veit, Flor, Erb, Hermann, Lotze, Grodd et al., 2002; Birbaumer, Veit, Lotze, Erb, Hermann, Grodd, et al., 2005).

En resum, els resultats obtinguts en diferents estudis amb mostres de delinqüents i psicòpates, i fins i tot amb nens, semblen indicar que les persones amb una baixa ansietat tret són poc condicionables davant estímuls aversius en paradigmes de condicionament a un senyal i diferencial. Per tant, l'ansietat com a tret de personalitat també podria ser un factor de vulnerabilitat en la psicopatia i les personalitats antisocials.

En conclusió, des d'una perspectiva dimensional s'accepta l'existència d'un *continuum* entre certs trets de personalitat, com l'ansietat tret i la vulnerabilitat a desenvolupar certs trastorns. D'una banda, l'alta ansietat tret es relacionaria amb un elevat condicionament de la por i una major predisposició a desenvolupar trastorns d'ansietat. Per altra banda, la baixa ansietat tret es relacionaria amb una menor condicionabilitat i una major vulnerabilitat a desenvolupar patologies relacionades amb un baix condicionament de la por, com la psicopatia i les personalitats antisocials.

### **5.2.2. Personalitat i condicionament al context**

En el marc del segon objectiu d'aquest estudi, es va estudiar la relació entre l'ansietat tret i el condicionament al context. Com a hipòtesi de treball es va plantejar que hi hauria una relació positiva entre l'ansietat tret i el grau de condicionament al context.

Malauradament no es va poder examinar aquest objectiu donat que no es va produir tal condicionament.

Per controlar que l'absència de condicionament al context estigués relacionat amb el fet que les participants consideraven l'estímul elèctric poc aversiu, es varen repetir les anàlisis en aquelles participants que havien percebut el xoc més aversiu, per sobre la mediana, amb una puntuació de 2,2 i a continuació per aquelles que l'havien qualificat com a mínim amb un 5. Els resultats d'aquestes anàlisis no van evidenciar cap efecte ni cap tendència per personalitat.

En resum, més enllà de que no s'ha produït condicionament al context, tampoc s'observa cap tendència sobre la possible implicació del tret d'ansietat com a tret de personalitat en aquest tipus de condicionament.



### 5.3. Consciència de contingència i condicionament

El tercer objectiu de la investigació va ser estudiar la relació entre la consciència de contingència entre l'EC i l'EIA i el condicionament clàssic aversiu a un senyal. En aquest cas, es va hipotetitzar que hi hauria una relació positiva entre la consciència de contingència i el grau de condicionament a un senyal.

A la primera sessió experimental, durant la fase d'*Adquisició*, en el *grup predictable*, el *grup contingent* va mostrar condicionament i el *no-contingent* no. A més a més, el perfil de les respostes del *grup no-contingent* era similar al de les del *grup impredecible*, en el sentit que era com si haguessin rebut l'EIA a l'atzar (vegeu Figura 17). A la segona sessió no es va poder examinar aquesta relació, donat que el nombre de participants *no-contingents* era pràcticament inexistent.

En resum, les nostres dades semblen indicar que la consciència de contingència està molt relacionada amb el condicionament.

Malauradament, en els únics estudis que han utilitzat el paradigma de condicionament a un senyal amb dues sessions utilitzant el reflex d'ensurt potenciada per por, no hi ha dades sobre la relació entre la consciència de contingència i el condicionament (Grillon i Davis, 1997; Ameli et al., 2001).

Per altra banda, la literatura prèvia sobre la relació entre la consciència de contingència entre l'EC i l'EIA i el condicionament ha indicat resultats oposats, possiblement relacionats amb el procediment de condicionament (petjada o demora) i el paradigma de condicionament per senyals utilitzat (a un senyal o diferencial).

Pel que fa al procediment de condicionament, en el nostre estudi es va fer servir el condicionament de demora. En aquest cas, els estudis realitzats fins al moment amb aquest procediment han obtingut resultats contraposats, en funció del paradigma de condicionament (a un senyal o diferencial) utilitzat.

Els nostres resultats estan en línia amb els d'altres investigacions que fent servir el paradigma de condicionament diferencial, han trobat una relació entre la consciència de contingència i el condicionament. Per exemple, en un treball realitzar prèviament al nostre laboratori per Andion et al. (pendent de publicar) van observar que el *grup*

---

*contingent* condicionava i l'altre no.

Les nostres dades, així com les d'Andion et al. (pendent de publicar) estarien en consonància amb les d'altres estudis que havien utilitzat el paradigma de condicionament diferencial abans dels anys 90 en què, segons Lovibond i Shanks (2002), van indicar una associació significativa entre la consciència de contingència i el condicionament diferencial.

També estan en consonància amb un altre estudi de Grillon (2002a) en què va fer servir un procediment de condicionament diferencial amb dues sessions experimentals. En aquest treball va trobar que, els participants conscients de la contingència entre l'EC+ i l'EIA van aprendre a discriminar entre el senyal de perill i el senyal de seguretat en relació als participants no conscients de la contingència que mostraven un dèficit en aquest condicionament. Aquest dèficit en el segon grup es relacionava a més amb un increment de l'ansietat durant les dues sessions experimentals i amb un major comportament d'evitació passiva, mesurat a partir de la taxa de no retorn el segon dia de la sessió. Ambdues mesures eren indicatives d'un major condicionament al context en el grup de participants no conscients de la contingència.

En un altre treball, Jovanovic et al. (2006), fent servir un paradigma de discriminació condicionada AX+/BX-, van mesurar la consciència de contingència a partir de les expectatives de rebre l'EIA mesurades durant la tasca experimental. Els resultats van indicar que totes les participants van manifestar un increment del reflex d'ensurt potenciada per por. Tot i això, mentre les participants conscients de la contingència tenien més expectatives de rebre l'EIA i manifestaven un major reflex d'ensurt en tots els blocs d'inhibició condicionada (AB), les participants no conscients de la relació manifestaven menys expectatives de rebre l'EIA i només van mostrar un major reflex d'ensurt en el segon bloc d'inhibició condicionada. Per tant, la consciència de contingència també estaria relacionada amb el desenvolupament d'expectatives envers l'EIA i amb l'aparició de respostes condicionades (Grillon 2002b; Purkis i Lipp, 2001).

Per altre banda, les nostres dades no coincideixen amb les d'un estudi de Papka et al. (1997) en què, fent servir el paradigma de condicionament a un senyal, van trobar que no hi havia relació entre la consciència de contingència i el condicionament, ja que en

---

examinar la RC dels participants conscients de la contingència en comparació als no contingents, van trobar que la mitjana percentual de la RC dels participants conscients de la relació de contingència era del 50%, mentre que en el grup no contingent aquesta era del 59%. Tampoc coincideixen amb les d'un estudi posterior, en què, Clark i Squire (1998) van utilitzar un paradigma de condicionament diferencial, en què van concloure que, la consciència de contingència no era un prerrequisit en el procés de condicionament.

Ara bé, la pregunta que ens hauríem de fer a continuació és quina és la direcció d'aquesta relació. És la consciència de contingència un factor causal del condicionament? És la conseqüència del condicionament? O bé, hi ha un tercer factor que influeix en els dos fenòmens?

Fins al moment, la relació entre la consciència de contingència i el condicionament ha estat un fenomen poc estudiat, tot i que sembla un factor important en el condicionament. En aquest sentit, el nostre estudi estaria en consonància amb la hipòtesi de Brewer (1974) que prediu que el condicionament en humans està acompanyat de la consciència de contingència entre l'EC i l'EIA i dependria de mecanismes de cognició conscients (Lovibond i Shanks, 2002), contradient les teories d'altres autors que consideren que és independent de la consciència de contingència (Squire, 1994).

Per intentar esbrinar quin dels models explicaria millor els nostres resultats, recordem que, durant la fase d'*Adquisició*, en el *grup predictable*, varem analitzar el condicionament en el *grup contingent* i en el *no-contingent* com la diferència entre el reflex d'ensurt davant l'EC i a l'ITI, considerant que s'havia produït condicionament quan la resposta era superior a 0 i que no s'havia produït tal condicionament si aquesta era inferior a 0. Aquesta anàlisi va evidenciar que hi havia participants del grup contingent que, malgrat que sí detectaven la relació entre l'EC i l'EIA no mostraven condicionament a nivell fisiològic, mentre que 2 de les participants no conscients de la contingència, sí van mostrar condicionament.

Per tant, les nostres dades donarien més suport al model de processos duals que recordem, postula l'existència de dos processos d'aprenentatge independents: El primer, de naturalesa proposicional que conduiria a la consciència de contingència i el segon, de tipus no proposicional, activaria la RC mitjançant un mecanisme directe que

permetria la formació d'una relació entre l'EC i EIA (Razran, 1955; Squire, 1994). Partint d'aquest model, assumint que la consciència de contingència i el condicionament estan regulats per dos processos independents, i d'acord amb els nostres resultats, en alguns casos s'ha observat una RC sense consciència de contingència i a l'inversa.

## 5.4. Personalitat i consciència de contingència

En relació al quart objectiu d'aquest treball era estudiar la relació entre l'ansietat tret i la consciència de contingència. Com a hipòtesi es va plantejar que no hi hauria cap relació entre l'ansietat tret i la consciència de contingència.

Els nostres resultats van indicar que el tret d'ansietat no tenia cap relació amb la consciència de contingència. Les dades d'aquest treball estan en consonància amb les de la metanàlisi de Lissek et al. (2005) que van evidenciar que, en promig, els pacients ansiosos eren tan conscients de la contingència entre l'EC i l'EIA com els no ansiosos. En el nostre cas, aquesta ansietat tret no estaria relacionada amb una major dificultat per detectar la relació de contingència entre l'EC i l'EIA. Això no treu que pugui haver un subgrup d'individus ansiosos que tinguin al mateix temps més dificultats en l'aprenentatge associatiu, i que aquestes fossin la causa de determinats tipus d'ansietat patològica.

Els nostres resultats constrasten amb els d'un estudi realitzat per Chan i Lovibond (1996), en què van utilitzar un paradigma de discriminació condicionada en què van utilitzar una mostra de voluntaris sans, seleccionats per les seves puntuacions en ansietat tret: alta i baixa ansietat. Els resultats van indicar que un 33% dels participants amb alta ansietat van ser conscients de la relació entre l'EC i l'EIA en comparació al un 61% dels participants amb baixa ansietat que van conscients de la contingència.

Per altra banda, ens podríem preguntar què passa amb els individus amb una baixa ansietat, tret característic de patologies com la psicopatia. En un altre estudi, Schmauck (1970) va trobar que els subjectes amb psicopatia no aprenien a evitar el xoc, no mostraven una resposta electrodermal anticipatòria i no eren coneixedors de la contingència entre l'EC i l'EIA. En canvi, quan l'EIA consistia en perdre diners en comptes d'un xoc, aprenien a evitar la pèrdua monetària, manifestaven una resposta electrodermal anticipatòria i eren conscients de la contingència. Això suggeriria que els psicòpates són capaços d'aprendre a evitar un esdeveniment aversiu si se'ls activa o motiva suficientment. Per exemple, en un estudi de Chesno i Kilman (1975) van trobar que els psicòpates no aprenien a evitar el xoc quan el nivell d'intensitat de l'EIA era baix, però sí aprenien quan la intensitat era elevada. En un altre estudi, Syndulko, Parker, Jens, Maltzman i Ziskind (1975) van trobar que, fins i tot quan els psicòpates eren capaços de verbalitzar la relació de contingència, no mostraven condicionament a

nivell fisiològic quan l'EIA consistia en un tó de 95 dB, el que podria fer pensar que, amb un EIA més aversiu podria haver produït diferents resultats.

En resum, les dades del nostre estudi apunten a que no existeix relació entre el tret d'ansietat i la consciència de contingència. En canvi, en la literatura prèvia els resultats obtinguts són contradictoris, amb alguns estudis que donarien suport a l'existència d'una relació entre aquestes dues variables (Chan i Lovibond, 1996; Schmauck, 1970).

---

## 5.5. Reflexió final

Les principals aportacions d'aquest treball d'investigació són les següents:

El nostre estudi contribueix a omplir un buit en una àrea de recerca poc estudiada. Fins al moment, hi ha hagut molt poca literatura sobre reflex d'ensurt potenciat per por que hagi fet servir el paradigma de condicionament a un senyal, ja sigui en mostres de voluntaris sans com en mostres clíniques.

La nostra investigació aporta informació de dues sessions d'aprenentatge que ens permeten aprofundir sobre aspectes poc estudiats com ara la retenció de l'aprenentatge. De fet, sols uns pocs estudis han utilitzat el paradigma de condicionament a un senyal o d'altres amb dues sessions experimentals, tant en mostres de voluntaris sans com en mostres clíniques.

Aquest treball també aporta dades sobre la freqüència de la consciència de contingència, dades fins ara inexistents en els estudis que han utilitzat el paradigma de condicionament a un senyal i el reflex d'ensurt potenciat per por. De fet, la consciència de contingència ha estat un fenomen poc estudiat en aquesta àrea de coneixement.

