

Efectes de l'ostracisme i del gen de la monoaminoxidasa A en una tasca experimental d'agressió en humans

David Gallardo Pujol

ADVERTIMENT. La consulta d'aquesta tesi queda condicionada a l'acceptació de les següents condicions d'ús: La difusió d'aquesta tesi per mitjà del servei TDX (www.tesisenxarxa.net) ha estat autoritzada pels titulars dels drets de propietat intel·lectual únicament per a usos privats emmarcats en activitats d'investigació i docència. No s'autoritza la seva reproducció amb finalitats de lucre ni la seva difusió i posada a disposició des d'un lloc aliè al servei TDX. No s'autoritza la presentació del seu contingut en una finestra o marc aliè a TDX (framing). Aquesta reserva de drets afecta tant al resum de presentació de la tesi com als seus continguts. En la utilització o cita de parts de la tesi és obligat indicar el nom de la persona autora.

ADVERTENCIA. La consulta de esta tesis queda condicionada a la aceptación de las siguientes condiciones de uso: La difusión de esta tesis por medio del servicio TDR (www.tesisenred.net) ha sido autorizada por los titulares de los derechos de propiedad intelectual únicamente para usos privados enmarcados en actividades de investigación y docencia. No se autoriza su reproducción con finalidades de lucro ni su difusión y puesta a disposición desde un sitio ajeno al servicio TDR. No se autoriza la presentación de su contenido en una ventana o marco ajeno a TDR (framing). Esta reserva de derechos afecta tanto al resumen de presentación de la tesis como a sus contenidos. En la utilización o cita de partes de la tesis es obligado indicar el nombre de la persona autora.

WARNING. On having consulted this thesis you're accepting the following use conditions: Spreading this thesis by the TDX (www.tesisenxarxa.net) service has been authorized by the titular of the intellectual property rights only for private uses placed in investigation and teaching activities. Reproduction with lucrative aims is not authorized neither its spreading and availability from a site foreign to the TDX service. Introducing its content in a window or frame foreign to the TDX service is not authorized (framing). This rights affect to the presentation summary of the thesis as well as to its contents. In the using or citation of parts of the thesis it's obliged to indicate the name of the author.

7 Recerca empírica

7.1 Participants

La mostra de la nostra investigació està formada per un total de 36 subjectes adults joves, el 100% dels quals són homes. La mitjana d'edat de la mostra total és de 22,77 anys (desviació típica = 4,37).

Tots els participants en l'estudi varen ésser informats de l'objectiu d'aquest, i en tots els casos, varen firmar el consentiment informat. Aquest estudi va ésser aprovat pel comitè de bioètica de la Universitat de Barcelona (Institutional Review Board IRB00003099).

El motiu d'escollir només subjectes de sexe masculí és que una de les variables estudiades en aquest treball, el gen de la MAOA, és un gen lligat al cromosoma X. Atesa la inactivació aleatòria d'un cromosoma X en el cas de les femelles, fóra difícil determinar amb exactitud quin és el genotip que s'expressa en el cas d'un individu heterozigot. Per contra, en els homes, al ser hemizigots, la determinació és senzilla i directa (Caspi et al., 2002).

7.2 Disseny

En aquest estudi hem realitzat un experiment comparant diferents grups de subjectes. El tipus de disseny emprat és un disseny factorial 2x2, en el qual les variables independents inter-grups són el genotip MAOA (amb dos nivells, “MAOA curta” o MAOA-L i “MAOA llarga” o MAOA-H), i l'exclusió social (amb els nivells “inclusió” i “exclusió”). Pel que fa a la variable dependent, aquesta és el número de respostes agressives en la segona i tercera sessió del PSAP (veure procediment). A la taula 4 veiem com es distribuïren els subjectes.

Taula 4. Distribució dels subjectes en funció del genotip i la condició d'ostracisme en la qual van ésser assignats.

		Genotip MAOA		Total
		MAOA-L	MAOA-H	
Ostracisme	Inclòs	7	13	20
	Exclòs	5	11	16
Total		12	24	36

7.3 Instruments

7.3.1 Cyberball i exclusió social

Per tal d'induir l'exclusió social, varem utilitzar un programari anomenat Cyberball (Williams & Jarvis, 2006) prèviament utilitzat en diferents recerques en psicologia social experimental (Chow, Tiedens, & Govan, 2008; Warburton et al., 2006; Zadro, Catherine Boland, & Rick Richardson, 2006; Zadro, Williams, & Richardson, 2004). Aquest programari permet incloure o excloure socialment els subjectes durant una sessió d'aproximadament uns 5 minuts de durada.

Consisteix en una tasca en la qual es demana als participants que han de fer diferents exercicis de representació mental per tal de millorar les seves capacitats de visualització espacial, que seran posteriorment utilitzades durant l'experiment. Després de llegir les instruccions a la pantalla de l'ordinador, el subjecte veu un joc en el qual els jugadors són representats per icones animades. En aquest joc, els jugadors han de passar-se una pilota entre ells. Així, mitjançant la manipulació del número de passades que rep, es pot excloure o incloure socialment al subjecte. En la condició **inclòs**, el subjecte rep la pilota aproximadament en una de cada tres passades que fa el programari, és a dir, aproximadament el 33%. En la condició **exclòs**, després de les dues primeres passades, el subjecte deixa de rebre la pilota, per tant, només rep la pilota aproximadament el 2% de les passades.

Per tal de comprovar quins són els efectes de l'ostracisme o exclusió social, els autors originals d'aquesta tasca van desenvolupar un petit qüestionari (Zadro et al., 2004) per tal d'avaluar-ne els efectes en quatre necessitats bàsiques: la sensació de pertinença a un grup, l'autoestima, la sensació de control i la sensació d'existència significativa (*meaningful existence*). La versió en castellà del qüestionari pot consultar-se a l'annex 5. Aquest qüestionari també avalua de forma ràpida i senzilla l'estat d'ànim mitjançant quatre ítems bipolars, i de la mateixa manera, també inclou algunes preguntes per tal de comprovar que la manipulació de la inclusió/exclusió social ha resultat efectiva. Concretament se'ls hi demana si s'han sentit inclosos o exclosos, i que indiquin quin és el percentatge de temps que han tingut la pilota. Val a dir que investigacions prèvies han posat de manifest la potència que té aquesta tasca en induir ostracisme, encara que sigui per un curt període de temps (Zadro et al., 2004), o no tan curt, de fins a 45 minuts (Zadro, Boland, & Richardson, 2006).

7.3.2 Obtenció del genotip MAOA

7.3.2.1 Obtenció i extracció de l'ADN

Per tal d'obtenir les mostres d'ADN, hom va procedir a utilitzar les turundes estèrils Catch-All™ de la marca Epicentre©. Les mostres es varen obtenir mitjançant un senzill frotis bucal. Aquesta forma de recollida té l'avantatge que les cèl·lules bucals poden ser recollides sense un gran entrenament previ, en contra del què passa amb les mostres de sang. Cada escovilló acostuma a donar entre 0.5 i 7 µg d'ADN.

Concretament, el procediment de recol·lecció era el que segueix. Primer, s'advertia al subjecte que s'havia d'abstenir de prendre cafè el dia de la presa de mostres. Quan el subjecte arribava al laboratori, havia de glopejar aigua dues vegades sense empassar-se-la. Llavors es prenia la mostra fent girar fermament l'escovilló a la part interior de la galta, aproximadament unes 20 vegades, procediment que es repetia per a ambdues galtes. A continuació l'escovilló es deixa eixugar a temperatura ambient, o bé es congela a una temperatura de -20°C per a la posterior extracció de l'ADN.

