

**CORRECCIÓ DEL BIAIX EN UN ESTUDI OBSERVACIONAL DEL  
CONSUM DE CÀNNABIS MITJANÇANT EL *PROPENSITY SCORE***

**Autores:**

Núria Mora Fernández / Imma Salla Cairó

**Director:**

Dr. Erik Cobo (UPC)

**Tutor:**

Dr. Carles Ariza i Anna Pérez (ASPB)

**Setembre 2008**



## **AGRAÏMENTS**

Al Dr. Manel Nebot, al Dr. Carles Ariza i a l'Anna Pérez per la confiança que han dipositat en nosaltres facilitant-nos les dades, per la bona comunicació i la resolució de qualsevol dubte al llarg de tot el procés d'elaboració del nostre projecte.

A l'ensem que a ells, també a tota la gent de l'Agència de Salut Pública de Barcelona que formen part del projecte.

Al Dr. Erik Cobo, professor del Departament d'Estadística i Investigació Operativa de la UPC, per haver-nos donat l'oportunitat de realitzar aquest projecte. Ens hem sentit en tot moment perfectament assessorats gràcies a la seva dedicació i al temps que ens ha ofert sense recança.

A totes les escoles de Barcelona participants en l'estudi; sense la seva bona predisposició, evidentment, ens hagués resultat inassumible de dur a terme aquesta memòria.

Per últim, a les nostres famílies, fent especial referència a en Xavi i a l'Oriol; per la comprensió en certs moments "crítics" i pel recolzament constant de cada un d'ells.



## RESUM

L'ASPB (Agència de Salut Pública de Barcelona) vol fer una anàlisi de l'eficàcia d'un pla de prevenció (sessions informatives i educacionals) contra el cànnabis en una cohort de joves estudiants d'ESO a través d'un estudi longitudinal.

L'objectiu d'aquest estudi és estimar l'efecte d'una intervenció dirigida a la prevenció del consum de cànnabis mitjançant la comparació de dos grups: el grup al que se li aplica la intervenció i el grup control.

La mostra ha estat formada pel que es coneix amb el nom de "Mostra de conveniència", i l'assignació de les escoles a un dels grups aleatòriament. Però, la renúncia d'algunes de les escoles, coneixedores del grup assignat, podria haver causat un biaix de selecció que es desitja controlar.

Per a poder controlar aquest biaix fem ús del mètode *Propensity Score* (PS) proposat per Rosembaum i Rubin l'any 1983. El *Propensity Score* ens dona la propensió que té un individu de pertànyer al grup intervenció. D'aquesta manera es pretén corregir l'heterogeneïtat entre els grups. Per analitzar l'evolució del consum de cànnabis dels adolescents i comparar-la entre els dos grups, proposem: utilitzar el *Propensity Score* estimat com a variable d'ajustament del model, fer ús del mètode *Matching* amb el *PS* estimat o estratificar els dos grups segons el *PS* estimat.

L'estimació del *Propensity Score* es duu a terme mitjançant models lineals generalitzats (MLG). Proposem dos models per estimar el *PS*: el primer compost per quatre variables explicatives (tipus d'escola, ICEF, edat dels alumnes i consum de cànnabis); i el segon conté les mateixes variables i les interaccions entre elles. Finalment, avaluem quin dels dos models ens és més útil i deduïm que el model amb interaccions és estadísticament millor.