La nostre recerca aporta a més a més, dades sobre la relació entre la consciència de contingència i el avaluat mitjançant el reflex d'ensurt potenciat per por.

Pel que fa a la relació entre personalitat i reflex d'ensurt, tot i les limitacions dels resultats obtinguts, les nostres dades mostren una associació moderada entre la dimensió ansietat i el condicionament clàssic aversiu a un senyal, en el sentit que les persones més ansioses semblen mostrar una major condicionabilitat a senyals aversius que les no ansioses. Atès que hi ha força evidència que els processos de condicionament clàssic podrien estar vinculats a l'etiologia i al manteniment dels trastorns d'ansietat, els resultats donen suport a la hipòtesi que la relació entre el tret d'ansietat i els trastorns d'ansietat es podria produir, entre d'altres, a través de les diferències en condicionabilitat en paradigmes de condicionament a un senyal.

---

Es important senyalar que aquesta major condicionabilitat de les persones ansioses detectada en el paradigma de condicionament a un senyal no té perquè ser extrapolable a d'altres paradigmes com els de condicionament diferencial o de condicionament al context. En el primer cas, els estudis publicats semblen indicar que les persones ansioses mostren pitjor condicionament diferencial a causa d'una relativa facilitat per a la generalització dels estímuls aversius. Quant al condicionament al context, les dades encara són força escasses.

A més a més hi ha tota una sèrie de factors etiològics (genètics, epigenètics i ambientals en els primers anys de vida) que podrien tenir un paper fonamental en definir el fenotipus d'alta ansietat tret. Aquest tret de personalitat conferiria una vulnerabilitat biològica, tot i que no podria ser considerat la causa dels trastorns d'ansietat. La confluència d'esdeveniments estressants i una alta vulnerabilitat portaria als individus ansiosos a desenvolupar un trastorn d'ansietat.

La major vulnerabilitat als trastorns d'ansietat de les persones amb ansietat tret elevada, podria estar relacionada amb algunes característiques neurocognitives que impliquen un estil cognitiu caracteritzat per alteracions en el processament de l'amenaça que impliquen biaixos atencionals envers els estímuls d'amenaça (Avila, 2001), interpretació d'estímuls emocionals ambigus com a negatius i respostes de por condicionades augmentades (Bishop, 2007). A causa d'aquests biaixos, els individus ansiosos tendrien a respondre a situacions que altres perceben com a no estressants, la qual cosa podria reflectir el seu baix llindar per interpretar les situacions com adverses. Aquest biaix cognitiu dels individus ansiosos estaria relacionat amb una major predisposició de l'amígdala a respondre als estímuls amb contingut emocional (Etkin, Klemenhagen, Dudman, Rogan, Hen, Kandel et al., 2004).

En l'altre extrem de la dimensió ansietat, en les persones amb baixa ansietat es donaria un estil cognitiu contraposat a aquest que implicaria poca detecció de senyals de perill i respostes de por condicionades disminuïdes que facilitarien l'emissió de conducta desinhibida i la dificultat per a experimentar por i/o ansietat. Els nombrosos estudis que han trobat una associació entre baixa condicionabilitat i psicopatia o trastorn antisocial de la personalitat anirien en aquesta direcció. A més, és important



---

destacar que aquestes diferències en condicionabilitat ja s'observen en els primer anys de vida (Gao et al., 2010) i en fills de pacients ansiosos (Grillon et al., 1998).

El nostre estudi també aporta dades sobre el paper de la consciència de contingència en l'aprenentatge associatiu. En aquest cas, els resultats obtinguts han mostrat que només es produeix reflex d'ensurt potenciat per por en aquells casos en què hi ha consciència de contingència mesurada al final de la sessió.

Fins al moment, la relació entre la consciència de contingència i els processos de condicionament aversiu ha estat una àrea de coneixement sobre la qual encara se saben molt poques coses. De fet, en humans hi ha dos indicadors per saber si s'ha produït aprenentatge en un condicionament aversiu: la resposta condicionada a l'EC i la informació del subjecte sobre la relació de contingència entre EC i EI. En l'actualitat coexisteixen tres hipòtesis sobre la naturalesa de la relació entre aquests dos indicadors (veure capítol 2.3. per a una revisió), les diferències fonamentals entre els tres models es troben en el paper de la consciència de contingència i de l'expectativa d'un EC en posar en marxa la RC (Lovibond i Shanks, 2002).

Malauradament en la major part dels estudis publicats recentment no s'ha tingut en compte aquest factor que en el nostre estudi s'ha mostrat molt rellevant, tot i que per a alguns autors (Grillon, 2002b) el dèficit en l'establiment d'aquesta relació podria estar a la base dels trastorns d'ansietat. Resumint, aquest és un tema que mereixeria una atenció preferent en el futur, tant des de una aproximació des de la investigació bàsica com en recerques que analitzin la importància d'aquest fenomen en la gènesi i manteniment dels trastorns d'ansietat. Una vegada més, cal recordar que la consciència de contingència o la seva absència pot tenir significats diferents a nivell clínic en els diferents tipus de paradigmes experimentals.

Derivat de tot l'anterior, aquest treball de recerca obre les portes a tota una sèrie de línies de recerca futures, entre les que podríem destacar les següents:

En primer lloc, creiem que seria oportú realitzar més estudis sobre el paradigma de condicionament a un senyal amb dues sessions experimentals, per tal d'aprofundir en

---

el coneixement dels processos d'adquisició i extinció que es donen el condicionament de la por i del condicionament al context.

En segon lloc, seria important investigar com i de quina manera el condicionament de la por i el condicionament al context intervenen en la gènesi dels diferents trastorns d'ansietat.

En tercer lloc, també seria important aprofundir en el paper de la consciència de contingència en el condicionament a un senyal, fent estudis que permetin posar a prova els diversos models explicatius sobre el tema.

En quart lloc, caldria aprofundir sobre el paper de l'ansietat com a tret de personalitat com a possible factor de vulnerabilitat en l'etiologia dels trastorns caracteritzats per una elevada ansietat, com és el cas dels trastorns d'ansietat o d'aquells caracteritzats per una baixa ansietat, com és el cas de la psicopatia.

En cinquè lloc seria important aprofundir en l'estudi de la interrelació entre consciència de contingència i tret d'ansietat com a possibles factors involucrats en el condicionament clàssic aversiu i en la vulnerabilitat als trastorns d'ansietat.

En sisè lloc, també seria interessant fer estudis per investigar la relació entre el tret d'ansietat i la por al context utilitzant altres procediments experimentals publicats recentment.

Finalment, també seria important investigar fins a quin punt determinats polimorfismes genètics que recentment s'han vinculat a diferències en condicionabilitat fent servir paradigmes de condicionament diferencial podrien estar vinculats a diferències en paradigmes de condicionament a un senyal i també al tret d'ansietat.

---

## 5.6. Limitacions

El nostre estudi té una sèrie de limitacions que creiem importants de remarcar.

En primer lloc, només es van incloure dones a l'estudi, fet que limita que els nostres resultats siguin extrapolables a la població general. En el futur, seria oportú verificar si aquests resultats també són aplicables als homes.

En segon lloc, una major grandària de la mostra potser hauria permès detectar l'aparició d'alguns efectes hipotetitzats que han aparegut de manera feble en el nostre estudi. A més a més, cal tenir present que el reflex d'ensurt presenta moltes diferències intra i entre subjectes, per la qual cosa seria important utilitzar mostres més grans per incrementar el poder estadístic. Tot i això, cal tenir en compte que el nombre de participants del nostre estudi no difereix d'altres treballs previs realitzats amb mostres clíniques com els estudis amb pacients amb TEP de Grillon i Morgan (1999), Orr et al. (2000) o amb pacients amb FS de Hermann et al. (2002) i Lissek et al. (2009).

En tercer lloc, l'estímul elèctric administrat a les participants va resultar poc aversiu i probablement aquesta variable va dificultar que s'assolissin els efectes del condicionament al context. En futurs treballs seria important establir el nivell d'intensitat d'aquest estímul en base al grau de malestar percebut per cada participant, en línia amb el que s'ha fet en estudis més recents al nostre (Lissek et al. 2008). De fet, el nostre estudi va ser una rèplica del procediment de l'estudi d'Ameli et al. (2001). Cal tenir present que hi ha d'altres estudis que han utilitzat la mateixa intensitat que el nostre com l'estudi d'Ameli et al. (2001) o fins i tot inferior com els treballs de Grillon et al. (1998) i Grillon i Morgan (1999), que sí van aconseguir condicionament al context.

En quart lloc, en relació a les preguntes realitzades després de la tasca experimental sobre la relació de contingència entre l'EC i l'EIA un cop finalitzada la primera sessió experimental, es possible que fes reflexionar a alguns participants que encara no s'havien adonat d'aquesta relació i afavorís el alt nombre de participants contingents observat a la segona sessió experimental. En un futur, seria oportú examinar la consciència de contingència amb altres procediments, per exemple, realitzant les preguntes durant la sessió de registre i registrant les respostes a través d'un teclat com a l'estudi de Jovanovic et al (2006).

Tot i que la investigació que hem realitzat suposa una modesta aportació en l'estudi del condicionament clàssic a un senyal en l'etiologia dels trastorns d'ansietat. En aquest sentit, aquest treball aporta dades sobre el paper del condicionament a un senyal, la consciència de la contingència i la relació d'aquesta amb l'aprenentatge, així com el paper modulador de l'ansietat tret en el condicionament com a factor de vulnerabilitat en l'etiologia dels trastorns d'ansietat, però també ens pot donar pistes per explicar la vulnerabilitat a d'altres trastorns de l'extrem oposat de la dimensió ansietat, com és el cas de la psicopatia.

### **Cloenda**

En síntesi, el nostre treball aporta algunes dades novedoses sobre el paradigma de condicionament a un senyal, un paradigma fins ara poc estudiat en l'àmbit de l'ansietat patològica i desplega tot un ventall de possibilitat de cara a futures línies de recerca, amb l'objectiu d'aprofundir més en els factors que intervenen en la gènesi dels trastorns mentals.

## **6. Resum i Conclusions**



## 6. Resum i Conclusions

L'objectiu general del present treball va ser l'estudi del condicionament clàssic aversiu com a possible factor de risc per als trastorns d'ansietat. S'utilitzà un paradigma experimental que permetia estudiar alhora el condicionament a un senyal i el condicionament al context, fent servir el reflex d'ensurt mesurat mitjançant la resposta electromiogràfica del múscul *orbicularis oculi* com a índex de processament afectiu. Aquest fou aplicat a població adulta no clínica seleccionada per les seves puntuacions extremes en el tret d'ansietat, tot considerant que una alta ansietat tret podria estar relacionada amb una major vulnerabilitat a la patologia ansiosa.

Els objectius específics foren:

1. Adaptar un paradigma de laboratori per a l'estudi del condicionament clàssic aversiu a un senyal i de condicionament al context basat en Grillon i Davis (1997).
2. Estudiar la relació entre l'ansietat tret i el condicionament clàssic aversiu a un senyal i el condicionament al context.
3. Estudiar el paper de la consciència de contingència entre l'EC i l'EIA en el condicionament clàssic aversiu a un senyal.
4. Estudiar la relació entre l'ansietat tret i la consciència de contingència.

El paradigma constava de dues condicions experimentals: una en què es va administrar un procediment de condicionament a un senyal (*grup predictable*) i una altra en què es va administrar la mateixa quantitat d'estimulació aversiva a l'atzar (*grup unpredictable*). En cadascun dels grups, la meitat dels participants foren seleccionats per presentar elevades puntuacions en ansietat tret i l'altre meitat per tenir puntuacions baixes. Cadascun dels participants va ser sotmès a dues sessions experimentals separades per un interval de temps d'una setmana. A més a més, per estudiar la relació entre consciència de contingència i l'aprenentatge, el *grup predictable* es va dividir a posteriori en dos, en funció de si les participants eren o no conscients de la contingència entre l'EC i l'EIA, valorada després del registre psicofisiològic.

Els principals resultats d'aquesta investigació van ser els següents: 1) Es van obtenir evidències de condicionament clàssic aversiu a un senyal, però no de condicionament al context, utilitzant mesures electromiogràfiques de reflex d'ensurt potenciat per por i mesures subjectives de consciència de contingència; aquest condicionament a un senyal indexat mitjançant aquests dos paràmetres va ser més fort a la segona sessió experimental; 2) es va observar una tendència cap a un major condicionament a un senyal en el grup de participants amb tret d'alta ansietat tant en la primera com en la segona sessió; 3) no va ser possible observar diferències en funció de la personalitat en el condicionament al context, atès que no es va aconseguir produir aquest tipus de condicionament; 4) quan s'analitzà la relació entre consciència de contingència i condicionament a un senyal es va detectar que només es produïa modulació del reflex d'ensurt potenciat per por en les participants que van detectar la relació de contingència entre l'EC i l'EIA; 5) no s'observà cap relació entre consciència de contingència i ansietat tret.