Per a l'extracció, hom ha de pressionar l'escovilló Catch-All contra el fons d'un tub que contingui 0.5 ml de la dissolució QuickExtract DNA, i fer-lo girar, com a mínim, cinc vegades. Hom ha de tenir cura a l'hora de treure l'escovilló del tub procurant que la major part del líquid quedi dins d'aquest.

A continuació el tub s'ha d'agitar en un agitador de tipus vòrtex durant 10 segons. Posteriorment s'ha d'incubar durant 1 minut en un bany termostatitzat a 65°C. Després cal tornar-lo a agitar en un agitador tipus vòrtex durant 15 segons per tot seguit transferir-lo a un bany per tal d'incubar-lo a 98°C durant 2 minuts. En acabar cal tornar a agitar la tub en un agitador tipus vòrtex durant 15 segons.

7.3.2.2 Genotipació

El polimorfisme que hem estudiat consisteix en la variació del nombre de repeticions en tàndem (VNTR) del motiu ACCGGCACCGGCACCAGTACCCGCACCAGT, de 30 parells de bases de longitud. Les seqüències encebadores utilitzades s'han dissenyat sobre la

seqüència “Embl/M89636/HSMAOAB Human monoamine oxidase A (MAOA) gene”, resultant els oligonucleòtids MAO_Forward, marcat amb el fluorocrom NED: 5'-ACAGCCTGACCGTGGAGAAG-3', i el MAO_Reverse: 3'-GAACGGACGCTCCATTCGGA-5'. La reacció en cadena de la polimerasa (PCR) es va dur a terme en un termociclador GeneAmp PCR system 9700 d'Applied Biosystems, bo i seguint les següents condicions cícliques: desnaturalització inicial durant 1 minut a 95°C, seguida de 35 cicles de 1 minut a 95°C, 1 minut a 62°C i 1 minut i 30 segons a 72°C, seguits d'una fase d'extensió final a 72°C durant 5 minuts. Aquestes condicions, encebadors i condicions d'amplificació són les mateixes que a Garpenstrand et al. (Garpenstrand, Annas, Ekblom, Oreland, & Fredrikson, 2001). A la taula 5 podem veure els elements que contenia la solució de PCR.

Taula 5. Elements de la solució de PCR.

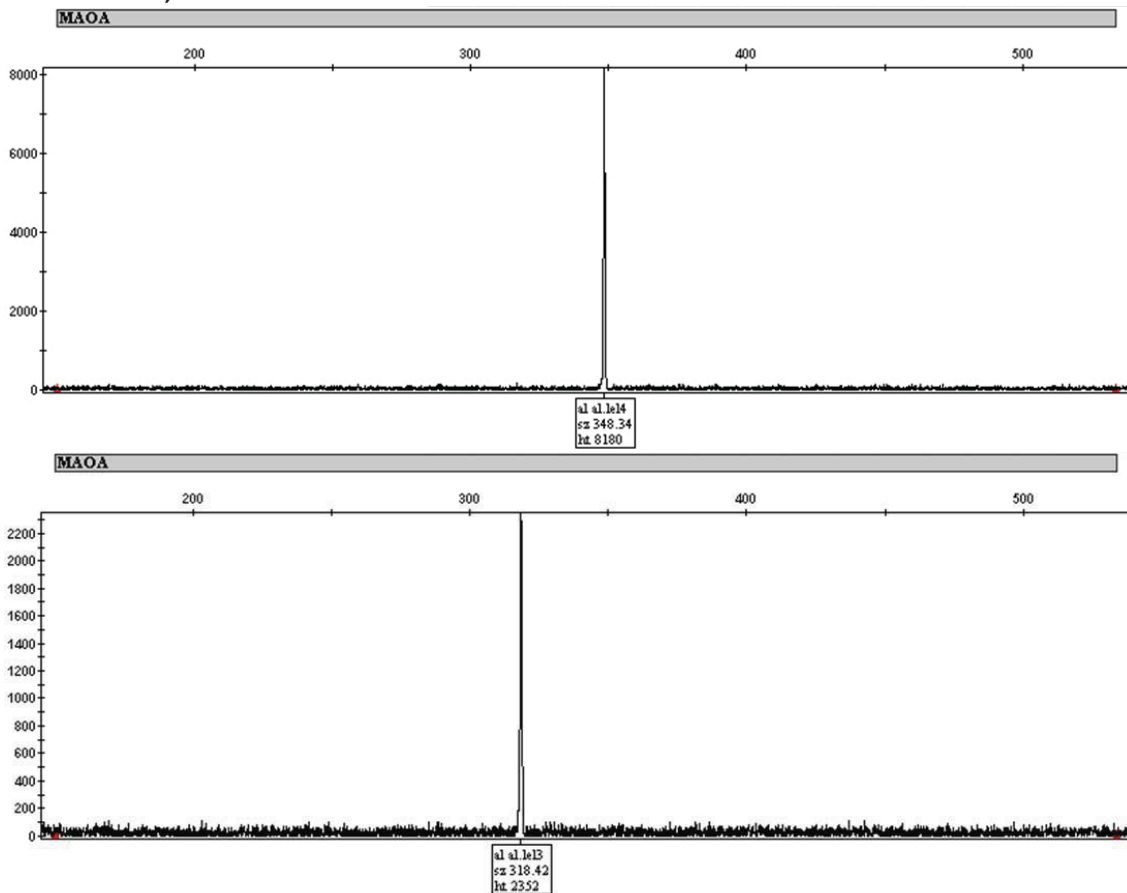
Element	Volum	Concentració
2.5X Master Mix Eppendorf	10µl	1 x, 1.5 mM MgCl ₂
Primer MAO_F* (10 µM)	1µl	µM
Primer MAO_R (10 µM)	1µl	µM
DNA (ng/µl)	1-3µl	En general 3 µl
H ₂ O	-µl	
Volum final	25µl	

La Taq utilitzada és d'Eppendorf Mastermix, que és una barreja de reacció Ready-to-use que conté la Taq, nucleòtids i tampó de reacció.

L'anàlisi dels productes d'amplificació es va fer per electroforèsi capil·lar i detecció per fluorescència en seqüenciadors automàtics (tècnica d'anàlisi de fragments per GeneMapper d'Applied Biosystems). L'assignació de mida es realitza mitjançant un marcador de pes molecular marcat amb fluorescència que corre simultàniament amb cadascuna de les mostres (GS500LIZ, marcador de pes molecular, de 50 a 500pb,

marcat amb fluorocrom LIZ d'Applied Biosystems). Per a preparar les mostres per a l'electroforesi hom va utilitzar una dilució 1/100 del producte de la PCR (1 µl), formamida (10.9 µl) i GS500LIZ (0.1 µl). L'electroforesi es realitza en el seqüenciador automàtic ABIPRISM 3730 d'Applied Biosystems, i l'anàlisi s'ha realitzat amb el software GeneMapper v3.5. A la figura 12 podem veure dos exemples de la genotipació.

Figura 12. Exemples dels al·lels després de processar-los amb el GeneMapper v3.5. A dalt veiem un al·lel MAOA-H, i a baix un al·lel MAOA-L.



La taula 6 següent mostra les freqüències al·lèliques de cadascun dels al·lels en la nostra mostra. En la nostra mostra no té sentit comprovar si els diferents al·lels estan en equilibre de Hardy-Weinberg, atès que els homes són haploides per aquest gen, i una de les condicions per calcular-lo és que el *locus* sigui diploide. Els genotips van ésser classificats d'acord amb resultats previs que mostren que els al·lels de 3,5 i 4

repeticions resulten en alts nivells d'expressió, mentre que els al·lels de 3 repeticions o menys resulten en una expressió significativament menor (Sabol et al., 1998).

Taula 6. Comparació de freqüències al·lèliques entre la nostra mostra i d'altres prèviament publicades.