## ÍNDEX

1	INTRODUCCIÓ .....	11
1.1	EPIDEMIOLOGIA DEL CONSUM.....	11
1.2	EFFECTES DEL CONSUM.....	12
1.3	HISTÒRIA NATURAL DEL CONSUM DE CÀNNABIS.....	12
1.3.1	La hipòtesi de l'escalada .....	14
1.3.2	Factors associats al consum .....	15
1.4	IMPLICACIONS PER A LA PREVENCIÓ .....	15
1.5	CONSIDERACIONS ÈTIQUES DE L'ESTUDI .....	16
2	OBJECTIU DE L'ESTUDI.....	17
3	SUBJECTES I MÈTODES.....	19
3.1	PARTICIPANTS .....	19
3.1.1	Criteris d'inclusió.....	19
3.1.2	Reclutament.....	19
3.1.3	Assignació.....	20
3.2	RECOLLIDA DE DADES.....	21
3.3	INTERVENCIÓ .....	21
3.4	VARIABLES .....	22
3.5	IMPUTACIÓ DELS VALORS <i>MISSINGS</i> .....	25
3.6	UNIVERS MOSTRAL .....	25
4	METODOLOGIA ESTADÍSTICA.....	27
4.1	PROGRAMARI .....	27
4.2	DEFINICIÓ DEL PROPENSITY SCORE .....	27
4.3	ESTIMACIÓ DEL PROPENSITY SCORE .....	28

4.3.1	La Regressió Logística (Model Lineal Generalitzat amb distribució Binomial)	28
4.3.1.1	El model logit	29
4.3.1.2	Interpretació del model	29
4.3.1.3	Transformació de les variables explicatives	31
4.3.1.4	Interacció entre atributs	32
4.3.2	Avaluació del Model	33
4.3.2.1	Bondat d'ajust. Prova de Hosmer i Lemeshow	33
4.3.2.2	Capacitat predictiva del model. Corba ROC	34
4.3.3	Estratègies d'anàlisi amb el <i>Propensity Score</i>	35
5	RESULTATS	37
5.1	ANÀLISIS DESCRIPTIVES	37
5.1.1	ANÀLISI UNIVARIANT	37
5.1.2	ANÀLISI BIVARIANT	37
5.2	ESTIMACIÓ DEL <i>PROPENSITY SCORE</i>	41
5.2.1	MODEL SENSE INTERACCIONS	41
5.2.1.1	Bondat d'ajust. Hosmer i Lemeshow	43
5.2.1.2	Capacitat predictiva. La corba ROC	44
5.2.2	MODEL AMB INTERACCIONS	45
5.2.2.1	Bondat d'ajust. Hosmer i Lemeshow	48
5.2.2.2	Capacitat predictiva. La corba ROC	48
5.2.3	LA <i>DEVIANCE</i> DELS DOS MODELS	49
6	DISCUSSIÓ	51
	BIBLIOGRAFIA	53
7	ANNEXS	57
7.1	Annex I: Qüestionari "L'estil de vida dels joves"	57



7.2	Annex II: Normes escrites i protocol·litzades.....	73
7.3	Annex III: Punts de tall i classificacions de les escoles.....	75
7.4	Annex IV: Llistat dels districtes de la mostra.....	77
7.5	Annex V: Sintaxis en R.....	79



# 1 INTRODUCCIÓ

El cànnabis és una planta herbàcia provinent de l'Àsia Central. Les característiques dels seus olis sobre el sistema nerviós li confereixen propietats psicoactives d'efecte depressor, d'entre els components d'aquests, destaca el tetrahidrocannabinol (THC) com a element més abundant. El THC també té activitat antiemètica i és utilitzat en el tractament pal·liatiu dels efectes secundaris en els tractaments de quimioteràpia i dels antiretrovirals contra el VIH.

L'ús dels cannabinoïdes al llarg de la història ha presentat aspectes molt variables. Des de l'antiguitat s'han aprofitat les seves propietats curatives, en algunes ocasions els seus efectes s'han usat en la pràctica religiosa, mentre que en altres s'han dirigit a la recerca de plaer. La utilització del cànnabis com a droga recreativa és l'aspecte més debatut des del punt de vista legal. Ara per ara el cànnabis és la droga il·legal més consumida a Catalunya i Espanya. A principi de segle XXI ha assolit prevalences de consum entre els menors d'edat per sobre del 30%, comparables amb els consums de drogues legals a Espanya com el tabac i l'alcohol.

Com l'alcohol, és una substància polifuncional, present en tots els estils, contextos i situacions, i la seva acceptació ha anat creixent especialment entre els més joves. L'augment d'informació en els mitjans de comunicació i la major tolerància en els adults constitueixen elements de gran influència en la difusió i en la normalització del consum en els joves.