Les principals conclusions són:

1. El paradigma de condicionament a un senyal emprat en el present treball s'ha mostrat útil per a estudiar aquest tipus de condicionament i podrà ser emprat en investigacions futures en el nostre laboratori.
2. No s'ha aconseguït condicionament al context, per la qual cosa caldrà pensar en la utilització d'altres paradigmes en recerques futures.

Fruit dels resultats del nostre estudi i de la literatura prèvia, creiem que hi ha diversos factors que poden haver contribuït a que no s'hagi produït condicionament al context com són: l'interval de temps entre sessions, el grau d'aversivitat de l'EIA, les instruccions sobre la tasca, les qüestions sobre la relació de contingència entre l'EC i l'EIA. En futures investigacions seria important investigar el paper d'aquests factors en el procés de condicionament al context.



3. Atès que hi ha força evidència que els processos de condicionament clàssic podrien estar vinculats a l'etiologia i al manteniment dels trastorns d'ansietat, els resultats donen suport a la hipòtesi que la relació entre el tret d'ansietat i els trastorns d'ansietat es podria produir, entre d'altres, a través de les diferències en condicionabilitat en paradigmes de condicionament a un senyal.
4. La consciència de contingència s'ha mostrat com un factor estretament vinculat a la modulació del reflex d'ensurt potenciat per. Això no obstant, es desconeix la direcció de la relació entre aquests dos fenòmens o si tots dos podrien ser conseqüència d'un tercer factor no considerat en el present estudi.
5. Les diferències individuals en el tret d'ansietat no semblen tenir cap rellevància per a explicar les diferències en la detecció de la relació de contingència entre EC i EIA. Tot i que les dues variables semblen ser rellevants per a explicar les diferències individuals en condicionament a un senyal, de cara al futur, seria important estudiar quines variables temperamentals o cognitives estarien vinculades a les diferències individuals en la consciència de contingència.
6. Atès l'escassa literatura que utilitza paradigmes de condicionament a un senyal en mostres clíniques, seria convenient replicar el present estudi amb població clínica per tal de conèixer fins a quin punt les persones amb trastorns d'ansietat presenten resultats similars als observats en el nostre estudi per a les voluntàries amb alta ansietat tret.
7. Seria important replicar el present estudi en mostres de mascles per tal de comprovar que la variable gènere no és un factor rellevant en els presents resultats.
8. Seria important replicar el present estudi amb mostres més àmplies i estudiar fins a quin punt el tret d'ansietat o la detecció de la contingència EC-Ei són també rellevants en altres paradigmes de condicionament com ara els de condicionament diferencial o els de condicionament al context.



## **7. Referències**



---

## 7. Referències

- Adamec, R. (1994). Modelling anxiety disorders following chemical exposures. Toxicology and Industrial Health, 10, 391-420.
- Alheid, G., Olmos, J.S. i Beltramino, C.A. (1995). Amygdala and extended amygdala. Dins G. Paxinos (Ed.), The rat nervous system (p. 495-578). New York: Academic Press.
- Alonso, J., Angermeyer, M.C., Bernert, S., Bruffaerts, R., Brugha, T.S. i Bryson, H. (2004). Prevalence of mental disorders in Europe: Results from the European Study of the Epidemiology of Mental Disorders (ESEMeD) project. Acta Psychiatrica Scandinava, 109, 21-27.
- Alvarez, R.B., Biggs, A., Chen, G., Pine, D.S. i Grillon, C. (2008). Contextual fear conditioning in humans: cortical-hippocampal and amygdala contributions. Journal of Neuroscience, 28, 6211-6219.
- Ameli, R., Ip, C. i Grillon, C. (2001). Contextual fear-potentiated startle conditioning in humans. Replication and extension. Psychophysiology, 38, 383-390.
- American Psychiatric Association. (2000). Diagnostic and statistical manual of mental disorders (4a ed.). Washington DC: Author.
- Andion, O., Caseras, X., Fullana, M.A., Fernandez-Teruel, A., Ferrer, M., Casas, M. i Torrubia, R. (2009). Cued aversive classical conditioning in humans: the role of trait-anxiety. Manuscrit enviat per publicació.
- Angrilli, A., Mauri, A., Palomba, D., Flor, H., Birbaumer, N., Sartori, G. et al. (1996). Startle reflex and emotion modulation impairment after a right amygdala lesion. Brain, 119, 1991-2000.
- Ashcroft, K.R., Guimaraes, F.S., Wang, M. i Deakin, J.F.W. (1991). Evaluation of a psychophysiological model of classical fear-conditioning in anxious patients. Psychopharmacology, 104, 215-219.

- 
- Averill, J. i Rosenn, M. (1972). Vigilant and nonvigilant coping strategies and psychophysiological stress reactions during the anticipation of electric shock. Journal of Personality and Social Psychology, 23,128-141.
- Avila, C. (2001). Distinguishing BIS-mediated and BAS-mediated disinhibition mechanisms: a comparison of disinhibition models of Gray (1981, 1987) and of Patterson and Newman (1993). Journal of Personality and Social Psychology, 80, 311-324.
- Baas, J.M., Nugent, M., Lissek, S., Pine, D.S. i Grillon, C. (2004). Fear conditioning in virtual reality contexts: a new tool for the study of anxiety. Biological Psychiatry, 55, 1056-1060.
- Baas, J.M, van Ooijen, L., Goudriaan, A. i Kenemans, J.L. (2008). Failure to condition to a cue is associated with sustained contextual fear. Acta Psychologica,127, 581-592.
- Baratta, M.V., Christianson, J.P., Gomez, D.M., Zarza, C.M., Amat, J., Masini, C.V. et al. (2007). Controllable versus uncontrollable stressors bi-directionally modulate conditioned but not innate fear. Neuroscience, 146, 1495-1503.
- Barlow, D.H. (2002). Anxiety and its disorders: the nature and treatment of anxiety and panic. New York: Guilford Press.
- Barlow, D.H., Allen, L.B. i Coate, M.L. (2004). Toward a unified treatment of emotional disorders. Behavior Therapy, 35, 205-230.
- Basoglu, M., Livanou, M. i Crnobaric, V. (2007). Torture vs. Other cruel, inhuman and degrading treatment: Is the distinction apparent or real? Archives of General Psychiatry, 64, 277-285.
- Basoglu, M. i Mineka, S. (1992). The role of uncontrollability and unpredictability of stress in the development of post-torture stress symptoms. Dins M. Basoglu (Ed.), Torture and its consequences: current treatment approaches (p. 182-225). Cambridge: Cambridge University Press.

- 
- Bechara, A., Tranel, D., Damasio, H., Adolphs, R., Rockland, C. i Damasio A.R. (1995). Double dissociation of conditioning and declarative knowledge relative to the amygdala and hippocampus in humans. Science, 269, 1115-1118.
- Berg, W.K. i Balaban, M. (1999). Startle elicitation: Stimulus parameters recording techniques and quantification. Dins M.E. Dawson, A. Schell i A. Böhmelt (Eds.), Startle modification: implications for neuroscience, cognitive science, and clinical science (p. 21-50). Cambridge: Cambridge University Press.
- Birbaumer, N., Veit, R., Lotze, M., Erb, M., Hermann, C., Grodd, W. et al. (2005). Deficient fear conditioning in psychopathy. Archives of General Psychiatry, 62, 799-805.
- Bishop, P.D. i Kimmel, H.D. (1969). Retention of habituation and conditioning. Journal of Experimental Psychology, 81, 317-321.
- Bishop, S.J. (2007). Neurocognitive mechanisms of anxiety: an integrative account. Trends in Cognitive Sciences, 11, 307-316.
- Blair, H.T., Schafe, G.E., Bauer, E.P., Rodrigues, S.M. i LeDoux, J.E. (2001). Synaptic plasticity in the lateral amygdala: a cellular hypothesis of fear-conditioning. Learning and Memory, 8, 229-242.
- Blanchard, R.J., Yudko, E.B., Rodgers, R.J. i Blanchard, D.C. (1993). Defense system psychopharmacology: an ethological approach to the pharmacology of fear and anxiety. Behavioural Brain Research, 58, 155-165.
- Blechert, J., Michael, T., Vriends, N., Margraf, J. i Wilhelm F.H. (2007). Fear conditioning in posttraumatic stress disorder: evidence for delayed extinction of autonomic, experiential, and behavioural responses. Behaviour Research and Therapy, 45, 2019-2033.
- Blumenthal, T.D., Cuthbert, B.N., Filion, D.L., Hackley, S., Lipp, O.V. i van Boxtel, A. (2005). Committee report: Guidelines for human startle eyeblink electromyographic studies. Psychophysiology, 42, 1-15.

- 
- Bordi, R. i LeDoux, J.E. (1992). Sensory tuning beyond the sensory system: An initial analysis of auditory response properties of neurons in the lateral amygdaloid nucleus and overlying areas of the striatum. Journal of Neuroscience, 12, 2493-2503.
- Boulis, N., Kehne, J.H., Miserendino, M.J.D. i Davis, M. (1990). Differential blockade of early and late components of acoustic startle following intrathecal infusion of 6-cyano-7-nitroquinoxaline-2,3-dione (CNQX) or D,L-2-amino-5-phosphonovaleric acid (AP-5). Brain Research, 520, 240-246.
- Bouton, M.E. i King, D.A. (1983). Contextual control of the extinction of conditioned fear: tests for the associative value of the context. Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes, 9, 248-265.
- Bouton, M.E., Mineka, S. i Barlow, D.H. (2001). A contemporary learning theory perspective on the etiology of panic disorder. Psychological Review, 108, 4-32.
- Brewer, W.F. (1974). There is no convincing evidence for operant or classical conditioning in adult humans. Dins W.B. Weimer i D.S. Palermo (Eds.), Cognition and the Symbolic Processes (p. 1-42). Hillsdale: Erlbaum.
- Brown, J.S., Kalish, H.I. i Farber, I.E. (1951). Conditioned fear as revealed by magnitude of startle response to an auditory stimulus. Journal of Experimental Psychology, 41, 317-328.
- Brown, T.A., Chorpita, B.F. i Barlow, D.H. (1998). Structural relationships among dimensions of the DSM-IV anxiety and mood disorders and dimensions of negative affect, positive affect, and autonomic arousal. Journal of Abnormal Psychology, 107, 179-192.
- Campeau, S. i Davis, M. (1995a). Involvement of the central nucleus and basolateral complex of the amygdala in fear conditioning measured with fear-potentiated startle in rats trained concurrently with auditory and visual conditioned stimuli. Journal of Neuroscience, 15, 2301-2311.
- Campeau, S. i Davis, M. (1995b). Involvement of subcortical and cortical efferents to the lateral nucleus of the amygdala in fear conditioning measured with fear-



- 
- potentiated startle in rats trained concurrently with auditory and visual conditioned stimuli. Journal of Neuroscience, 15, 2312-2327.
- Casella, J.V. i Davis, M. (1986). Habituation, prepulse inhibition, fear conditioning, and drug modulation of the acoustically elicited pinna reflex in rats. Behavioral Neuroscience, 106, 569-574.
- Caseras, X., Avila, C. i Torrubia, R. (2003). The measurement of individual differences in Behavioural Inhibition and Behavioural Activation Systems: a comparison of personality scales. Personality and Individual Differences, 34, 999-1013.
- Chan, C. i Lovibond, P. (1996). Expectancy bias in trait anxiety. Journal of Abnormal Psychology, 105, 637-647.
- Chesno, F.A. i Kilman, P.R. (1975). Effects of stimulation intensity on sociopathic avoidance learning. Journal of Abnormal Psychology, 84, 144-150.
- Chorpita, B.F., Albano, A.M. i Barlow, D.H. (1998). The structure of negative emotions in a clinical sample of children and adolescents. Journal of Abnormal Psychology, 107, 74-85.
- Chorpita, B.F. i Barlow, D.H. (1998). The development of anxiety: The role of control in the early environment. Psychological Bulletin, 124, 3-21.
- Clark, L.A., Watson, D. i Mineka, S. (1994). Temperament and personality in mood and anxiety disorders. Journal of Abnormal Psychology, 103, 103-116.
- Clark, R.E. i Squire, L.R. (1998). Classical conditioning and brain systems: The role of awareness. Science, 280, 77-81.
- Cloninger, C.R. (1987). The Tridimensional Personality Questionnaire, Version IV. St. Louis, MO: Department of Psychiatry, Washington University School of Medicine.
- Clum, G.A. (1969). A correlational analysis of the relationships between personality and perceptual variables and discriminant GSR conditioning. Journal of Clinical Psychology, 25, 33-35.