	Número de repeticions al polimorfisme del promotor de la MAOA				
	2 (%)	3 (%)	3,5 (%)	4 (%)	5 (%)
Mostra de la tesi, n = 36	0 (0.0)	12 (33.3)	0 (0.0)	24 (66.7)	0 (0.0)
Gutiérrez et al. (2004), n = 79	0 (0.0)	27 (34.17)	1 (1.26)	51 (64.55)	0 (0.0)
Caspi et al. (2002), n = 442	1 (0.2)	149 (33.7)	5 (1.1)	274 (62.0)	13 (2.9)

Nota: En la nostra distribució, la freqüència al·lèlica no difereix de les publicades prèviament. Comparació amb una mostra catalana [$\chi^2(4) = 0.488, p = 0.975$] i una caucàsica [$\chi^2(4) = 1.676, p = 0.795$].

7.3.3 Point Subtraction Aggression Paradigm

Aquesta tasca (PSAP) va ser desenvolupada per a poder estudiar la conducta agressiva humana en situacions de laboratori (Cherek, Lane, & Pietras, 2003). Aquest paradigma comparteix moltes característiques amb dos altres paradigmes emprats prèviament, com foren el paradigma del Professor-Aprenent (de Flores Formentí, 1982) o Màquina de l'agressió d'en Buss i la Tasca competitiva de temps de reacció. Per exemple, en tots els procediments, hom explica al subjecte que hi participarà aparellat amb un altre jugador i que li podran administrar un estímul aversiu prement un determinat botó.

Figura 13. Panell de respostes del Point Subtraction Aggression Paradigm.



Considerem ara la descripció de l'aparell (veure figura 13). El PSAP consisteix en un programari que administra els estímuls i registra les respostes (Cherek, 1992) i un maquinari a través del qual es registren aquestes respostes. Per tal d'executar el programari, varem utilitzar la versió PSAP USB v3.1.1, desenvolupada per en Don R. Cherek a la Universitat de Texas (Cherek, 1992). El panell de respostes utilitzat és un panell dissenyat *ad hoc* i que permet ésser connectat a qualsevol ordinador mitjançant un connector USB. L'ordinador que vàrem fer servir per a administrar el PSAP és un ordinador portàtil Fujitsu Siemens Amilo, amb processador Intel® Pentium® M amb processador a 1,73GHz i 1Gb de memòria RAM.

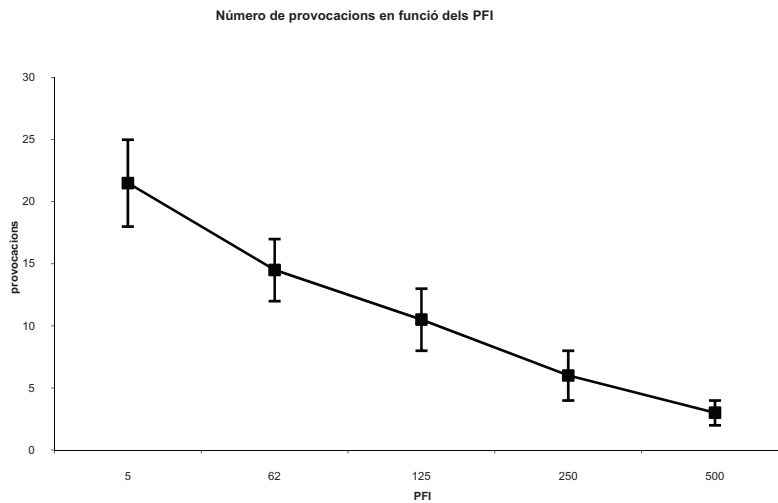
El procediment que vàrem aplicar és la variant de tres opcions. Just abans de començar l'experiment, hom llegeix al subjecte les instruccions (Annex 3) per poder participar en la tasca. Quan aquest comença, apareixen tres lletres a la pantalla de l'ordinador: A, B i C. Llavors el subjecte pot escollir una d'aquestes lletres prement l'equivalen en el

panell de resposta. Immediatament després de prémer qualsevol botó, les lletres que no estan associades a aquell botó desapareixen. Es a dir, si hom prem el botó A, les lletres B i C desapareixen de la pantalla, i alternativament, si prem el botó B, les lletres A i C també desapareixen. Quan el subjecte fa una tria, ha de seguir prement el botó fins que completi la raó fixada per a aquell botó.

- Resposta no agressiva (o resposta monetària): Durant tota la sessió hi ha disponible una opció de resposta que permet guanyar 10 cèntims al subjecte si prem el botó A a una raó fixa de 100.
- Resposta agressiva: En aquesta tasca, hom operativitza la resposta agressiva com la presentació ostensible d'un estímul aversiu a una altra persona. En aquest cas, l'estímul aversiu és la pèrdua de diners. Així, en el PSAP, la resposta agressiva és la sostracció ostensible de diners de l'altre jugador, o jugador fictici. Aquesta resposta, com les altres, està contínuament disponible al llarg de la sessió, i es pot seleccionar prement el botó B, llavors hom ha de prémer el botó B a una raó fixa de 10 pulsacions per tal de completar la seqüència i sostreure els diners a l'adversari. En qualsevol cas, al subjecte se li diu que el diners que sostregui del seu adversari no s'afegiran al seu comptador; d'aquesta manera s'evita que la resposta agressiva esdevingui reforçada. Així doncs, la freqüència en la pressió del botó B és una mesura de resposta agressiva.
- Resposta escapatòria: A banda de la resposta agressiva i no agressiva, aquest paradigma també ofereix la possibilitat de realitzar una resposta de fugida o evitació. En aquest cas també han de respondre amb una raó fixa de 10

pulsacions i al subjecte se l'informa que prement el botó C protegirà el seu comptador de sostraccions per part de l'altre jugador (o jugador fictici). En aquest context, la resposta escapatòria es defineix com una resposta per tal de protegir el comptador del jugador de les sostraccions de punts iniciades per l'altre jugador. Hom també s'hi pot referir com a fugida o evitació ja que permet escapar temporalment de les sostraccions sense realitzar cap mena d'acció envers l'altre jugador.

- Sostraccions o provocacions per tal d'elicitat una resposta agressiva o de fugida: Les respostes agressives o de fugida s'eliciten mitjançant sostraccions de diners del comptador del subjecte que són atribuïdes al seu oponent fictici. El número de provocacions depèn d'un paràmetre anomenat "Interval lliure de provocacions" (Provocation Free Interval o PFI) i apareixen de forma completament aleatoritzada durant el desenvolupament de la sessió. En la figura 14 podem veure com afecta el PFI al número de respostes agressives. En absència de respostes agressives o de fugida, els subjectes reben entre 18 i 26 provocacions per sessió. Els subjectes poden acumular fins a 6€ simplement responant amb el botó A, així que en una sessió sense respostes agressives o de fugida, i tenint en compte les sostraccions, els subjectes típicament guanyen entre 2.50€ i 3.50€. Si responen agressivament o en forma de fugida, redueixen aquesta quantitat.

Figura 14. Respostes agressives en el PSAP en funció de la variable PFI.

En aquest treball es varen fer servir les següents condicions:

- Durada de les sessions: 25 minuts.
- Número de sessions: 3.
- Reforç (botó A): 0,10€.
- Botons actius: 3.
- Raó fixa del botó A: 100 pulsacions.
- PFI: 250.

7.3.4 Mesures d'autoinforme

7.3.4.1 Qüestionaris de personalitat multidimensional

Per tal d'avaluar que la mostra no presentés característiques que poguessin dificultar la generalització dels resultats, tot i tractar-se d'un experiment, vàrem aplicar dues qüestionaris multidimensionals de personalitat, l'Eysenck Personality Questionnaire-

Revised (EPQ-R) i el Neuroticism Extraversion Openness Personality Inventory-Revised (NEO-PI-R).