## 1.1 EPIDEMIOLOGIA DEL CONSUM

En els estudis epidemiològics descriptius s'utilitzen bàsicament quatre indicadors per al consum de cànnabis:

- Consum experimental: haver consumit la substància alguna vegada a la vida.
- Consum recent: haver-la consumit algun cop en els darrers 12 mesos.
- Consum habitual o actual: haver-la consumit durant el mes anterior.

- Consum de risc: haver-la consumit en vint o més ocasions en el mes anterior.

El consum de cànnabis varia segons els països. Segons la majoria d'indicadors, la República Txeca, Espanya, França i el Regne Unit han passat a formar part del grup de països d'alta prevalença. Per edats, com en totes les altres drogues, els adults joves són els que registren les taxes de consum més elevades. Alguns estudis mostren que l'augment de la prevalença de consum de cànnabis està relacionat amb una disminució de l'edat d'inici.

## **1.2 EFECTES DEL CONSUM**

L'aparició dels efectes i la seva duració varien segons la via d'administració. Fumada poden aparèixer als pocs minuts i durar entre 1 i 2 hores, en canvi ingerida apareixen en 2 hores i pot tenir efecte fins a hores després d'ingerir-lo. Generalment alleuja la tensió i aporta una sensació de benestar en molts dels que la consumeixen; en altres casos, però, l'experiència és desagradable i el subjecte pot patir nàusees o reacciona vomitant, amb el resultat d'una experiència altament negativa. Els danys sobre la salut estan relacionats amb el consumidor, la substància consumida, la dosi, la freqüència, la manera de consumir, les barreges i el context. Pot aparèixer un conjunt de signes i símptomes que afecten als aparells cardiovascular, respiratori, digestiu, ocular i a la funció motora i cognitiva (*Taula 1*). El cànnabis és psicoactiu, això vol dir que canvia el funcionament del cervell, depenent de la quantitat de THC. Alguns estudis indiquen que un llarg consum d'aquest component pot ocasionar problemes en aquesta zona, com impotència o pèrdua de memòria.

## **1.3 HISTÒRIA NATURAL DEL CONSUM DE CÀNNABIS**

Conèixer les circumstàncies i els factors associats a l'inici del consum de cànnabis és crucial per a poder elaborar programes de prevenció efectius i eficients. A part del sexe i l'edat com a elements diferenciadors importants en el comportament dels joves, hi ha dos trets que tenen molta relació amb el comportament i el consum de drogues: grup d'iguals (entre els amics, normalment) i l'estil de vida (relació amb l'oci nocturn i la festa).

		<b>AGUTS</b>	<b>CRÒNICS</b>
<b>FISIOLÒGICS</b>	<b>Cardiovasculars</b>	- Taquicàrdia, hipertensió, infart agut de miocardi, vertigen i desmai	
	<b>Respiratoris</b>	- Broncodilatació, obstrucció via respiratòria	- Bronquitis, laringitis i asma, broncopneumopaties cròniques, substàncies cancerígenes
	<b>Altres</b>	- Diarrea, irritació d'ulls, disminució pressió intraocular, funció motora alterada, boca seca, set i augment de la gana	- Alteració hormones sexuals, alteració immunitat cel·lular, pèrdua de la gana
<b>PSICOLÒGICS</b>		- Eufòria, benestar, relaxació, son, percepció sensorial alterada, desinhibició i sociabilitat	- Atacs de pànic, ansietat, impressions retrospectives, crisis psicòtiques, trastorns de memòria immediata, depressió i síndrome amotivacional <sup>1</sup>
<b>ALTRES</b>		- Risc d'accidents de trànsit, risc d'embaràs no desitjat	

**Taula 1.** Efectes en el cos humà atribuïts al consum de cànnabis.

<sup>1</sup> Caracteritzat per abulia, apatia, passivitat, indiferència o irritabilitat, dificultat atencional i fatigabilitat fàcil (estudiat per R. H. Schwartz).

Hi ha grans diferències entre el que fan els adolescents segons els espais utilitzats que acostumen a incrementar-se segons els ritmes temporals. Durant els caps de setmana i les vacances el temps d'oci és més important, se surt més i es consumeix més alcohol i altres drogues; l'estiu és una època propícia per a experimentar amb substàncies noves.