- 
- Corr, P.J. (2004). Reinforcement sensitivity theory and personality. Neuroscience and Biobehavioral Reviews, 28, 317-332.
- Craske, M.G., Kircanski, K., Zelikowsky, M., Mystkowski, J., Chowdhury, N., Baker, A. et al. (2008). Optimizing inhibitory learning during exposure therapy. Behavior Research and Therapy, 46, 5-27.
- Craske, M.G., Rauch, S.L., Ursano, R., Prenoveau, J., Pine, D.S. i Zinbarg, R.E. (2009). What Is an Anxiety Disorder?. Depression and Anxiety, 26, 1066-1085.
- Craske, M.G., Waters, A.M., Nazarian, M., Mineka, S., Zinbarg, R.E., Griffith, J.W. et al. (2009). Does Neuroticism in Adolescent Moderate Contextual and Explicit Threat Cue Modulation of the Startle Reflex?. Biological Psychiatry, 65, 220-226.
- Dadds, M., Barrett, P., Rapee, R. i Ryan, S. (1996). Family process and child anxiety and aggression: An observational analysis. Journal of Abnormal Child Psychology, 24, 715-734.
- Davis, M. (1980). Neurochemical modulation of sensory-motor reactivity: acoustic and tactile startle reflexes. Neuroscience and Biobehavioral Reviews, 4, 241-263.
- Davis, M. (1984). The mammalian startle response. Dins: R. C. Eaton (ed). Neural Mechanisms of Startle Behavior (p. 287-351). New York: Plenum Press.
- Davis, M. (1986). Pharmacological and anatomical analysis of fear conditioning using the fear-potentiated startle paradigm. Behavioral Neuroscience, 100, 814-24.
- Davis, M. (1998). Are different parts of the extended amygdala involved in fear versus anxiety? Biological Psychiatry, 44, 1239-1247.
- Davis, M. (2006). Neural systems involved in fear and anxiety based on fear-potentiated startle. Dins R.P.Kesner i S.L. Martinez (Eds.), Neurobiology of Learning and Memory (p. 381-425). Burlington: Elsevier.
- Davis, M., Falls, W.A., Campeau, S. i Kim, M. (1993). Fear-potentiated startle: a neural and pharmacological analysis. Behavioural Brain Research, 58, 175-198.

- 
- Davis, M., Falls, W.A. i Gewirtz, J. (2000). Neural systems involved in fear inhibition: extinction and conditioned inhibition. Dins M. Myslobodsky i I. Weiner (Eds.), Contemporary Issues in Modeling Psychopathology (p. 113-142). USA: Kluwer Academic Publishers.
- Davis, M. i File, S.E. (1984). Intrinsic and extrinsic mechanisms of habituation and sensitization: Implications for the design and analysis of experiments. Dins H.V.S. Peeke i L. Petrinovich (Eds.), Habituation, Sensitization and Behavior (p. 287-323). New York: Academic Press.
- Davis, M., Gendelman, D.S., Tischler, M.D. i Gendelman, P.M. (1982). A primary acoustic startle circuit: Lesion and stimulation studies, Journal of Neuroscience, 6, 791-805.
- Davis, M., i Shi, C. (1999). The extended amygdala: are the central nucleus of the amygdala and the bed nucleus of the stria terminalis differentially involved in fear versus anxiety? Annals of the New York Academy of Sciences, 87, 281-291.
- Davis, M., Walker, D.L. i Lee, Y. (1997). Amygdala and bed nucleus of the stria terminalis: differential roles in fear and anxiety measured with the acoustic startle reflex. Philosophical Transactions of the Royal Society of Biological Sciences, 352, 1675-1687.
- Davis, M., Walker, D.L., Miles, L. i Grillon, C. (2009). Phasic vs Sustained Fear in Rats and Humans: Role of the Extended Amygdala in Fear vs Anxiety. Neuropsychopharmacology, 35, 105-135.
- Dawson, M.E. i Furedy, J.J. (1976). The role of awareness in human differential autonomic classical conditioning: The necessary-gate hypothesis. Psychophysiology, 13, 50-53.
- De Silva, P., Rachman, S. i Seligman, M.E.P. (1977). Prepared phobias and obsessions: Therapeutic outcome. Behaviour Research and Therapy, 22, 87-91.

- 
- Diven, K. (1937). Certain determiners of the conditioning of anxiety reactions. Journal of Psychology, 3, 291-308.
- Domènech, J.M., i Riba, M.D. (1987). Una síntesis de los métodos estadísticos bivariantes (2a ed.). Barcelona: Herder.
- Edwards, A.E. i Acker, L.E. (1952). A demonstration of the longterm retention of a conditioned GSR. Psychosomatic Medicine, 24, 459-463.
- Ehlers, A., Mayou, R. i Bryant, B. (1998). Psychological predictors of chronic posttraumatic stress disorder after motor vehicle accidents. Journal of Abnormal Psychology, 107, 508-519.
- Etkin, A., Klemenhagen, K.C., Dudman, J.T., Rogan, M.T., Hen, R., Kandel, E.R. et al. (2004). Individual differences in trait anxiety predict the response of the basolateral amygdala to unconsciously processed fearful faces. Neuron, 44, 1043-1055.
- Eysenck, H.J. (1953). The Structure of Human Personality. London: Methuen.
- Eysenck, H.J. (1957). The Dynamics of Anxiety and Hysteria. London: Routledge & Kegan Paul.
- Eysenck, H.J. (1967). The Biological Basis of Personality. Springfield: Thomas.
- Eysenck, H.J. (1976). The learning theory model of neurosis: a new approach. Behaviour Research and Therapy, 14, 251-267.
- Eysenck, H.J. (1979). The conditioning model of neurosis. Behavioral and Brain Sciences, 2, 155-199.
- Eysenck, H.J., i Eysenck, S.B. (1975). Manual for the Eysenck personality questionnaire. San Diego: Educational and Industrial Testing Service.
- Eysenck, H.J. i Rachman, S.J. (1965). Causes and Cures of Neurosis. London: Routledge & Kegan Paul.

- 
- Falls, W.A., i Davis, M. (1994). Visual cortex ablations do not prevent extinction of fear potentiated startle using a visual conditioned stimulus. Behavioral and Neural Biology, 60, 259-270.
- Fanselow, M.S. (1986). Associative vs topographical accounts of the immediate shock-freezing deficit in rats: Implication for the response selection rules governing species-specific defensive reactions. Learning and Motivation, 17, 16-39.
- Fayu, C. (1961). Fear conditioning with normals, neurotics & schizophrenics. Acta Psychologica Taiwanica, 3, 18-33.
- Flor, H., Birbaumer, N., Hermann, C., Ziegler, S. i Patrick, C.J. (2002). Aversive pavlovian conditioning in psychopaths: peripheral and central correlates. Psychophysiology, 39, 505-518.
- Foa, E., Zinbarg, R. i Olasov-Rothbaum, B. (1992). Uncontrollability and unpredictability in post-traumatic stress disorder: An animal model. Psychological Bulletin, 112, 218-238.
- Forsyth, J.P. i Eifert, G. (1998). Response intensity in content-specific fear conditioning comparing 20% versus 13% CO<sub>2</sub>-enriched air as unconditioned stimuli. Journal of Abnormal Psychology, 107, 291-304.
- Forsyth, J.P., Eifert, G.H. i Canna, M.A. (2000). Evoking analogue subtypes of panic attack in a nonclinical population using carbon dioxide-enriched air. Behaviour Research and Therapy, 38, 559-572.
- Fridlund, A.J. i Cacioppo, J.T. (1986). Guidelines for human electromyographic research. Psychophysiology, 23, 567-589.
- Fullana, M.A., Caseras, X., Riba, J., Barbanj, M. i Torrubia, R. (2006). Influence of individual differences in Behavioral Inhibition System on the magnitude and time course of the fear-potentiated startle. International Journal of Psychophysiology, 60, 323-329.

- 
- Funayama, E.S., Grillon, C., Davis, M. i Phelps, E.A. (2001). A double dissociation in the affective modulation of startle in humans: effects of unilateral temporal lobectomy. Journal of Cognitive Neuroscience, 13, 721-729.
- Gao, Y., Raine, A., Venables, P.H., Dawson, M.E. i Mednick, S.A. (2010). Association of poor childhood fear conditioning and adult crime. American Journal of Psychiatry, 167, 56-72.
- Geer, J. i Maisel, E. (1972). Evaluating the effects of the prediction control confound. Journal of Personality and Social Psychology, 23, 314-319.
- Gewirtz, J.C., McNish, K.A. i Davis, M. (1998). Lesions of the bed nucleus of the stria terminalis block sensitization of acoustic startle reflex produced by repeated stress, but not fear-potentiated startle. Progress in Neuropsychopharmacology and Biological Psychiatry, 22, 625-648.
- Gorman, J.M., Kent, J.M., Sullivan, G.M. i Coplan, J.D. (2000). Neuroanatomical hypothesis of panic disorder. American Journal of Psychiatry, 157, 493-505.
- Gray, J.A. (1970). The psychophysiological basis of Introversion-Extraversion. Behavior Research and Therapy, 8, 249-266.
- Gray, J. A. (1981). A critique of Eysenck's theory of personality. Dins H. J. Eysenck (Ed.), A model of personality (pp. 246-276). New York: Springer.
- Gray, J.A. i McNaughton, N. (1996). The neuropsychology of anxiety. Dins D.A. Hope (Ed.), Annual Nebraska Symposium on Motivation, Perspectives on anxiety, panic and fear (p. 61-134). Lincoln: Nebraska University Press.
- Gray, J.A. i McNaughton, N. (2000). The Neuropsychology of Anxiety: An Enquiry into the Functions of the Septo-Hippocampal System (2<sup>a</sup>ed.). Oxford: Oxford University Press.
- Greenberg, P.E., Sisitsky, T., Kessler, R.C., Finkelstein, S.N., Berndt, E.R., Davidson, J.R. et al. (1999). The economic burden of anxiety disorders in the 1990s. Journal of Clinical Psychiatry, 60, 427-435.

- 
- Grillon, C. (2002a). Startle Reactivity and Anxiety Disorders. Aversive Conditioning, Context, and Neurobiology. Biological Psychiatry, 52, 958-975.
- Grillon, C. (2002b). Associative Learning Deficits Increase Symptoms of Anxiety in Humans, Biological Psychiatry, 51, 851-858.
- Grillon, C. (2008). Models and mechanisms of anxiety: evidence from startle studies. Psychopharmacology, 199, 421-437.
- Grillon, C. i Ameli, R. (2001). Conditioned inhibition of fear-potentiated startle and skin conductance in humans. Psychophysiology, 38, 807-815.
- Grillon, C., Ameli, R., Goddard, A., Woods, S.W. i Davis, M. (1994). Baseline and fear-potentiated startle in panic disorder patients. Biological Psychiatry, 35, 431-439.
- Grillon, C., Ameli, R., Woods, S.W., Merikangas, K. i Davis, M. (1991). Fear-potentiated startle in humans: effects of anticipatory anxiety on the acoustic blink reflex. Psychophysiology, 28, 588-595.
- Grillon, C. i Baas, J.M. (2003). A review of the modulation of the startle reflex by affective states and its application in psychiatry. Clinical Neurophysiology, 114, 1557-1579.
- Grillon, C., Baas, J.M., Cornwell, B.R. i Johnson, L. (2006). Context conditioning and behavioral avoidance in a virtual reality environment: effect of predictability. Biological Psychiatry, 60, 752-759.
- Grillon, C., Baas, J.M., Lissek, S., Smith, K. i Milstein, J. (2004). Anxious responses to predictable and unpredictable aversive events. Behavioral Neuroscience, 118, 916-924.
- Grillon, C. i Davis, M. (1997). Fear-potentiated startle conditioning in humans: explicit and contextual cue conditioning following paired vs. unpaired training. Psychophysiology, 34, 451-458.
- Grillon, C., Dierker, L. i Merikangas, K.R. (1998). Fear-potentiated startle in adolescent offspring of parents with anxiety disorders. Biological Psychiatry, 44, 990-997.

- 
- Grillon, C., Lissek, S., Rabin, S., McDowell, D., Dvir, S. i Pine D.S. (2008). Increased anxiety during anticipation of unpredictable but not predictable aversive stimuli as a psychophysiologic marker of panic disorder. American Journal of Psychiatry, 165, 898-904.
- Grillon, C. i Morgan C.A. (1999). Fear-potentiated startle conditioning to explicit and contextual cues in Gulf war veterans with posttraumatic stress disorder. Journal of Abnormal Psychology, 108, 134-142.
- Grillon, C., Morgan, C.A., Davis, M. i Southwick, S.M. (1998). Effects of experimental context and explicit threat cues on acoustic startle in Vietnam veterans with posttraumatic stress disorder. Biological Psychiatry, 44, 1027-1036.
- Grös, D.F., Antony, M.M., Simms, L.J. i McCabe, R.E. (2007). Psychometric properties of the State-Trait Inventory for Cognitive and Somatic Anxiety (STICSA): Comparison to the State-Trait Anxiety Inventory (STAI). Psychological Assessment, 19, 369-381.
- Haggard, E.A. (1943). Experimental studies in affective processes: I. Some effects of cognitive structure and active participation on certain autonomic reactions during and following experimentally induced stress. Journal of Experimental Psychology, 33, 257-284.
- Halberstam, J.L. (1961). Some personality correlates of conditioning, generalization, and extinction. Psychosomatic Medicine, 23, 67-76.
- Hamm, A.O. i Stark, R. (1993). Sensitization and aversive conditioning: Effects on the startle reflex and electrodermal responding. Integrative Physiological and Behavioral Science, 28, 171-176.
- Hamm, A.O., Stark, R. i Vaitl, D. (1990). Startle reflex potentiation and electrodermal response differentiation: Two indicators of two different processes in Pavlovian conditioning. Psychophysiology, 27, s37.
- Hamm, A.O. i Vaitl, D. (1996). Affective learning: Awareness and aversion. Psychophysiology, 33, 698-710.