7.3.4.1.1 Qüestionari de Personalitat d'en Eysenck

El Qüestionari de Personalitat d'en Eysenck revisat està basat en el model proposat pel mateix Eysenck i S.B.G. Eysenck. Va ésser dissenyat per tal d'avaluar les tres dimensions que configuren l'anomenat espai Eysenckià i una escala de sinceritat o fingiment. Aquestes tres dimensions són l'Extraversió (E), el Neuroticisme (N) o estabilitat emocional i el Psicoticisme (P) o duresa de caràcter. Una puntuació elevada en la dimensió Extraversió (E) implica una preferència per l'estimulació provinent d'altres persones (estimulació social). Una puntuació elevada en Neuroticisme (N) implica una reactivitat emocional intensa als estímuls. I finalment, la dimensió Psicoticisme està relacionada amb la sensibilitat emocional, entesa en un sentit bipolar, amb un extrem compassiu i un altre extrem incommovible. Aquest qüestionari també inclou una escala de fingiment (L, de l'anglès Lies). En total, el qüestionari està format per 100 ítems de resposta dicotòmica (Sí/No) i disposa d'unes adequades propietats psicomètriques. En aquest treball, hom a emprat la versió en castellà de l'EPQ-R adaptada per Aguilar, Tous i Andrés (Aguilar, Tous, & Andrés Pueyo, 1990).

7.3.4.1.2 Qüestionari NEO-PI-R

El qüestionari NEO-PI-R o Inventari de Personalitat NEO Revisat està basat en el model dels cinc factors (Costa & McCrae, 1995). Així, va ésser dissenyat per a avaluar cinc grans dimensions de personalitat bipolars: Neuroticisme (N), Extraversió (E), Obertura a l'experiència (O), Agradabilitat (A) i Responsabilitat (C). Cada escala està formada per

6 facetes i cada faceta està composta per 8 ítems. En la dimensió Neuroticisme, es valora la tendència a experimentar emocions negatives (Costa & McCrae, 1995). Pel que fa l'Extraversió, es refereix a la quantitat i intensitat de les interaccions interpersonals. En relació a l'Obertura a l'experiència, aquest factor avalua la recerca d'experiències, el gust per allò desconegut i la seva exploració. L'Agradabilitat recull la qualitat de la interacció social, per això, juntament amb l'Extraversió, forma part de la valoració de les tendències interpersonals. Finalment, la dimensió Responsabilitat és un reflex del grau d'organització i persistència en la conducta que està dirigida a una finalitat. Per respondre al qüestionari, que està format per 240 ítems, els subjectes disposen d'una escala de tipus Likert de cinc opcions de resposta, per mitjà de la qual expressen llur grau d'acord o desacord en relació amb les distintes preguntes proposades (0= Molt en desacord, 1= En desacord, 2= Ni d'acord ni en desacord, 3= D'acord, i 4= Molt d'acord). Si el lector desitja informació addicional a l'entorn de les propietats psicomètriques, pot consultar Costa i McCrae (Costa & McCrae, 1992; Costa & McCrae, 1995) o bé Solé i Fontova (2006) en un entorn més proper.

7.3.4.2 Qüestionaris de personalitat específics

7.3.4.2.1 Qüestionari d'agressió refinat (AQ-R)

El qüestionari d'agressió refinat consisteix en 12 ítems amb una escala de resposta tipus Likert de cinc opcions de resposta, desde "Mai" a "Sempre". Originalment dissenyat per Bryant i Smith (2001), el qüestionari està organitzat en quatre subescales de tres ítems cadascuna: Agressió Física, Agressió Verbal, Ira i Hostilitat. Concretament,

l'agressió física i verbal, que impliquen fer mal a algú, representen el component instrumental o motor del comportament agressiu. La Hostilitat, que consisteix en sentiments de malevolència, representa el component cognitiu de l'agressió. Finalment, la Ira, que implica una activació fisiològica i una preparació per a l'agressió, representa el component emocional d'aquesta. A banda de les subescales, el qüestionari proporciona una mesura global d'agressió.

En general, la fiabilitat de les escales és bona, entre 0,58 i 0,78, donat el poc nombre d'ítems que conforma cada escala; i la resta de propietats psicomètriques del qüestionari són apropiades. Si hom desitja més informació d'aquesta prova, pot consultar l'adaptació de Gallardo-Pujol et al. (2006).

7.3.4.2.2 Qüestionari BIS-10

En el present estudi, hom ha emprat la desena versió de les Escales d'Impulsivitat d'en Barratt (Barratt, 1985), en la seva versió en castellà pel grup de la Universitat de Santiago de Compostela (Luengo, Carrillo-de-la-Peña, & Otero, 1991). Està compostat per 34 ítems que es responen per mitjà d'una escala de resposta de tipus Likert amb quatre opcions: mai, ocasionalment, a voltes, o sempre. L'autor original va construir aquest qüestionari incloent tres subescales:

- Impulsivitat motora: fa referència a actuar sense pensar.
- Impulsivitat cognitiva: fa referència a la tendència a prendre decisions d'una forma ràpida.

- Impulsivitat no planificada: fa referència a la predisposició a no traçar o elaborar plans i a actuar de forma descurada.

Tanmateix, també pot computar-se una puntuació global d'impulsivitat basada en la suma de tots els ítems. Malgrat la puntuació total presenta una adequada consistència interna, l'estructura factorial de la versió en castellà no acaba de correspondre's amb la original en anglès i això podria originar alguns problemes per a la posterior interpretació de les dades (Gallardo-Pujol & Andres-Pueyo, 2006; García-Forero, Gallardo-Pujol, Maydeu-Olivares, & Andrés-Pueyo, en premsa; Luengo et al., 1991).

7.3.4.3 Altres mesures d'autoinforme

7.3.4.3.1 Qüestionari Cyberball Post-Experimental Questionnaire of Primary Needs (PEQPN)

Aquest qüestionari, desenvolupat específicament per tal de valorar l'impacte de l'ostracisme, avalua les necessitats primàries del subjecte experimental després de jugar al Cyberball. Específicament, n'avalua quatre aspectes mitjançant quatre escales: la pertinença, l'auto-estima, l'existència amb sentit (meaningful existence) i el control. La consistència interna d'aquestes escales mesurada segons el coeficient alfa de Crombach oscil·la entre 0.67 i 0.90 (Lisa Zadro, comunicació personal). Les puntuacions altes en aquestes escales indiquen que la necessitat que avaluen està ben coberta.

D'altra banda, també inclou vuit ítems per tal d'avaluar l'estat d'ànim i tres ítems més per tal de controlar que la manipulació inclusiva o exclusiva ha estat prou efectiva.

Trobareu el qüestionari a l'annex 5.

7.4 Procediment

L'experiment consistí en dues fases. En la primera se cità als subjectes en grups de 10 aproximadament per a què vinguessin a l'aula del Departament de Personalitat, Avaluació i Tractament Psicològics per a omplir els qüestionaris de personalitat, amb la única instrucció prèvia que no prenguessin cafè, atès que el cafè conté substàncies que inhibeixen la PCR (reacció en cadena de la polimerasa). Les instruccions per a completar els qüestionaris suara anomenats es trobaven al principi de cada qüestionari, que hom pot veure a l'annex 5. Aprofitarem aquest moment per a realitzar el frotis bucal i la posterior extracció de l'ADN.

Al cap d'un mes aproximadament, tornarem a citar al subjecte per a que vingúes a realitzar les tasques de laboratori. Primer l'exposarem o no a l'ostracisme, seguint una llista cega per a l'experimentador i aleatoritzada. Molt breument, les instruccions que rep el subjecte són que participarà en un joc de passar-se una pilota, i que ha de practicar les seves habilitats d'imaginació. Hom fa èmfasi en la importància d'imaginar-se el joc com si fos real, atès que aquestes habilitats seran necessàries en la tasca següent. En la figura 15 podem veure la pantalla inicial del joc.