En general, els adolescents acostumen a trobar-se en espais públics (propers a la discoteca, bars, festivals, concerts...), en locals propers al seu domicili o al cotxe per escoltar música, parlar amb els amics, estar amb la parella, descansar i consumir drogues.

En els pobles, l'edat d'inici és més baixa que a les ciutats, ja que els adolescents tenen més relació amb joves d'altres edats, cosa que facilita la invitació o la compra. En tots els àmbits, la presència de germans més grans que en fumen és un factor que avança l'inici. La difusió entre els adolescents es produeix no solament en els contextos de festa, sinó que està demostrat que augmenta el nombre d'adolescents que fumen "porros" a prop o en els mateixos centres docents.

Un aspecte rellevant de la història natural del consum de cànnabis és la cessació. Consumir per raons socials accelera l'abandonament, mentre que fer-ho per a intensificar sentiments positius i reduir els negatius s'associa amb la persistència del consum. La cessació del consum està relacionada amb establir un rol adult amb parella i tenir fills i negativament correlacionada amb estar sense feina durant un període llarg.

### **1.3.1 La hipòtesi de l'escalada**

La teoria de l'escalada es tracta d'un dels models més coneguts en el terreny de les drogodependències i la seva descripció s'atribueix a Denise Kandel (1975). El model es basa en els passos seqüencials en el consum de drogues, essent l'inici per a les drogues legals, que facilitarien el posterior consum de cànnabis, que a la vegada seria la "porta d'entrada" per al consum de drogues il·legals (*Taula 2*).

1. Cervesa o vi.
2. Tabac o licors.
3. Cànnabis.
4. Altres drogues il·legals (cocaïna, heroïna,...).

**Taula 2.** Els quatre estadis del desenvolupament en l'ús de drogues, segons Kandel.

### 1.3.2 Factors associats al consum

D'entre els factors associats a l'inici del consum, podem diferenciar-ne tres grans grups, tenint en compte la diferència que entre ells hi ha segons l'edat i el sexe.

- Factors individuals: els més freqüents són ser noi, tenir un baix rendiment acadèmic, deixar l'escolarització, consumir tabac i alcohol i tenir intenció de consumir drogues en el futur.
- Factors d'entorns: els més importants són tenir una família monoparental, tenir parents/amics/parella consumidors de drogues, tenir poca comunicació amb els pares i passar el temps lliure en bars o discoteques.
- Factors psicosocials: els més destacats són la "manca d'interès" o la "cerca de sensacions". També hi influeixen factors com la conducta antisocial o certs trastorns mentals.

## 1.4 IMPLICACIONS PER A LA PREVENCIÓ

Existeix una creixent inquietud a Europa referent a l'impacte negatiu del consum de cànnabis, encara que la informació sobre l'abast dels problemes que pugui estar causant el consum d'aquesta droga és escassa. L'atenció dels mitjans de comunicació envers l'augment del consum de cànnabis entre els joves, juntament amb la insinuació que

aquest consum és cada vegada més “habitual”, subratlla la necessitat d’actuar sobre les conviccions col·lectives dels joves.

La inquietud per la major acceptació del consum de cànnabis entre els joves ha donat lloc a la introducció de programes de prevenció que tracten de modificar les seves idees sobre el que constitueix un comportament normatiu o acceptable. El repte de la prevenció és proporcionar als joves estratègies socials i cognitives per dirigir les influències rebudes. Un millor coneixement de la història natural i dels factors associats al consum de cànnabis ajuda a situar millor les accions preventives.

## **1.5 CONSIDERACIONS ÈTIQUES DE L’ESTUDI**

Es va seguir el mateix protocol d’anys enrere a Barcelona. L’ASPB va fer una carta de proposta de l’estudi a l’escola; posteriorment la Direcció de l’escola la feia arribar als pares per informar-los de l’estudi. No van haver-hi famílies que es neguessin que els seus fills fessin l’enquesta.