- 
- Hammond, G.S., Baer, P.E. i Fuhrer, M.J. (1980). Retention of differential autonomic and memory for conditional stimulus relationship. Psychophysiology, 17, 356-362.
- Hare, R.D. (1965). Acquisition and generalization of a conditioned-fear response in psychopathic and nonpsychopathic criminals. Journal of Psychology, 59, 367-370.
- Hare, R.D. (1978). Electrodermal and cardiovascular correlates of psychopathy. Dins R.D. Hare i D. Schalling (Eds.). Psychopathic Behaviour: Approaches to Research (p. 119-123). New York: John Wiley & Sons.
- Hermann, C., Ziegler, S., Birbaumer, N. i Flor, H. (2002). Psychophysiological and subjective indicators of aversive Pavlovian conditioning generalized social phobia. Biological Psychiatry, 52, 328-337.
- Hitchcock, J.M. i Davis, M. (1986). Lesions of the amygdala, but not of the cerebellum or red nucleus, block conditioned fear as measured with the potentiated startle paradigm. Behavioral Neuroscience, 100, 11-22.
- Hitchcock, J.M. i Davis, M. (1991). The efferent pathway of the amygdala involved in conditioned fear as measured with the fear-potentiated startle paradigm. Behavioral Neuroscience, 105, 826-842.
- Hoffman, H.S. i Searle, J.R.. (1965). Acoustic variables in the modification of startle reaction in the rat. Journal of Comparative and Physiological Psychology, 60, 53-58.
- Howe, E.S. (1957). GSR conditioning in anxiety states, normals, and chronic functional schizophrenic subjects. Journal of Abnormal and Social Psychology, 56, 183-189.
- Huertas, E. (1989). Procesos cognitivos y condicionamiento humano. Dins R. Bayes i J.L. Pinillos (Eds.), Tratado de Psicología General. Aprendizaje y Condicionamiento (p. 363-364). España: Editorial Alhambra.

- 
- Iberico, C., Vansteenwegen, D., Vervliet, B., Dirikx, T., Marescau, V. i Hermans, D. (2008). The development of cued versus contextual conditioning in a predictable and an unpredictable human fear conditioning preparation. Acta Psychologica, 127, 593-600.
- Jolkkonen, E. i Pitkanen, A. (1998). Intrinsic connections of the rat amygdaloid complex: Projections originating in the central nucleus. Journal of Comparative Neurology, 395, 53-72.
- Joiner, T.E., Steer, R.A., Beck, A.T., Schmidt, N.B., Rudd, M.D. i Catanzaro, S.J. (1999). Physiological hyperarousal: construct validity of a central aspect of the tripartite model of depression and anxiety. Journal of Abnormal Psychology, 108, 290-298.
- Jovanovic, T., Keyes, M., Fiallos, A., Myers, K.M., Davis, M. i Duncan, E.J. (2005). Fear Potentiation and Fear Inhibition in a Human. Fear-Potentiated Startle Paradigm. Biological Psychiatry, 57, 1559-1564.
- Jovanovic, T., Norrholm, S.D., Blanding, N.Q, Phifer, J.E., Weiss, T., Davis, M. et al. (2010). Fear potentiation is associated with hypothalamic-pituitary-adrenal axis function in PTSD. Psychoneuroendocrinology, 35, 846-857.
- Jovanovic, T., Norrholm, S.D., Fennell, J.E., Keyes, M., Fiallos, A.M., Myers, K.M. et al. (2009). Posttraumatic stress disorder may be associated with impaired fear inhibition: relation to symptom severity. Psychiatry Research, 167, 151-60.
- Jovanovic, T., Norrholm, S.D., Keyes, M., Fiallos, A., Jovanovic, S. Myers, K.M. et al. (2006). Contingency awareness and fear inhibition in a human fear-potentiated startle paradigm. Behavioral Neuroscience, 120, 995-1004.
- Kagan, J. (1994). Galen's prophecy. New York: Basic Books.
- Kendler, K.S., Walters, E.E., Neale, M.C., Kessler, R.C., Heath, A. i Eaves, L.J. (1995). The structure of the genetic and environmental risk factors for six major psychiatric disorders in women: Phobia, generalized anxiety disorder, panic disorder, bulimia, major depression, and alcoholism. Archives of General Psychiatry, 52, 374-382.

- 
- Kessler, R.C., Berglund, P., Demler, O., Jin, R. i Walters, E.E. (2005). Lifetime prevalence and age-of-onset distributions of DSM-IV disorders in the National Comorbidity Survey Replication. Archives of General Psychiatry, 62, 593-602.
- Koch, M. (1999). The neurobiology of startle. Progress in Neurobiology, 59, 107-128.
- Krase, W., Koch, M. i Schnitzler, H.U. (1994). Substance P is involved in the sensitization of the acoustic startle response by footshock in rats. Behavioral Brain Research, 63, 81-88.
- LaBar, K.S., Gatenby, J.C., Gore, J.C., LeDoux, J.E. i Phelps, E.A. (1998). Human amygdala activation during conditioned fear acquisition and extinction: a mixed trial fMRI study. Neuron, 20, 937-945.
- LaBar, K.S. i Phelps, E.A. (1998). Arousal-mediated memory consolidation: role of the medial temporal lobe in humans. Psychological Science, 9, 490-493.
- Lacey J.I. i Smith, R.L. (1954). Conditioning and generalization of unconscious anxiety. Science, 120, 1045-1052.
- Landis, C. i Hunt, W.A. (1939). The Startle Pattern (p. 168). New York: Farrar and Rinehart.
- Lang, P.J., Bradley, M.M. i Cuthbert, B.N. (1990). Emotion, attention, and the startle reflex. Psychological Review, 97, 377-395.
- Lau, J.Y., Lissek, S., Nelson, E.E., Lee, Y., Roberson-Nay, R., Poeth, K. et al. (2008). Fear conditioning in adolescents with anxiety disorders: results from a novel experimental paradigm. Journal of American Academy of Child & Adolescent Psychiatry, 47, 94-102.
- Lee, Y., Lopez, D.E., Meloni, E.G. i Davis, M. (1996). A primary acoustic startle circuit: Obligatory role of cochlear root neurons and the nucleus reticularis pontis caudalis. Journal of Neuroscience, 16, 3775-3789.

- 
- LeDoux, J.E. (1998). Fear and the brain: where have we been, and where are we going? Biological Psychiatry, 44, 1229-1238.
- LeDoux, J.E., Iwata, J., Cicchetti, P. i Reis, D.J. (1988). Different projections of the central amygdaloid nucleus mediate autonomic and behavioral correlates of conditioned fear. Journal of Neuroscience, 8, 2517-2529.
- Lejuez, C.W., Eifert, G.H., Zvolensky, M.J. i Richards, J.B. (2000). Preference between onset predictable and unpredictable administrations of 20% carbon-dioxide-enriched air: implications for better understanding the etiology and treatment of panic disorder. Journal of Experimental Psychology Applied, 6, 349-358.
- Leon, A.C., Portera, L. i Weissman, M.M. (1995). The social costs of anxiety disorders. The British Journal of Psychiatry, 27, 19-22.
- Levey, A.B. i Martin, I. (1981). Personality and Conditioning. Dins. H.J. Eysenck (Ed.), A Model for Personality (p. 123-168). New York: Springer Verlag.
- Liberman, L.C., Lipp, O.V., Spence, S.H. i March, S. (2006). Evidence for retarded extinction of aversive learning in anxious children. Behaviour Research and Therapy, 44, 1491-1502.
- Lykken, D.T. (1957). A study of anxiety in the sociopathic personality. [Doctoral dissertation, University of Minnesota, 1955]. Journal of Abnormal and Social Psychology, 55, 6-10.
- Lipp, O.V., Sheridan, J., Siddle, D.A.T (1993). Blink facilitation during single cue conditioning with aversive and nonaversive unconditional stimuli. Psychophysiology, 30, S43.
- Lipp, O.V., Sheridan, J. i Siddle, D.A.T (1994). Human blink startle during aversive and non-aversive Pavlovian conditioning. Journal of Experimental Psychology, 20, 380-389.
- Lissek, S., Biggs, A.L., Rabin, S.J., Cornwell, B.R., Alvarez, R.P., Pine, D.S., et al. (2008). Generalization of conditioned fear-potentiated startle in humans:

- 
- experimental validation and clinical relevance. Behaviour Research and Therapy, 46, 678-687.
- Lissek, S., Levenson, J., Biggs, A.L., Johnson, L.L., Ameli, R., Pine, D.S. et al. (2008). Elevated fear conditioning to socially relevant unconditioned stimuli in social anxiety disorder. American Journal of Psychiatry, 165,124-32.
- Lissek, S., Orme, K., McDowell, D.J., Johnson, L.L., Luckenbaugh, D.A., Baas, J.M. et al. (2007). Emotion regulation and potentiated startle across affective picture and threat-of-shock paradigms. Biological Psychology, 76, 124-133.
- Lissek, S., Powers, A.S., McClure, E.B., Phelps, E.A., Woldehawariat, G., Grillon, C. et al. (2005). Classical fear conditioning in the anxiety disorders: a meta-analysis. Behavior Research and Therapy, 43, 1391-1424.
- Lissek, S., Rabin, S., Heller, R.E., Lukenbaugh, D., Geraci, M., Pine, D.S. et al. (2010). Overgeneralization of conditioned fear as a pathogenic marker of panic disorder. American Journal of Psychiatry, 167, 47-55.
- Lissek, S., Rabin, S.J., McDowell, D.J., Dvir, S., Bradford, D.E., Geraci, M. et al. (2009). Impaired discriminative fear-conditioning resulting from elevated fear responding to learned safety cues among individuals with panic disorder. Behaviour Research and Therapy, 47,111-118.
- Lopez, D.E., Merchan, M.A., Bajo, V.M. i Saldana, E. (1993). The cochlear root neurons in the rat, mouse and gerbil. Dins M.A. Merchan (Ed.). The Mammalian Cochlear Nuclei: Organization and Function (p. 291-301). New York: Plenum Press.
- Lovibond, P.F. i Shanks, D.R. (2002). The Role of Awareness in Pavlovian Conditioning. Empirical Evidence and Theoretical Implications. Journal of Experimental Psychology, 28, 3-26.
- Lubow, R.E. (1998). Latent inhibition and behavior pathology: Prophylactic and other possible effects of stimulus preexposure. Dins W. O'Donohue (Ed.), Learning and Behavior Therapy (p. 107-121). Needham Heights: Allyn & Bacon.

- 
- Maier, S.F. (1991). Stressor controllability, cognition and fear. Dins J.I. Madden (Ed.), Neurobiology of Learning, Emotion and Affect (p. 159-193). New York: Raven.
- Manns, J.R., Clark, R.E. i Squire, L.R. (2000). Awareness predicts the magnitude of single-cue trace eyeblink conditioning. Hippocampus, 10, 181-186.
- Manns, J.R., Clark, R.E. i Squire, L.R. (2002). Standard Delay Eyeblink Classical Conditioning Is independent of Awareness. Journal of Experimental Psychology, 28, 32-37.
- Maren, S. (2008). Pavlovian fear conditioning as a behavioral assay for hippocampus and amygdala function: cautions and caveats. European Journal of Neuroscience, 28, 1661-1666.
- Marschner, A., Kalisch, R., Vervliet, B., Vansteenwegen, D. i Büchel, C. (2008). Dissociable roles for the hippocampus and the amygdala in human cued versus context fear conditioning. Journal of Neuroscience, 28, 9030-9036.
- McCabe, R., Antony, M., Summerfeldt, L., Liss, A. i Swinson, R. (2003). Preliminary examination of the relationship between anxiety disorders in adults and self-reported history of teasing or bullying experiences. Cognitive Behaviour Therapy, 32, 187-193.
- McDonald, A.J. (1982). Cytoarchitecture of the central amygdaloid nucleus of the rat. Journal of Comparative Neurology, 208, 401-418.
- McGlinchey-Berroth, R. Carrillo, M.C., Gabrieli, J.D.E., Brawn, C.M. i Disterhoft, J.F. (1997). Impaired trace eyeblink conditioning in bilateral, medial-temporal lobe amnesia. Behavioral Neuroscience, 100, 243-252.
- McNaughton, N. i Corr, P.J. (2004). A two-dimensional neuropsychology of defense: fear/anxiety and defensive distance. Neuroscience and Biobehavioral Reviews, 28, 285-305.
- Meloni, E.G. i Davis, M. (1999). Muscimol in the deep layers of the superior colliculus/mesencephalic reticular formation blocks expression but not