Figura 15. Pantalla inicial del joc Cyberball.



Tot seguit realitzà el PSAP. Per tal que tots els subjectes rebessin les mateixes instruccions, hom les hi donava en un full escrit que podem trobar a l'annex 3. Quan havien acabat de llegir les instruccions, hom els hi preguntava si les havien entès i si tenien cap dubte. En cas de dubte, aquest era aclarit. Hom mai procedia amb l'experiment sense que haguessin entès el funcionament dels tres botons i de la tasca en general.

A l'acabar l'experiment al subjecte li férem un *debriefing*, és a dir, li explicàrem detalladament què és el que va fer, que va jugar contra un ordinador, etc., sempre sota un compromís de confidencialitat per part seva per no interferir amb els altres subjectes.

Les dades foren tractades amb el paquet estadístic SPSS v14 (SPSS, 2007) per tal d'obtenir els estadístics descriptius i dur a terme l'anàlisi multivariada de la variància.

Per a posar a prova el model d'equacions estructurals vàrem fer servir el programari MPLUS en la seva cinquena versió (Muthén & Muthén, 2008), i el mètode d'estimació emprat va ser MLM (*Maximum Likelihood Mean-corrected*), de tal manera que els errors estàndard estiguessin calculats de forma robusta.

7.5 Resultats

En aquest apartat presentarem els resultats obtinguts a partir de les anàlisis aplicades a la mostra. En primer lloc presentarem breument les correlacions entre les diferents variables de la mostra per tal de comprovar que segueixen un patró de correlacions habitual. Els estadístics descriptius de la mostra, es poden consultar a l'annex 1. A continuació, contrastarem l'efecte de la manipulació experimental de l'ostracisme en els subjectes. En tercer lloc comprovarem la hipòtesi principal d'aquest treball mitjançant un anàlisi de la variància. Finalment veurem quin és el paper d'algunes variables de personalitat que han estat associades al comportament agressiu en la relació entre gens i aquest comportament.

7.5.1 Comprovació de la bondat de la mostra

En aquest apartat passem a comprovar que la mostra no presenta característiques que podrien afectar la generalització dels resultats, tot i tractar-se d'un experiment. Per tal de fer-ho, primer veurem si les variables en l'escandall inicial prèvia a la fase experimental tenen alguna mena d'influència en la variable dependent. En segon lloc presentarem les matrius de correlacions entre les diferents variables de personalitat i les variables de necessitats primàries i les experimentals. Finalment comprovarem si les variables independents del nostre estudi tenen efecte sobre alguna de les altres que hem recollit a més a més de la variable dependent.

Abans d'entrar a analitzar si les variables de l'anamnesi pre-experimental poguessin tenir cap efecte sobre la variable dependent de l'estudi. Val a dir que una vegada fetes aquestes comprovacions, cap d'aquestes variables està relacionada significativament amb les respostes agressives durant la segona i la tercera sessió en el PSAP. El protocol anamnèsic pre-experimental ja va ser utilitzat en d'altres estudis del mateix grup i es pot consultar per internet¹. En l'annex 3 i podem veure els descriptius de les variables recollides en aquest protocol.

A continuació, a la taula 7 podem veure com correlacionen entre elles les diferents variables de personalitat dels qüestionaris que varem administrar. Més en detall, es pot apreciar com correlacionen de forma elevada i positiva l'Extraversió del model Eysenckià amb l'Extraversió del model de Costa i McCrae ($r= 0.83$). O per exemple, la correlació, també positiva i elevada entre les dimensions de neuroticisme en ambdós models ($r= 0.87$). També és destacable com la dimensió de Psicoticisme d'Eysenck correlaciona negativament amb les dimensions d'Agradabilitat i Responsabilitat de Costa i McCrae ($r= -0.60$ i $r= -0.61$ respectivament). D'altra banda, la impulsivitat mesurada amb el BIS es relaciona fonamentalment amb el Psicoticisme i el Neuroticisme d'Eysenck, i amb el Neuroticisme de Costa i McCrae. Quan hom para atenció a les correlacions entre variables d'impulsivitat i agressivitat específiques, com ara entre l'AQ-R i el BIS, hom troba patrons similars a estudis anteriors (García-Forero et al., en premsa), amb una correlació entre moderada i alta entre aquestes escales.

¹ <http://www.tesisenxarxa.net/TDX-0428106-081503/>

En general, el patró de correlacions entre les diferents escales és molt semblant a l'obtingut per d'altres autors amb mostres molt més grans i amb el mateix tipus de població en el nostre entorn pel que fa a les correlacions entre els qüestionaris de personalitat general (Aluja, García, & García, 2002). En relació a d'altres qüestionaris específics, com ara el BIS-10 i la relació amb les altres variables de personalitat, van en el mateix sentit que estudis similars a nivell internacional (O'Boyle & Barratt, 1993).

En aquesta taula també podem observar com la percepció de temps que el subjecte ha tingut la pilota en el Cyberball no està associada a cap variable de personalitat, i que només ho està i de forma inversa ($r = -0.42$), amb el número de vegades que aquest prem el botó B, o emet una resposta agressiva. És a dir, a menys temps percebut de tinença de la pilota en Cyberball, més respostes agressives emeten els subjectes en el PSAP.

Finalment, per acabar de comentar aquesta taula, la única variable de personalitat que correlaciona significativament amb el número de pulsacions del botó B en el PSAP és la impulsivitat mesurada amb el BIS, la qual cosa és consistent amb d'altres estudis que han trobat el mateix resultat (Dougherty, Bjork, Huckabee, Moeller, & Swann, 1999), tot i que en població clínica, ja que aquest tipus d'estudis no existeix en població no clínica.

Taula 7. Matriu de correlacions entre variables de personalitat, percepció de passada en el Cyberball PEQPN i les principals variables del PSAP.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1. EPQR_E	1,000																				
2. EPQR_N	0,151	1,000																			
3. EPQR_P	0,175	0,399	1,000																		
4. AQ_TOTAL	0,168	0,626	0,489	1,000																	
5. AQR_VA	0,128	0,201	0,401	0,674	1,000																
6. AQR_PA	0,328	0,320	0,281	0,665	0,271	1,000															
7. AQR_HO	0,011	0,722	0,513	0,770	0,276	0,401	1,000														
8. AQR_AN	0,064	0,547	0,160	0,734	0,226	0,389	0,514	1,000													
9. N	0,006	0,869	0,385	0,635	0,307	0,229	0,696	0,546	1,000												
10. E	0,827	0,034	0,242	0,102	0,173	0,223	-0,067	-0,018	-0,065	1,000											
11. O	0,107	0,202	0,558	0,134	0,250	0,074	0,049	-0,027	0,084	0,115	1,000										
12. A	-0,252	-0,358	-0,606	-0,564	-0,561	-0,356	-0,432	-0,211	-0,342	-0,056	-0,291	1,000									
13. C	0,143	-0,194	-0,611	-0,262	-0,336	-0,049	-0,302	0,011	-0,387	0,084	-0,323	0,379	1,000								
14. Imp. Global	0,326	0,734	0,621	0,608	0,426	0,401	0,513	0,382	0,686	0,383	0,353	-0,414	-0,257	1,000							
15. Imp.	0,194	0,319	0,541	0,357	0,332	0,295	0,252	0,129	0,468	0,320	0,154	-0,252	-0,469	0,636	1,000						
16. M. de Plan.	0,068	0,512	0,403	0,267	0,047	0,000	0,488	0,195	0,576	0,129	-0,050	-0,125	-0,488	0,477	0,604	1,000					
17. BOTOA	0,122	0,214	0,315	0,232	0,302	0,053	0,262	-0,016	0,223	0,122	-0,032	-0,419	-0,229	0,353	0,230	0,306	1,000				
18. BOTOB	-0,064	0,236	0,113	-0,024	-0,190	0,192	0,002	0,010	0,238	0,046	0,022	0,072	0,070	0,320	0,294	0,103	-0,108	1,000			
19. BOTOC	-0,052	-0,020	-0,001	0,024	0,050	-0,031	0,101	-0,074	-0,036	0,019	-0,140	0,009	0,092	0,028	-0,008	-0,027	-0,304	0,243	1,000		
20. PPP	0,163	-0,202	-0,052	-0,251	-0,299	-0,153	-0,153	-0,080	-0,241	0,070	-0,228	-0,004	0,089	-0,204	-0,121	0,073	0,010	-0,422	-0,156	1,000	