En una submostra de 500-600 alumnes del grup intervenció es va recollir, a més, amb les enquestes prèvies a la intervenció, una mostra de saliva. En aquests casos es va demanar el consentiment dels pares i només es va recollir en els casos que la varen acceptar. Els alumnes van ser informats preceptivament pel tutor de que se’ls recolliria la mostra, si bé no se’ls hi deia exactament en quin moment. Cap alumne es va negar a realitzar la prova. Només en una escola van haver-hi dues classes que van quedar excloses per irregularitats del corresponent docent en l’acceptació de la prova el dia de la recollida de les mostres.

Tot aquest protocol va ser autoritzat pel Comitè d’Ètica d’Investigació Clínica (CEIC) de l’Institut Municipal d’Assistència Sanitària (IMAS) de l’Hospital del Mar, d’on depèn l’ASPB en aquests menesters.

El model de les normes escrites i protocol·litzades que es lliuraven a les infermeres s’exposa en l’*Annex II*.



## **2 OBJECTIU DE L'ESTUDI**

L'objectiu principal és homogeneïtzar els grups de la intervenció i del control per tal de fer-los comparables i poder estimar l'efecte de la intervenció del Pla de prevenció del consum de cànnabis. Per a fer-ho, emprarem el *Propensity Score*.

Un cop estimat el *PS*, es proposaran diferents vies a seguir per a comparar l'evolució del consum de cànnabis en els dos grups.



### 3 SUBJECTES I MÈTODES

L'estudi clínic en el qual col·laborem té per títol "Avaluació del programa de prevenció del consum de cànnabis en joves «xkpts.com»". Està dirigit pel Dr. Manel Nebot, pel Dr. Carles Ariza i conduït, també, per l'Anna Pérez, del Servei d'Avaluació i Mètodes d'Intervenció de l'Agència de Salut Pública de Barcelona (ASPB). Aquest estudi es va iniciar el curs 2004-05 i va finalitzar-se en el següent, el 2006-07.

#### 3.1 PARTICIPANTS

##### 3.1.1 Criteris d'inclusió

La població de l'estudi varen ser adolescents entre 13 i 17 anys que cursaven 3r. ESO a escoles de la ciutat de Barcelona. La següent taula ens mostra els criteris d'elegibilitat per les escoles que participen a l'estudi.

Estar situada a de Barcelona.
Impartir classes de Secundària.
Haver fet, un any abans del curs 2004-05, el programa de l'ASPB "Decideix" de prevenció del consum de drogues.

**Taula 3.** Criteris d'inclusió de la mostra.

##### 3.1.2 Reclutament

A fi d'evitar la contaminació amb les diferents fonts d'informació que les escoles tenen respecte de la prevenció de drogodependències, es va preferir harmonitzar el punt de partida, prenent aquelles escoles que habitualment feien en aquell moment el programa de l'ASPB "Decideix". No cal dir que això va limitar la participació, però també va fer minvar la possible contaminació en les escoles del grup control.

### 3.1.3 Assignació

L'univers potencial era de 90 escoles i de 6.000 alumnes aproximadament. A partir d'aquí les escoles es classificaven en sis estrats, tot combinant el tipus d'escola, segons titularitat (privades/concertades o públiques) i el nivell socioeconòmic, segons l'ICEF (Índex de capacitat econòmica familiar) del barri on vivia l'alumne i categoritzat posteriorment amb tres categories (nivell alt, mig o baix). Per a una millor comprensió es pot consultar els punts de tall i les classificacions de les escoles a l'*Annex III*.

1. Escola <i>privada/concertada</i> + ICEF <i>alt</i>
2. Escola <i>privada/concertada</i> + ICEF <i>mig</i>
3. Escola <i>privada/concertada</i> + ICEF <i>baix</i>
4. Escola <i>pública</i> + ICEF <i>alt</i>
5. Escola <i>pública</i> + ICEF <i>mig</i>
6. Escola <i>pública</i> + ICEF <i>baix</i>

**Taula 4.** *Classificació de les escoles en sis estrats.*

Un cop totes les escoles estaven classificades tal i com es mostra en la *Taula 4*, es va fer una assignació aleatòria, controlant la distribució dels sis estrats, de tots els centres al grup intervenció o control. Posteriorment, les escoles havien d'acceptar participar-hi. Aquest procediment ha seguit l'ordre invers de l'habitual (primer es demana el consentiment i després s'assignen els grups) i és el causant de l'asimetria numèrica dels dos grups. Algunes van defugir-ne i es va continuar l'assignació substituint-les.