- acquisition of fear-potentiated startle in rats. Behavioral Neuroscience, 113, 1152-1160.
- Metzger, L.J., Orr, S.P., Berry, N.J., Ahern, C.E., Lasko, N.B. i Pitman, R.K. (1999). Physiologic reactivity to startling tones in women with posttraumatic stress disorder. Journal of Abnormal Psychology, 108, 347-352.
- Michael, T., Blechert, J., Vriends, N., Margraf, J. i Wilhelm, F.H. (2007). Fear conditioning in PD: enhanced resistance to extinction. Journal of Abnormal Psychology, 116, 612-617.
- Mineka, S. (1985). Animal models of anxiety-based disorders: Their usefulness and limitations. Dins: J. Maser i A. Tuma (Eds.), Anxiety and the Anxiety Disorders (p. 199-244). Hillsdale: Erlbaum.
- Mineka, S. i Oehlberg K. (2008). The relevance of recent developments in classical conditioning to understanding the etiology and maintenance of anxiety disorders. Acta Psychologica, 127, 567-580.
- Mineka, S. i Öhman, A. (2002). Phobias and preparedness: The selective, automatic and encapsulated nature of fear. Biological Psychiatry, 52, 927-937.
- Mineka, S. i Zinbarg, R. (2006). A contemporary learning theory perspective on anxiety disorders: Its not what you thought it was. American Psychologist, 61, 10-26.
- Miserendino, M.J. i Davis, M. (1993). NMDA and non-NMDA antagonists infused into the nucleus reticularis pontis caudalis depress the acoustic startle reflex. Brain Research, 623, 215-222.
- Mitsuhashi, M., Osashi, Y., Shichijo, S., Christian, C., Sudduth-Klinger, J., Harrowe, G. et al. (1992). Multiple intracellular signaling pathways of the neuropeptide substance P receptor. Journal of Neuroscience Research, 32, 437-443.
- Mol, N., Baas, J.M., Grillon, C., Ooijen, L. i Kenemans, J.L. (2007). Startle potentiation in rapidly alternating conditions of high and low predictability of threat. Biological Psychology, 76, 43-51.

- 
- Morgan, C.A., Grillon, C., Southwick, S.M., Davis, M. i Charney, D.S. (1995). Fear-potentiated startle in posttraumatic stress disorder. Biological Psychiatry, 36, 378-385.
- Murphy, J.M., Horton, N.J., Laird, N.M., Monson, R.R., Sobol, A.M. i Leighton, A.H. (2004). Anxiety and depression: a 40-year perspective on relationships regarding prevalence, distribution and comorbidity. Acta Psychiatrica Scandinavica, 109, 355-375.
- Myers, K.M. i Davis, M. (2004). AX+, BX- discrimination learning in the fear-potentiated startle paradigm: Possible relevance to inhibitory fear learning in extinction. Learning and Memory, 11, 464-475.
- Nader, K. i Hardt, O. (2009). A single standard for memory: the case for reconsolidation. *Nature Reviews*. Neuroscience, 10, 224-234.
- Öhman, A., Dimberg, U. i Öst, L.G. (1985). Animal and social phobias: Biological constraints on the learned fear response. Dins S. Reiss i R. Bootzin (Eds.), Theoretical Issues in Behavior Therapy (p. 123-175). New York: Academic Press.
- Öhman, A. i Mineka, S. (2001). Fears, phobias, and preparedness: Toward an evolved module of fear learning. Psychological Review, 108, 483-522.
- Orr, S.P., Metzger, L.J., Lasko, N.B., Macklin, M.L., Peri, T. i Pitman, R.K. (2000). De novo conditioning in trauma-exposed individuals with and without posttraumatic stress disorder. Journal of Abnormal Psychology, 109, 290-298.
- Orr, S.P., Milad, M.R., Metzger, L.J., Lasko, Gilbertson, M.W i Pitman R.K. (2006). Effects of betablockade, PTSD diagnosis, and explicit threat on the extinction and retention of an aversively conditioned response. Biological Psychology, 73, 262-271.
- Öst, L.G. i Hugdahl, K. (1981). Acquisition of phobias and anxiety response patterns in clinical patients. Behaviour Research and Therapy, 16, 439-447.



- 
- Papka, M., Ivry, R.B. i Woodruff-Pak, D.S. (1997). Eyeblink classical conditioning and awareness revisited. Psychological Science, 8, 404-408.
- Patrick, C.J. (1994). Emotion and psychopathy: Startling new insights. Psychophysiology, 31, 319-330.
- Patrick, C.J., Bradley, M.M. i Lang, P.J. (1993). Emotion in the criminal psychopath: Startle reflex modulation. Journal of Abnormal Psychology, 102, 82-92.
- Pavlov, I.P. (1927). Conditioned reflexes. London: Oxford University Press.
- Peri, T., Ben Shakhar, G., Orr, S.P. i Shalev, A.Y. (2000). Psychophysiologic assessment of aversive conditioning in posttraumatic stress disorder. Biological Psychiatry, 47, 512-519.
- Phelps, E.A., O'Connor, K.J., Gatenby, J.C., Gore, J.C., Grillon, C. i Davis, M. (2001). Activation of the left amygdala to a cognitive representation of fear. Nature Neuroscience, 4, 437-441.
- Pitkanen, A., Savander, V. i LeDoux, J.E. (1997). Organization of intra-amygdaloid circuitries in the rat. An emerging framework for understanding functions of the amygdala. Trends in Neuroscience, 20, 517-523.
- Pitkanen, A., Stefanacci, L., Farb, C.R., Go, C.G., LeDoux, J.E. i Amaral, D.G. (1995). Intrinsic connections of the rat amygdaloid complex: Projections originating in the lateral nucleus. Journal of Comparative Neurology, 356, 288-310.
- Pitman, R.K. i Orr, S.P. (1986). Test of the conditioning model of neurosis: Differential aversive conditioning of angry and neutral facial expressions in anxiety disorder patients. Journal of Abnormal Psychology, 95, 208-213.
- Pole, N., Neylan, T.C., Otte, C., Metzler, T.J., Best, S.R., Henn-Haase, C. et al. (2007). Associations Between Childhood Trauma and Emotion-Modulated Psychophysiological Responses to Startling Sounds: A Study of Police Cadets. Journal of Abnormal Psychology, 116, 352-361.

- 
- Price, K., i Geer, J. (1972). Predictable and unpredictable aversive events: Evidence for the safety-signal hypothesis. Psychonomic Science, 26, 215-216.
- Purkis, H.M. i Lipp, O.V. (2001). Automatic attention does not equal automatic fear: preferential attention without implicit valence. Emotion, 7, 314-323.
- Quinn, J.J. i Fanselow, M.S. (2006). Defenses and memories: Functional neural circuitry of fear and conditional responding. Dins M. Craske, D. Hermans i D. Vansteenwegen (Eds.), Fear and learning: from basic processes to clinical implications (p. 55-74). Washington: APA Books.
- Quirk, G.J. i Mueller, D. (2008). Neural mechanisms of extinction learning and retrieval. Neuropsychopharmacology, 33, 56-72.
- Quirk, G.J., Reppas, C. i LeDoux, J.E. (1995). Fear conditioning enhances short-latency auditory responses of lateral amygdala neurons: Parallel recording in the freely behaving rat. Neuron, 15, 1029-1039.
- Rachman, S. (1990). Fear and courage (2<sup>a</sup>ed.). New York: Freeman.
- Rachman, S. (1991). Neo-conditioning and the classical theory of fear acquisition. Clinical Psychology Review, 11, 155-173.
- Rachman, S. (2004). Anxiety. New York: Psychology Press.
- Randich, A. i LoLordo, V.M. (1979). Associative and non-associative theories of the UCS preexposure phenomenon: Implications for Pavlovian conditioning. Psychological Bulletin, 86, 523-548.
- Rapee, R. i Melville, L. (1997). Recall of family factors on social phobia and panic disorder: Comparison of mother and offspring reports. Depression and Anxiety, 5, 7-11.
- Razran, G. (1955). Conditioning and perception. Psychological Review, 62, 83-95.

- 
- Rescorla, R.A. (1974). Effect of inflation of the unconditioned stimulus value following conditioning. Journal of Comparative and Physiological Psychology, 86, 101-106.
- Rescorla, R.A. (1988). Pavlovian conditioning: It 's not what you think it is. American Psychologist, 43, 151-160.
- Rescorla, R.A. i Wagner, A.R. (1972). A theory of Pavlovian conditioning: variations in the effectiveness of reinforcement and nonreinforcement. Dins A.H. Black i W.F. Prokasy (Eds.), Classical Conditioning II: Current Theory and Research (p. 64-99). New York: Appleton-Century-Crofts.
- Richardson, R. i Elsayed, H. (1998). Shock sensitization of startle in rats-the role of contextual conditioning. Behavioral Neuroscience, 112, 1136-1141.
- Risbrough, V.B. i Stein, M.B. (2006). Role of corticotropin releasing factor in anxiety disorders: a translational research perspective. Hormones and behavior, 50, 550-561.
- Rodgers, R.J. (1997). Animal models of 'anxiety': where next? Behavioral Pharmacology, 8, 477-496.
- Romanski, L.M., Clugnet, M.C., Bordi, R. i LeDoux, J.E. (1993). Somatosensory and auditory convergence in the lateral nucleus of the amygdala. Behavioral Neuroscience, 107, 444-450.
- Romanski, L.M. i LeDoux, J.E. (1992). Bilateral destruction of neocortical and perirhinal projection targets of the acoustic thalamus does not disrupt auditory fear conditioning. Neuroscience Letters, 142, 228-232.
- Rosen, J.B., Hitchcock, J.M., Sananes, C.B., Miserendino, M.J.D. i Davis, M. (1991). A direct projection from the central nucleus of the amygdala to the acoustic startle pathway: Anterograde and retrograde tracing studies. Behavioral Neuroscience, 105, 817-825.
- Rosen, J.B. i Schulkin, J. (1998). From normal fear to pathological anxiety. Psychological Review, 105, 325-350.

- 
- Rush, D.K., Mineka, S. i Suomi S.J. (1982). The effects of control and lack of control on active and passive avoidance in rhesus monkeys. Behaviour Research and Therapy, 20, 135-152.
- Salkovskis, P., Shafran, R., Rachman, S. i Freeston, M. (1999). Multiple pathways to inflated responsibility beliefs in obsessional problems: Possible origins and implications for therapy and research. Behaviour Research and Therapy, 37, 1055-1072.
- Sandi, C. i Richter-Levin, G. (2009). From high anxiety trait to depression: a neurocognitive hypothesis, Trends in Neurosciences, 32, 312-320.
- Savander, V., Go, C.G., LeDoux, J.E. i Pitkanen, A. (1995). Intrinsic connections of the rat amygdaloid complex: Projections originating in the basal nucleus. Journal of Comparative Neurology, 361, 345-368.
- Schell, A.M., Dawson, M.E., i Marinkovic, K. (1991). Effects of potentially phobic conditioned stimuli on retention, reconditioning, and extinction of the conditioned skin conductance response. Psychophysiology, 28, 140-153.
- Schettino, L.F. i Otto, T. (2001). Patterns of Fos expression in the amygdala and ventral perirhinal cortex induced by training in an olfactory fear conditioning paradigm. Behavioral Neuroscience, 115, 1257-1272.
- Schmauck, F.J. (1970). Punishment, arousal, and avoidance learning in sociopaths. Journal of Abnormal Psychology, 76, 325-335.
- Schneider, F., Weiss, U., Kessler, C., Müller-Gärtner, H.W., Posse, S., Salloum, J.B. et al. (1999). Subcortical correlates of differential classical conditioning of aversive emotional reactions in social phobia. Biological Psychiatry, 45, 863-871.
- Shi, C. i Davis, M. (1999). Pain pathways involved in fear conditioning measured with fear-potentiated startle: Lesion studies. Journal of Neuroscience, 19, 420-430.

- 
- Shi, C. i Davis, M. (2001). Visual pathways involved in fear conditioning measured with fear-potentiated startle. Behavior and anatomic studies. Journal of Neuroscience, 21, 9844-9855.
- Shin, L.M. i Liberzon I. (2010). The Neurocircuitry of Fear, Stress, and Anxiety Disorders. Neuropsychopharmacology, 35, 169-191.
- Sloane, R.B., Davidson, P.O., Staples, F. i Payne, R.W. (1965). Experimental reward and punishment in neurosis. Comprehensive Psychiatry, 6, 388-395.
- Spence, K.W. (1958). A theory of emotionally based drive (D) and its relation to performance in simple learning situations. American Psychology, 13, 131-141.
- Spence, K.W. i Spence, J.T. (1964). Relation of eyelid conditioning to manifest anxiety, extraversion and rigidity. Journal of Abnormal Social Psychology, 68, 144-149.
- Spielberger, C.D. (1983). Manual for the State-Trait Anxiety Inventory. Consulting Psychologist Press, Palo Alto, CA.
- Spielberger, C. D., Gorsuch, R. L., i Lushene, R. (1970). Manual for the State Trait Anxiety Inventory. Palo Alto: Consulting Psychologist Press.
- Spielberger, C.D., Gorsuch, R. L. i Luschene, R. E. (1986). Cuestionario de Ansiedad Estado-Rasgo. Spanish adaptation from the manual for the State-Trait Anxiety Inventory. Madrid:TEA Ediciones. 2ª edición.
- Spiers, R.F. i Davis, M. (1988). Excitatory amino acid antagonists depress acoustic startle after infusion into the ventral nucleus of the lateral lemniscus or paralemniscal zone. Brain Research, 445, 130-136.
- Squire, L.R. (1994). Declarative and nondeclarative memory: Multiple brain systems supporting learning and memory. Dins D.L. Schacter i E. Tulving (Eds.), Memory Systems (p. 203-301). Cambridge: Mit Press.
- Syndulko, K., Parker, D.A., Jens, R., Maltzman, I. i Ziskind, E. (1975). Psychophysiology of sociopathy: Electrocutal measures. Biological Psychology, 3, 185-200.