Convé ara veure com es relacionen les variables de personalitat amb les variables del Cyberball PEQPN. Així, com podem veure a la taula 8, en general, el fet que les necessitats primàries estiguin satisfetes o no depèn en gran mesura de la personalitat, excepte l'autoestima i la necessitat de control, que estarien relacionades amb el Neuroticisme, tant mesurat amb l'EPQ-R com amb el NEO-PI-R, de forma negativa. Es a dir, a més puntuació en les escales de neuroticisme els subjectes informen una pitjor satisfacció de les seves necessitats primàries. L'agressivitat sembla que també estaria relacionada amb l'autoestima i la necessitat de control de la mateixa forma que el neuroticisme.

Taula 8. Matriu de correlacions entre les variables de personalitat i les variables del Cyberball PEQPN.

	CB BELONGING	CB SELF-ESTEEM	CB MEANINGFUL EXISTENCE	CB CONTROL
EPQR_E	0.290	0.135	0.244	0.231
EPQR_N	-0.215	-0.334*	-0.121	-0.220
EPQR_P	0.083	-0.079	0.220	0.001
AQ_TOTAL	-0.191	-0.435**	-0.067	-0.356*
N	-0.202	-0.398*	-0.219	-0.379*
E	0.215	0.102	0.135	0.204
O	-0.031	-0.071	0.005	-0.018
A	-0.030	0.211	-0.221	-0.104
C	-0.104	0.218	-0.045	0.215
Impulsivitat Global	-0.149	-0.222	-0.056	-0.092

Notes: * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$.

Per acabar amb aquest apartat, comprovarem si les variables independents del nostre estudi tenen algun efecte sobre la resta de variables que hem recollit a banda de la variable dependent. A la taula 9 podem veure els resultats d'una anàlisi de variances multivariada de l'ostracisme i el polimorfisme del gen de la MAOA sobre les diferents escales de personalitat. En general, podem veure que no hi ha gaires variables de personalitat que es vegin afectades per cap de les variables independents de l'estudi. Es pot observar una tendència a la significació de l'efecte del polimorfisme sobre

l'agressivitat total ($F= 3.419$, $gl_1= 1$, $gl_2= 31$, $p= 0.074$), i diferències significatives en la impulsivitat global mesurada amb el BIS ($F= 7.688$, $gl_1= 1$, $gl_2= 31$, $p= 0.009$) i en el neuroticisme mesurat amb el NEO-PI-R ($F= 7.443$, $gl_1= 1$, $gl_2= 31$, $p= 0.010$). No hi ha cap efecte de l'ostracisme sobre les variables de personalitat, ni tampoc de la interacció entre l'ostracisme i el polimorfisme del gen de la MAOA. Malgrat aquests resultats, si hom hi aplica la correcció de Bonferroni per a comparacions múltiples, el llindar de significació per a un nivell nominal $\alpha= 0.05$ baixa fins a 0.005, així doncs, tampoc hi hauria un efecte significatiu del polimorfisme de la MAOA sobre les variables de personalitat abans esmentades, tot i haver-hi una tendència vers aquesta significació.

Taula 9. Anàlisi de varianza multivariada de l'ostracisme i el polimorfisme del gen de la MAOA en les diferents escales de personalitat utilitzades en aquest treball.

V.I.	V.D.	gl ₁ ; gl ₂	F	Significació
AL·LEL	EPQR_E	1, 31	.743	.395
	EPQR_N	1, 31	5.520	.025
	EPQR_P	1, 31	.107	.746
	AQ_TOTAL	1, 31	3.419	.074
	Impulsivitat Global	1, 31	7.688	.009
	N	1, 31	7.443	.010
	E	1, 31	.795	.379
	O	1, 31	.092	.764
	A	1, 31	.085	.773
	C	1, 31	.198	.660
OSTRACISM	EPQR_E	1, 31	3.364	.076
	EPQR_N	1, 31	.979	.330
	EPQR_P	1, 31	.057	.812
	AQ_TOTAL	1, 31	.033	.857
	Impulsivitat Global	1, 31	.181	.673
	N	1, 31	1.282	.266
	E	1, 31	.783	.383
	O	1, 31	1.448	.238
	A	1, 31	.384	.540
	C	1, 31	.005	.945
AL·LEL *	EPQR_E	1, 31	.729	.400
OSTRACISM	EPQR_N	1, 31	1.425	.242
	EPQR_P	1, 31	.015	.903
	AQ_TOTAL	1, 31	.465	.500
	Impulsivitat Global	1, 31	.806	.376
	N	1, 31	.702	.408
	E	1, 31	2.240	.145

V.I.	V.D.	gl ₁ ; gl ₂	F	Significació
	O	1, 31	.975	.331
	A	1, 31	.296	.590
	C	1, 31	.919	.345

7.5.2 Efectes de la manipulació experimental sobre les necessitats primàries.

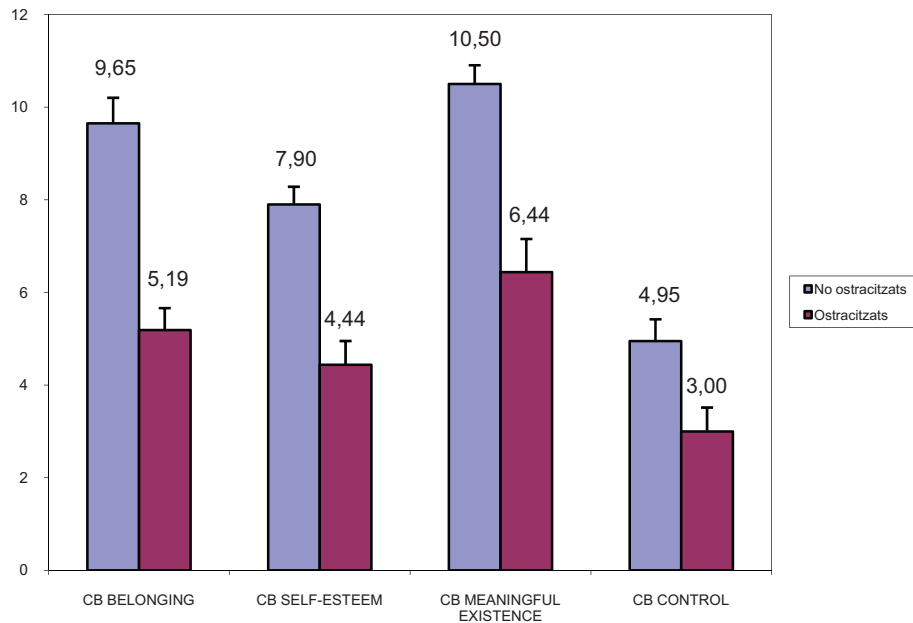
Per tal de poder emmarcar els efectes de l'ostracisme sobre l'agressió, si els trobem, com veurem més endavant, en el marc teòric adequat, hem de comprovar que la manipulació experimental hagi estat realment eficaç i que amb la manipulació experimental realment estem amenaçant les necessitats primàries avaluades segons el Cyberball PEQPN. A la taula 10, veiem els resultats de l'anàlisi de variància multivariat per tal de comprovar allò suara exposat. De l'observació dels resultats de la taula, s'en desprèn que totes les necessitats primàries avaluades pel Cyberball PEQPN es veuen afectades per la manipulació de l'ostracisme, fins i tot aplicant una correcció de Bonferroni per a comparacions múltiples. També podem observar que hi ha diferències en la percepció que tenen els subjectes de l'estona que han tingut la pilota mentre durava la tasca del Cyberball.