Es tracta d'un estudi longitudinal d'una cohort de 4.846 estudiants de 88 centres escolars de la ciutat de Barcelona seguits durant un any: 2.043 (42,2%) de 47 escoles per al grup control i 2.803 (57,8%) de 39 escoles per al grup tractat.

## **3.2 RECOLLIDA DE DADES**

Es va administrar una enquesta dissenyada per l'Agència de Salut Pública de Barcelona quan els joves cursaven 3r. ESO (l'any 2005) i quinze mesos més tard, a 4t. ESO (l'any 2006). El qüestionari ve recollit a l'*Annex I*. Aquest consta d'un total de 43 preguntes: 32 per abans del tractament (pre) i les 11 restants les contestaven després de la intervenció (post).

Les normes de recollida de dades van ser les habituals en les enquestes periòdiques a les escoles de la ciutat realitzades per l'ASPB. En aquest cas, la més rellevant va consistir en l'administració de les enquestes, que van ser proporcionades per personal extern a l'escola (infermeres del Servei de Salut Comunitària de l'ASPB, personal d'altres serveis o per l'Anna Pérez de l'ASPB) durant el temps d'una hora de classe i a la pròpia aula dels alumnes, en horari lectiu.

Les enquestes no van ser anònimes, sinó confidencials, ja que es demanava que cada escolar formés un codi d'identificació amb la inicial del nom del seu pare, la del nom de la seva mare i el dia i el mes del seu naixement. Aquests codis van permetre comparar les enquestes abans i després de la intervenció i, en conseqüència, l'avaluació del programa en va sortir afavorida en poder-se comparar els resultats de les dues enquestes.

## **3.3 INTERVENCIÓ**

La intervenció (durant el curs 2005-06) va consistir en un programa de quatre sessions. La introductòria i la final sobre prevenció general de les drogodependències, pròpies del programa "Decideix", i les dues d'enmig, de caràcter més específic sobre prevenció del consum de cànnabis, que constituïren el nucli del programa "xkpts.com". Una d'elles era sobre un DVD que donava nom al programa "xkpts.com", i la segona sobre entrenament d'habilitats a partir de 10 situacions específiques d'oferta de consum de cànnabis i com poder resistir la pressió per no consumir-ne i saber refusar la proposta.

Aquestes accions a l'aula es van acompanyar d'una guia lliurada a les famílies al llarg de l'aplicació del programa a l'escola, anomenada "Cànnabis, parlem-ne a casa", i una web

d'accés directe per als alumnes ([www.xkpts.com](http://www.xkpts.com)) amb material preventiu divers (informatiu, audiovisual, narratiu d'experiències de companys, recursos d'ajuda...).

La intervenció només es va aplicar en el grup del mateix nom. La recollida de dades prèvia en la intervenció es va dur a terme en dos cursos diferents però en alumnes de la mateixa edat (14-15 anys). Durant el curs 2004-05 es van passar les enquestes a les classes de 3r. ESO de les escoles que formaven el grup control. I durant el curs 2005-06 a les classes de 3r. ESO de les escoles del grup intervenció. Amb 12 mesos de separació respecte de la primera enquesta, es va passar una segona enquesta als dos grups (curs 2005-06 per al GC i curs 2006-07 per al GI) avaluant els canvis establerts.

### **3.4 VARIABLES**

Donades les característiques i els objectius del programa, una de les variables més importants sobre les quals s'estimarà l'impacte del tractament serà el consum del cànnabis. S'espera que l'evolució del consum per al grup tractat sigui menor respecte al grup control.