- 
- Thayer, J.F., Friedman, B.H., Borkovec, T.D., Johnsen, B.H. i Molina, S. (2000). Phasic heart period reactions to cued threat and nonthreat stimuli in generalized anxiety disorder. Psychophysiology, 37, 361-368.
- Torrubia, R., Ávila, C., Moltó, J. i Caseras, X. (2001). The Sensitivity to Punishment and Sensitivity Reward Questionnaire (SPSRQ) as a measure of Gray's Anxiety and Impulsivity Dimensions. Personality and Individual Differences, 31, 837-862.
- Vansteenwegen, D., Iberico, C., Vervliet, B., Marescau, V. i Hermans, D. (2008). Contextual fear induced by unpredictability in a human fear conditioning preparation is related to the chronic expectation of a threatening US. Biological Psychology, 77, 39-46.
- Veit, R., Flor, H., Erb, H., Hermann, C., Lotze, M., Grodd, W. et al. (2002). Brain circuits involved in emotional learning and antisocial behavior and social phobia in humans. Neuroscience Letters, 328, 233-236.
- Walker, D.L. i Davis, M. (1997). Anxiogenic effects of high illumination levels assessed with the acoustic startle response in rats. Biological Psychiatry, 42, 461-471.
- Walker, D.L., Paschall, G.Y. i Davis, M. (2005). Glutamate receptor antagonist infusions into the basolateral and medial amygdala reveal differential contributions to olfactory vs. Context fear conditioning and expression. Learning and Memory, 12, 120-129.
- Walker, D.L., Toufexis, D.J. i Davis, M. (2003). Role of the bed nucleus of the stria terminalis vs the amygdala in fear, stress, and anxiety. European Journal of Pharmacology, 463, 199-216.
- Waters, A.M., Henry, J. i Neumann, D.L. (2009). Aversive pavlovian conditioning in childhood anxiety disorders: impaired response inhibition and resistance to extinction. Journal of Abnormal Psychology, 118, 311-321.
- Watson, J.B. i Rayner, R. (1920). Conditioned emotional reactions. Journal of Experimental Psychology, 3, 1-14.

- Williams, J.L. i Lierle, D.M. (1986). Effects of stress controllability, immunization, and therapy on the subsequent defeat of colony intruders. Animal Learning and Behavior, 14, 305-314.
- Williams, D.A., Sagness, K.E. i McPhee, J.E. (1995). Configural and elemental strategies in predictive learning. Journal of Experimental Psychology. Learning, Memory and Cognition, 20, 694-709.
- Yeomans, J.S. i Pollard, B.A. (1993). Amygdala efferents mediating electrically evoked startle-like responses and fear potentiation of acoustic startle. Behavioral Neuroscience, 107, 596-610.
- Zao, Z. i Davis, M. (2004). Fear-potentiated startle in rats is mediated by neurons in the deep layers of the superior colliculus/deep mesencephalic nucleus of the rostral midbrain through the glutamate non-NMDA receptors. Journal of Neuroscience, 24, 10326-10334.
- Zinbarg, R. i Mohlman, J. (1998). Individual differences in the acquisition of affectively-valenced associations. Journal of Personality and Social Psychology, 74, 1024-1040.





## **8. Annexes**



## Annex 1. STAI

## STAI

### INSTRUCCIONES

A continuación encontrará unas frases que se utilizan corrientemente para describirse uno a sí mismo. Lea cada frase y señale la puntuación 0 a 3 que indique mejor cómo se **SIENTE Vd. EN GENERAL**, en la mayoría de las ocasiones. No hay respuestas buenas ni malas. No emplee demasiado tiempo en cada frase y conteste señalando lo que mejor describa cómo se siente Vd. generalmente.

	Casi nunca	A veces	A menudo	Casi siempre
1. Me siento bien	0	1	2	3
2. Me canso rápidamente	0	1	2	3
3. Siento ganas de llorar	0	1	2	3
4. Me gustaría ser tan feliz como otros	0	1	2	3
5. Pierdo oportunidades por no decidirme pronto	0	1	2	3
6. Me siento descansado/a	0	1	2	3
7. Soy una persona tranquila, serena y sosegada	0	1	2	3
8. Veo que las dificultades se amontonan y no puedo con ellas	0	1	2	3
9. Me preocupo demasiado por cosas sin importancia	0	1	2	3
10. Soy feliz	0	1	2	3
11. Suelo tomar las cosas demasiado seriamente	0	1	2	3
12. Me falta confianza en mí mismo/a	0	1	2	3
13. Me siento seguro/a	0	1	2	3
14. No suelo afrontar las crisis o dificultades	0	1	2	3
15. Me siento triste (melancólico/a)	0	1	2	3
16. Estoy satisfecho/a	0	1	2	3
17. Me rondan y molestan pensamientos sin importancia	0	1	2	3
18. Me afectan tanto los desengaños, que no puedo olvidarlos	0	1	2	3
19. Soy una persona estable	0	1	2	3
20. Cuando pienso sobre asuntos y preocupaciones actuales, me pongo tenso/a y agitado/a	0	1	2	3



---

## Annex 2. Informació telefònica als voluntaris de la UAB

Fa uns mesos vas inscriure't com a voluntari a la web del laboratori de la Unitat de Psicologia Mèdica de la Facultat de Medicina, per participar en els estudis que estem duent a terme.

En aquests moments estem cercant voluntaris per un estudi que estem fent al nostre laboratori, a la Unitat de Psicologia Mèdica de la Facultat de Medicina.

### **Criteris d'exclusió**

Per participar en l'estudi, necessitem saber si has tingut o tens algun dels problemes següents. En cas afirmatiu, no cal que ens diguis de forma específica quin pateixes. Només ens has de dir que compleixes algun.

### **Història prèvia de ..**

- Alcoholisme
- Abús de fàrmacs
- Altres drogodependències.

### **Actualment presenta...**

- Malaltia psiquiàtrica o neurològica
- Dificultats auditives o visuals (més de 10 dioptres).

### **Consum actual de**

- Més de 10 cigarretes/dia
- Fàrmacs
- Més de 5 begudes estimulants/dia
- Alcohol en excés (Homes>450 cc/setmana. Dones>360 cc/setmana)

### **Experiment**

La tasca experimental consisteix en la presentació d'un estímul visual (quadrat groc) que et presentem a través d'una pantalla d'ordinador, un estímul auditiu i un estímul elèctric. L'estímul elèctric pot ser una mica molest, però no és nociu.

L'únic que s'espera del participant és que estigui atent als estímuls visuals i elèctrics que es presentaran.

L'experiment es realitza en dues sessions separades per una setmana. Cada sessió té una duració aproximada de 1h15' i per participar rebràs una compensació de 30 Euros. L'experiment el fem 3 dies per setmana: dilluns, dimecres i divendres de 9:00 a 19:00h.

### **Programació dia/hora**

Si continues interessat en participar, passarem a proposar-te un dia i hora que et vagi bé per venir a fer l'experiment. A més, t'enviarem un mail a l'adreça de correu electrònic que ens vas proporcionar (llegir-li al participant la que tenim a la llista per confirmar) per recordar-te el dia i hora de l'experiment.

### **Qüestions a tenir en compte**

No prendre alcohol, tabac o altres drogues, en les 24 hores prèvies a l'experiment, ni cap tipus de psicoestimulants: cafè, té, begudes de cola o altres psicoestimulants/sedants en les 12 hores prèvies a l'experiment.



### **Annex 3. Informació de l'estudi per al/la voluntari/a**

#### **INFORMACIO PER AL/LA VOLUNTARI/A**

Li proposem participar voluntàriament en un estudi en què es mesuraran algunes de les seves respostes fisiològiques davant un estímul visual i auditiu que li seran presentats. Llegeixi atentament la següent informació i pregunti qualsevol dubte que tingui.

#### **OBJECTIU**

L'objectiu de l'estudi és avaluar les seves respostes psicofisiològiques davant diversos estímuls.

#### **DESENVOLUPAMENT DE L'ESTUDI**

L'estudi es desenvoluparà en dues sessions d'una hora 15' de durada aproximadament.

Per enregistrar les seves respostes fisiològiques li seran col·locats tres elèctrodes (dos a sota de l'ull esquerra i un al front). Aquests elèctrodes seran adherits a la seva pell mitjançant un adhesiu i només serviran per recollir respostes, en cap cas pot rebre corrent a través d'ells. També li col·locarem un braçal al canell dret a través del qual i en determinats moments de l'experiment pot rebre una petita estimulació elèctrica, molesta però en cap cas nociva.

#### **TASCA EXPERIMENTAL A REALITZAR**

Durant l'experiment vostè no haurà d'emetre cap resposta. Només caldrà que estigui atent a la pantalla que tindrà al davant i per on apareixerà de tant en tant un estímul visual (quadrat groc). Al mateix temps, en determinats moments vostè pot rebre una petita estimulació elèctrica al canell dret, molesta però innòcua. La seva feina només consistirà en atendre la pantalla i estar atent al que s'hi presenta.

Per tal de poder recollir una de les respostes fisiològiques que ens interessin, vostè sentirà repetidament i a l'atzar un so a través dels auriculars. Al principi aquest so li pot semblar molest, però ràpidament s'habituarà a ell i li serà molt més fàcil de tolerar. Aquest so només serveix per poder fer el registre fisiològic i no guarda cap relació amb la tasca experimental en si.

#### **RESPONSABILITATS DEL SUBJECTE**

Si decideix participar en l'estudi, haurà de respectar les següents normes:

- 1) No prendre alcohol, tabac o altres drogues durant 24 hores abans del experiment
- 2) No prendre cafeïna (cafè, te, begudes de cola, xocolata, etc.) durant les 12 hores prèvies a l'experiment.
- 3) No haver pres cap tipus de medicació en les 2 setmanes prèvies a l'experiment.

4) Seguir en tot moment les instruccions que li donarà l'investigador.

## **BENEFICIS**

Atès que l'objectiu principal de l'estudi és proporcionar un major coneixement científic, vostè no obtindrà cap benefici personal.

## **RISCOS**

No hi ha riscos associats a aquest estudi. Els elèctrodes s'adheriran a la seva pell mitjançant uns adhesius (paper adhesiu) especialment preparats per aquest ús i que no generen al·lèrgies.

El corrent que pot rebre durant la sessió experimental al canell dret pot resultar-li molest però és d'una intensitat que en cap cas pot resultar nociva per a vostè.

## **COMPENSACIÓ**

Si vostè participa a l'experiment, rebrà la quantitat de 30 euros com a compensació en finalitzar la segona sessió.

## **PARTICIPACIÓ VOLUNTÀRIA**

La seva participació en aquest estudi és totalment voluntària i vostè el pot abandonar en qualsevol moment sense que això suposi per a vostè cap perjudici. La seva decisió sobre participar o no en l'estudi no té cap relació ni implicació docent.

En qualsevol cas, pot ser retirat de l'estudi, segons el criteri de l'investigador, pels següents motius:

1. Si no complís els requisits inicials de l'estudi o amb les condicions de consum d'alcohol, excitants (cafè, coles, etc) o fàrmacs dels quals s'informa prèviament i per telèfon als participants en qualsevol de les dues sessions.
2. Si l'estudi fos interromput.

## **CONFIDENCIALITAT**

La seva identitat es mantindrà confidencial durant tot l'estudi. Els resultats de l'estudi podran ser publicats o comunicats, però mai es revelarà la seva identitat.

Si té algun dubte o vol rebre més informació sobre l'estudi, pot contactar amb la Maria Victòria Trasovares o amb el Dr. Rafel Torrubia Beltri, de la Unitat de Psicologia Mèdica (Departament de Psiquiatria i de Medicina Legal) de la Universitat Autònoma de Barcelona (Telèfons: 93 5812380 i 93.5811438 respectivament).