Taula 10. Resultats de l'anàlisi de la variància multivariable dels efectes de l'ostracisme i la MAOA sobre el qüestionari Cyberball PEQPN.

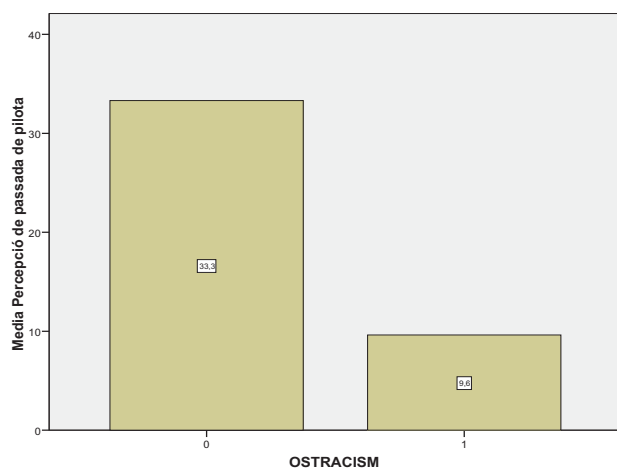
Variable dependent	gl ₁ ; gl ₂	F	Sig.	η^2 parcial
CB BELONGING	1;34	35.198	.000	.509
CB SELF-ESTEEM	1;34	30.260	.000	.471
CB MEANINGFUL EXISTENCE	1;34	26.682	.000	.440
CB CONTROL	1;34	7.715	.009	.185
Percepció de passada de pilota	1;34	102.544	.000	.751

A la figura 16 podem veure quin és el sentit de la manipulació experimental en les escales de satisfacció de les necessitats primàries. Així, el fet d'ostracitzar els subjectes fa que disminueixi el grau de satisfacció totes les necessitats primàries.

Figura 16. Mitjanes de cadascuna de les escales del Cyberball PEQPN en funció de l'ostracisme.



D'altra banda, a la figura 17 podem veure com els subjectes que han estat ostracitzats informen que han tingut la pilota durant un percentatge significativament molt inferior als que no. D'això se'n pot concloure que els subjectes se n'adonen que estan essent ostracitzats.

Figura 17. Mitjana de la percepció de passada de pilota en funció de l'ostracisme.

7.5.2.1 Ostracisme i estats d'ànim.

Per tal de veure si l'ostracisme afectava a l'estat d'ànim, hom va analitzar mitjançant una sèrie de proves de Khi quadrat els ítems que avaluen estat d'ànim del Cyberball PEQPN. Degut a la distribució d'aquests, no es va poder fer servir la significació asimptòtica, sinó la resultant de les proves exactes. En general, dels resultats se'n pot concloure que l'ostracisme no afecta a l'estat d'ànim, però sí que afecta al fet de sentir-se exclòs i ignorat, ja que aquests són els dos únics ítems que presenten un grau de significació inferior a 0.004, el valor resultant després d'aplicar la correcció de Bonferroni per a comparacions múltiples. A l'annex 2 en podem veure més detalls.

7.5.3 Efectes de l'ostracisme i el polimorfisme de la MAOA sobre les respostes agressives en el PSAP

Per tal de contrastar la hipòtesi principal d'aquest treball, varem fer una anàlisi de variància de les respostes agressives en la segona i la tercera sessió del PSAP. Cal

recordar, com varem dir una mica més amunt, que considerarem la primera sessió del PSAP com a sessió d'aprenentatge, i que així ho confirmarem, atès que no trobarem diferències significatives degudes a la manipulació experimental en el número de respostes en el botó B.

Així, a la taula 11 podem veure els resultats d'aquest anàlisi de variància. El polimorfisme del gen de la monoaminoxidasa A no té cap efecte sobre les respostes agressives en el PSAP ($F= 2.941$; $p= 0.096$). Per contra, l'exclusió social sí que té efectes sobre el número de vegades que el subjecte prem el botó B ($F= 10.357$; $p= 0.003$), així com la interacció entre ambdós factors ($F= 6.235$; $p= 0.18$), que també és significativa. Val a dir que la r^2 del model fou de 0.307. Es a dir, aproximadament un 30% de la variabilitat en les respostes agressives depèn de la variabilitat de les variables independents.

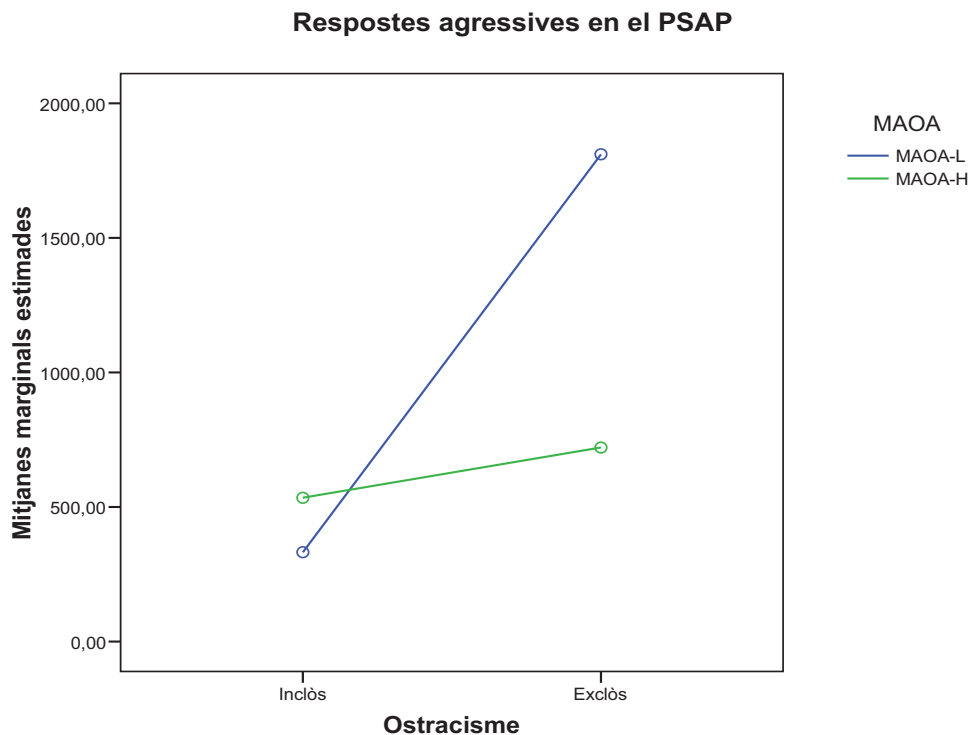
Taula 11. Efectes del polimorfisme de la MAOA i de l'ostracisme en les respostes agressives en el PSAP.

V.I.	gl ₁ ; gl ₂	F	Sig.	η^2 parcial
MAOA	1; 32	2,941	.096	.084
Ostracisme	1; 32	10,357	.003	.245
MAOA*Ostracisme	1; 32	6,235	.018	.163

Una vegada hem vist que l'exclusió social i la interacció entre MAOA i ostracisme afecten les respostes agressives en el PSAP, convé veure en quin sentit van aquestes diferències. Així, el que observem és que sota la condició d'inclusió social, no hi ha diferències en el número de respostes agressives en funció de quin al·lel de la MAOA té el subjecte. Per contra, en la situació d'exclusió social, podem observar com aquells

individus que són portadors del polimorfisme MAOA-L responen moltes més vegades pulsant el botó B que no pas els portadors del polimorfisme de la MAOA-H, tot i que també s'incrementa una mica en relació a la condició d'inclusió social, com podem veure en la figura 18.