**Annex 4. Full de consentiment informat**

**ESTUDI SOBRE RESPOSTES PSICOFISIOLÒGIQUES**

**CODI PARTICIPANT**

Jo.....(Nom i cognoms)  
amb DNI núm.....confirmo que :

- He llegit el full d'informació que se m'ha lliurat.
- He pogut fer preguntes sobre l'estudi.
- He rebut respostes satisfactòries sobre l'estudi.
- Comprenc que la participació és voluntària.
- Comprenc que puc retirar-me de l'estudi quan vulgui i sense donar explicacions, sense que això repercuteixi en cap perjudici ni implicació docent.
- Confirmo que les informacions sobre el meu estat i consum de substàncies que he donat al principi de l'entrevista són certes.
- Accepto participar voluntàriament en l'estudi sobre respostes fisiològiques

**Signatura del participant:**

**Signatura de l'investigador**

Departament de Psiquiatria i de Medicina Legal  
Facultat de Medicina  
Universitat Autònoma de Barcelona  
Tel 93.581.23.80  
Correu electrònic: victoria.trasovares@uab.cat

**Data:**

**Data:**



**Annex 5. Instruccions de la tasca a realitzar**

D'aquí a uns instants l'experimentador l'avisarà de l'inici de la tasca experimental. Com ja ha estat informat, aquesta tasca està dirigida a mesurar les seves respostes psicofisiològiques davant diferent tipus d'estímuls i situacions experimentals.

Per poder fer la recollida de respostes fisiològiques li hem col·locat tres elèctrodes a la cara. Aquests elèctrodes només serveixen per a recollir informació i en cap cas pot rebre corrent a través d'ells. També du col·locat un braçal al canell dret a través del qual sí pot rebre un petit corrent elèctric molest però totalment innocu.

Per tal de poder recollir les mesures fisiològiques que ens interessin també necessitem presentar un estímul auditiu a través dels auriculars que du posats. Aquest so apareixerà repetidament i de manera atzarosa. És important que entengui que el so no forma part de la tasca experimental, que no guarda cap relació amb el quadrat de color groc o el corrent elèctric i que per tant ha d'intentar ignorar-lo en la mesura del possible. Al principi el so li pot semblar molt molest, però ràpidament s'acostumarà a ell i se li farà fàcilment tolerable.

La tasca experimental consisteix en la presentació d'un estímul visual (quadrat de color groc) i d'un petit corrent elèctric. L'únic que s'espera de vostè és que estigui atent a la pantalla i als estímuls visuals o elèctrics que es presentaran. No cal que faci cap resposta; només mantenir-se atent al que s'està presentant a la pantalla.

Si us plau, un cop iniciada la sessió procuri no moure's a la cadira. Si es mou pot produir interferències en les respostes fisiològiques que estem recollint. Intenti ara aconseguir una posició que li resulti còmode i que el permeti moure's el mínim possible durant els propers minuts.



---

**Annex 6. Quadern de recollida de dades de la sessió 1****QUADERN DE RECOLLIDA DE DADES (Estudi 3.UAB-2008)****SESSIÓ 1**

**CODI PARTICIPANT**   
(Inicial nom i primer cognom+dia i mes + grup. Ex: MF04011A)

**SEXE**  Home  Dóna

**EDAT** .....

**DATA** .....

Experimentador

Mavi Trasovares

**INCIDÈNCIES** (impedància, humitat, temperatura, intensitat xoc, a més a mes de qualsevol incidència durant el experiment)

Temperatura:

Humitat:

Impedència: Extern: ; Intern:

Incidències:

Observacions:

## A EMPLENAR PER L'EXPERIMENTADOR

### CRITERIS D'EXCLUSIÓ

#### 1. A demanar en fer el contacte

*(Llegir-los tots i en acabar demanar si compleix algun sense especificar-ne quin)*

#### Història prèvia de ..

- Alcoholisme
- Abús de fàrmacs
- Altres drogodependències.

#### Actualment presenta ...

- Malaltia psiquiàtrica o neurològica
- Dificultats auditives o visuals
- Existeix la possibilitat de que estigui embarassada

#### Consum actual de

- Més de 10 cigarretes/dia
- Fàrmacs
- Més de 5 begudes estimulants/dia
- Alcohol en excès (Homes>450 cc/setmana. Dones>360 cc/setmana)

#### Ha consumit en les últimes 24 hores?

- Alcohol
- Tabac
- Altres drogues

#### Ha consumit en les últimes 12 hores?

- Cafè, té o begudes de cola
- Altres estimulants/sedants

#### Ha prèns en les darreres 2 setmanes algun fàrmac?

Quin \_\_\_\_\_

*(Qualsevol resposta Sí a les anteriors, exclou de participar en l'estudi).*

- Manifesta no complir-ne cap (contínua en l'estudi)
- Manifesta complir-ne alguna (exclòs de l'estudi)

## STAI INSTRUCCIONES

A continuación encontrará unas frases que se utilizan corrientemente para describirse uno a sí mismo. Lea cada frase y señale la puntuación de 0 a 3 que indique mejor cómo se **SIENTE Vd. AHORA MISMO, EN ESTE MOMENTO**. No hay respuestas buenas ni malas. No emplee demasiado tiempo en cada frase y conteste señalando la respuesta que mejor describa su situación presente.

	Nada	Algo	Bastante	Mucho
1. Me siento calmado	0	1	2	3
2. Me siento seguro	0	1	2	3
3. Estoy tenso	0	1	2	3
4. Estoy contrariado	0	1	2	3
5. Me siento cómodo (estoy a gusto)	0	1	2	3
6. Me siento alterado	0	1	2	3
7. Estoy preocupado ahora por posibles desgracias futuras	0	1	2	3
8. Me siento descansado	0	1	2	3
9. Me siento angustiado	0	1	2	3
10. Me siento confortable	0	1	2	3
11. Tengo confianza en mí mismo	0	1	2	3
12. Me siento nervioso	0	1	2	3
13. Estoy desasosegado	0	1	2	3
14. Me siento muy "atado" (como oprimido)	0	1	2	3
15. Estoy relajado	0	1	2	3
16. Me siento satisfecho	0	1	2	3
17. Estoy preocupado	0	1	2	3
18. Me siento aturdido y sobreexcitado	0	1	2	3
19. Me siento alegre	0	1	2	3
20. En este momento me siento bien	0	1	2	3

**COMPRUEBE SI HA CONTESTADO A TODAS LAS FRASES CON UNA SOLA RESPUESTA**

**No gire el full. Avise al experimentador!**

## Qüestionari

1. Indiqueu en la línia que apareix a continuació amb una marca vertical, entre **cap malestar** i **màxim de malestar**, la **intensitat** de la molèstia que li ha provocat l'estimulació elèctrica.

Cap malestar \_\_\_\_\_ Màxim malestar

**0** **10**

2. Indiqueu en la línia que apareix a continuació amb una marca vertical, entre **cap malestar** i **màxim de malestar**, la **intensitat** de la molèstia que li ha provocat l'estímul auditiu.

Cap malestar \_\_\_\_\_ Màxim malestar

**0** **10**

3. Creus que hi ha alguna relació entre el quadrat groc i el xoc elèctric?

Si  No

4. El xoc apareixia:

- e) Just abans del quadrat groc.
- f) En desaparèixer el quadrat groc.
- g) A l'atzar.
- h) No ho sé.

5. Fins quin punt n'està segur de l'afirmació anterior

- a) Gens segur/a
- b) Poc segur/a
- c) Força segur/a
- d) Totalment segur/a

**Continua a la pàgina següent**



## STAI

### INSTRUCCIONES

A continuación encontrará unas frases que se utilizan corrientemente para describirse uno a sí mismo. Lea cada frase y señale la puntuación 0 a 3 que indique mejor cómo se **SIENTE Vd. EN GENERAL**, en la mayoría de las ocasiones. No hay respuestas buenas ni malas. No emplee demasiado tiempo en cada frase y conteste señalando lo que mejor describa cómo se siente Vd. generalmente.

	Casi nunca	A veces	A menudo	Casi siempre
21. Me siento bien	0	1	2	3
22. Me canso rápidamente	0	1	2	3
23. Siento ganas de llorar	0	1	2	3
24. Me gustaría ser tan feliz como otros	0	1	2	3
25. Pierdo oportunidades por no decidirme pronto	0	1	2	3
26. Me siento descansado/a	0	1	2	3
27. Soy una persona tranquila, serena y sosegada	0	1	2	3
28. Veo que las dificultades se amontonan y no puedo con ellas	0	1	2	3
29. Me preocupo demasiado por cosas sin importancia	0	1	2	3
30. Soy feliz	0	1	2	3
31. Suelo tomar las cosas demasiado seriamente	0	1	2	3
32. Me falta confianza en mí mismo/a	0	1	2	3
33. Me siento seguro/a	0	1	2	3
34. No suelo afrontar las crisis o dificultades	0	1	2	3
35. Me siento triste (melancólico/a)	0	1	2	3
36. Estoy satisfecho/a	0	1	2	3
37. Me rondan y molestan pensamientos sin importancia	0	1	2	3
38. Me afectan tanto los desengaños, que no puedo olvidarlos	0	1	2	3
39. Soy una persona estable	0	1	2	3
40. Cuando pienso sobre asuntos y preocupaciones actuales, me pongo tenso/a y agitado/a	0	1	2	3

**COMPRUEBE SI HA CONTESTADO A TODAS LAS FRASES CON UNA SOLA RESPUESTA**

**Si us plau, comprovi que ha respost totes les preguntes!**



## Annex 7. Quadern de recollida de dades de la sessió 2

## QUADERN DE RECOLLIDA DE DADES (Estudi 3.UAB-2008)

## SESSIÓ 2

**CODI PARTICIPANT**

(Inicial nom i primer cognom+dia i mes + grup. Ex: MF04011A)

SEXE  Home  Dóna

EDAT .....

DATA .....

Experimentador

Mavi Trasovares

**INCIDÈNCIES** (impedància, humitat, temperatura, intensitat xoc, a més a mes de qualsevol indecència durant el experiment)

Temperatura:

Humitat:

Impedència: Extern: ; Intern:

Incidències:

Observacions:

## A EMPLENAR PER L'EXPERIMENTADOR

### CRITERIS D'EXCLUSIÓ

#### 1. A demanar en fer el contacte

**Ha consumit en les últimes 24 hores?**

- Alcohol
- Tabac
- Altres drogues

**Ha consumit en les últimes 12 hores?**

- Caf , té o begudes de cola
- Altres estimulants/sedants

**Ha pr s en les darreres 2 setmanes algún fàrmac?**

Quin \_\_\_\_\_

*(Qualsevol resposta S  a les anteriors, exclou de participar en l'estudi).*

**Manifesta no complir-ne cap (contínua en l'estudi)**

**Manifesta complir-ne alguna (exclòs de l'estudi)**

## STAI INSTRUCCIONES

A continuación encontrará unas frases que se utilizan corrientemente para describirse uno a sí mismo. Lea cada frase y señale la puntuación de 0 a 3 que indique mejor cómo se **SIENTE Vd. AHORA MISMO, EN ESTE MOMENTO**. No hay respuestas buenas ni malas. No emplee demasiado tiempo en cada frase y conteste señalando la respuesta que mejor describa su situación presente.

	Nada	Algo	Bastante	Mucho
21. Me siento calmado	0	1	2	3
22. Me siento seguro	0	1	2	3
23. Estoy tenso	0	1	2	3
24. Estoy contrariado	0	1	2	3
25. Me siento cómodo (estoy a gusto)	0	1	2	3
26. Me siento alterado	0	1	2	3
27. Estoy preocupado ahora por posibles desgracias futuras	0	1	2	3
28. Me siento descansado	0	1	2	3
29. Me siento angustiado	0	1	2	3
30. Me siento confortable	0	1	2	3
31. Tengo confianza en mí mismo	0	1	2	3
32. Me siento nervioso	0	1	2	3
33. Estoy desasosegado	0	1	2	3
34. Me siento muy "atado" (como oprimido)	0	1	2	3
35. Estoy relajado	0	1	2	3
36. Me siento satisfecho	0	1	2	3
37. Estoy preocupado	0	1	2	3
38. Me siento aturdido y sobreexcitado	0	1	2	3
39. Me siento alegre	0	1	2	3
40. En este momento me siento bien	0	1	2	3

**COMPRUEBE SI HA CONTESTADO A TODAS LAS FRASES CON UNA SOLA RESPUESTA**

**No giri el full. Avisi a l'experimentador!**

## Qüestionari

1. Indiqueu en la línia que apareix a continuació amb una marca vertical, entre **cap malestar** i **màxim de malestar**, la **intensitat** de la molèstia que li ha provocat l'estimulació elèctrica.

Cap malestar \_\_\_\_\_ Màxim malestar

0 10

2. Indiqueu en la línia que apareix a continuació amb una marca vertical, entre **cap malestar** i **màxim de malestar**, la **intensitat** de la molèstia que li ha provocat l'estímul auditiu.

Cap malestar \_\_\_\_\_ Màxim malestar

0 10

3. Creus que hi ha alguna relació entre el quadrat groc i el xoc elèctric?

Si  No

4. El xoc apareixia:

- i) Just abans del quadrat groc.
- j) En desaparèixer el quadrat groc.
- k) A l'atzar.
- l) No ho sé.

5. Fins quin punt n'està segur de l'afirmació anterior

- a) Gens segur/a
- b) Poc segur/a
- c) Força segur/a
- d) Totalment segur/a