Figura 18. Mitjanes de les respostes agressives en la segona i tercera sessions del PSAP en funció de l'activitat MAOA i de l'exposició a l'exclusió social.



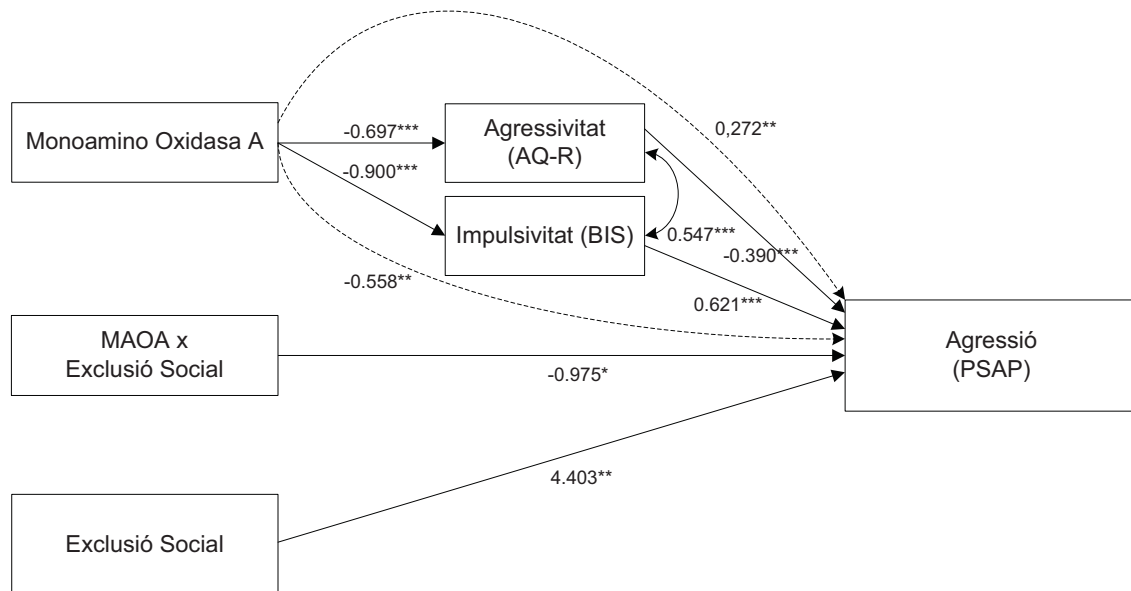
Notes: L'activitat MAOA està agrupada segons el polimorfisme funcional de la MAOA en alta (MAOA-H) o baixa (MAOA-L).

7.5.4 Model d'equacions estructurals amb la impulsivitat i l'agressivitat com a endofenotips

D'altra banda, per tal d'investigar la segona hipòtesi d'aquest treball, vàrem ajustar un model d'equacions estructurals a les dades. En aquest model, estudiarem les relacions entre el genotip de la MAOA i les respostes agressives en el PSAP, però tenint en

compte dues variables intermitges que serien endofenotips. Aquestes dues variables són la puntuació total en el qüestionari AQ, i la puntuació total en el qüestionari BIS. En la figura 19 podem veure el diagrama de sender o *path diagram* amb les variables implicades. El model que està representat en aquesta figura mostrà un ajust absolut excel·lent ($\chi^2_{(4)} = 3.146$; $p = 0.5337$), així com també un ajust relatiu molt adequat (RMSEA= 0.000; CFI= 0.999; TLI= 0.999). Aquest model explica un 48% de la variància de les respostes agressives en el PSAP.

Figura 19. Model d'equacions estructurals entre el gen de la MAOA, trets de personalitat i comportament agressiu.



Nota: Les línies discontinúes representen efectes indirectes, i les contínues, directes. Les línies amb dues fletxes representen correlacions. * $p < 0.10$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.001$

En aquest model podem distingir dos tipus d'efectes, els efectes directes i els indirectes, representats a la figura 19 per línies contínues i discontinúes respectivament. Entre els efectes directes més destacables podem veure l'efecte de l'exclusió social en les respostes agressives en el PSAP, en la mateixa línia que en l'ANOVA el punt anterior. Així, per exemple, el fet de patir exclusió social fa

incrementar en 4.403 unitats les respostes agressives, el que representa un increment del 60% respecte la mitjana de respostes agressives en el PSAP. També val la pena destacar que la MAOA no té cap efecte significatiu directe sobre les respostes agressives en el PSAP, però sí que en té en els trets de personalitat impulsivitat i agressivitat. Concretament, el fet de tenir la versió llarga del polimorfisme VTNR del gen de la MAOA fa disminuir en 0.697 i 0.900 unitats les puntuacions en agressivitat i impulsivitat respectivament. També és destacable la correlació entre ambdues variables, que és de 0.547, i que vàrem introduir en el model donada la vasta literatura que existeix sobre la correlació entre agressivitat i impulsivitat (p. ex. veure García-Forero et al., en premsa). També són destacables els efectes de la impulsivitat i l'agressivitat en les respostes agressives en el PSAP, en aquest sentit, un canvi d'una unitat en l'AQ provoca un decrement de 0.390 unitats en les respostes agressives en el PSAP, o el que és el mateix, un decrement del 5% respecte la mitjana. Per contra, un increment d'una unitat en la puntuació del BIS, provoca un increment de 0.621 unitats en el número de respostes agressives del PSAP. A la taula 12 podem veure els estadístics descriptius per a cadascuna d'aquestes variables en funció del grup genotípic i el grup d'exclusió social.

Taula 12. Estadístics descriptius per a variables del model en funció del grup genotípic i el grup d'exclusió social.

		Agressivitat (AQ)			Impulsivitat (BIS)			Agressió (PSAP)		
		Mitjana	Mediana	D. Est.	Mitjana	Mediana	D. Est.	Mitjana	Mediana	D. Est.
MAOA-L	Inclòs	26.71	25.00	6.52	83.00	83.00	7.66	332.29	218.00	300.16
	Exclòs	25.60	26.00	3.65	87.40	85.00	12.92	1810.80	1741.00	1541.82
MAOA-H	Inclòs	21.08	22.00	6.84	76.77	78.00	7.21	534.62	296.00	561.73
	Exclòs	23.00	22.50	5.91	74.82	71.00	10.04	721.18	591.00	542.01

Pel que fa als efectes indirectes, aquests són els efectes d'un ancestre causal en el seu descendent (Bollen, 1989; Shipley, 2002) que són completament transmesos a través de, com a mínim, alguna altra variable que no sigui l'ancestre o bé el descendent. Aquesta variable es coneix com a variable intermediària, i l'efecte indirecte és simplement el resultat de multiplicar els coeficients de sender o *path coefficients* que trobem al llarg del sender o *path* que estem analitzant. En el cas que ens ocupa, l'efecte indirecte de la MAOA en les respostes agressives del PSAP passant per la impulsivitat és de -0.558. La forma d'interpretar aquest coeficient és igual que en els casos anteriors, és a dir, el fet ser portador de l'al·lel llarg del gen de la MAOA fa disminuir en 0.558 unitats el número de respostes agressives en el PSAP passant per la variable impulsivitat. De la mateixa manera, ser portador de l'al·lel de 4 repeticions, el llarg, fa augmentar en 0.272 unitats el número de respostes agressives en el PSAP, passant per la agressivitat tret.