D'un total de 154 variables creades a partir del qüestionari d'abans de la intervenció es van seleccionar les més impactants en la variable resposta (l'evolució del consum del cànnabis). Aquestes 10 variables, inclosa la del consum de cànnabis inicial, poden influir en l'heterogeneïtat dels dos grups i, per tant, són les que s'estudiaran per tal d'obtenir dos grups comparables.

Les variables estudiades són de diferent naturalesa: sociodemogràfiques, aproximatives al nivell socioeconòmic (ICEF) i altres relacionades amb la freqüència del consum de substàncies addictives (tabac, alcohol, cànnabis i altres estupefacients). A més de les que s'han seleccionat per aquest projecte, en el qüestionari també es preguntava sobre el consum de cànnabis per part dels amics i companys. Les variables de temps lliure es van preguntar diferenciant entre activitats organitzades i freqüentar bars o discoteques. Es demanava, a més, la conducta antisocial de l'individu (fer campana, robar, etc.) i altres variables de tipus psicosocial (autoeficàcia de refusar l'oferta de consum, intenció de consumir cànnabis en un futur, raons per iniciar-se o continuar, etc.). Per últim, als

alumnes se'ls demanava l'opinió sobre les conseqüències esperades del consum de cànnabis (comportament, relaxació, relacions socials i sexuals, etc.).

La valoració del grau del consum de cànnabis s'ha basat en els indicadors de l'epidemiologia del consum especificats en l'apartat 1.1 (consum experimental, recent, habitual o de risc). La *Taula 5* mostra les categories de la variable que mesura la freqüència del consum de cànnabis de manera objectiva. En la *Taula 6* s'exposa el que significa una millora del consum d'un curs al següent. Les variables que s'han tingut en compte per a solucionar, mitjançant el *Propensity Score*, l'asimetria dels grups donada pel biaix de selecció són les que es presenten a continuació (*Taula 7*).

CATEGORIES	FREQÜÈNCIA DE CONSUM
MAI	No l'ha provat.
EXPERIMENTAL	L'ha provat alguna vegada.
RECENT	L'ha consumit en els últims 12 mesos.
HABITUAL	L'ha consumit en els darrers 30 dies.

**Taula 5.** Categorització del consum de cànnabis.

		Després de la intervenció			
		MAI	EXPERIMENTAL	RECENT	HABITUAL
Abans de la intervenció	MAI	x			
	EXPERIMENTAL	x			
	RECENT	x	x		
	HABITUAL	x	x	x	

**Taula 6.** Definició de millora en el consum de cànnabis.

NOM	CATEGORIES	DESCRIPCIÓ	TIPUS	
<b>Escola</b>	Privada-Concertada	Tipus d'escola on cursen els adolescents.	Variable explicativa	
	Pública			
<b>ICEF</b>	Alt	Índex de capacitat econòmica familiar segons el barri de l'escola.	Variable explicativa	
	Mig			
	Baix			
<b>Cànnabis</b>	Mai	Consum del cànnabis: mai, experimental, habitual i recent.	Variable resposta	
	Alguna vegada			
	Darrers 12 mesos			
	Darrers 30 dies			
<b>Sexe</b>	Noi	Gènere de l'alumne.	Categòrica	
	Noia			
<b>Nivell acadèmic</b>	Alt	Avaluació personal de coneixements acadèmics.		
	Mig			
	Baix			
<b>Família</b>	Biparental	Tipus de família segons els components amb qui conviu el participant.		
	Monoparental			
	Altres			
<b>Diners</b>	No me'n donen	Quantitat d'euros que reben els adolescents de paga setmanal.		Variable explicativa
	10 euros			
	Entre 10 i 30 euros			
	Més de 30 euros			
<b>Fumes</b>	Sí	L'alumne pren tabac.		
	No			
<b>Alcohol</b>	Sí	L'escolar s'ha emborratxat alguna vegada.		
	No			
<b>Grup</b>	Tractament	Ens indica si el participant pertany al grup tractat o control.		
	Control			
<b>Edat</b>	13	Anys d'edat de l'adolescent.	Numèrica	
	14			
	15			
	16			
	17			

**Taula 7.** Descripció de variables.



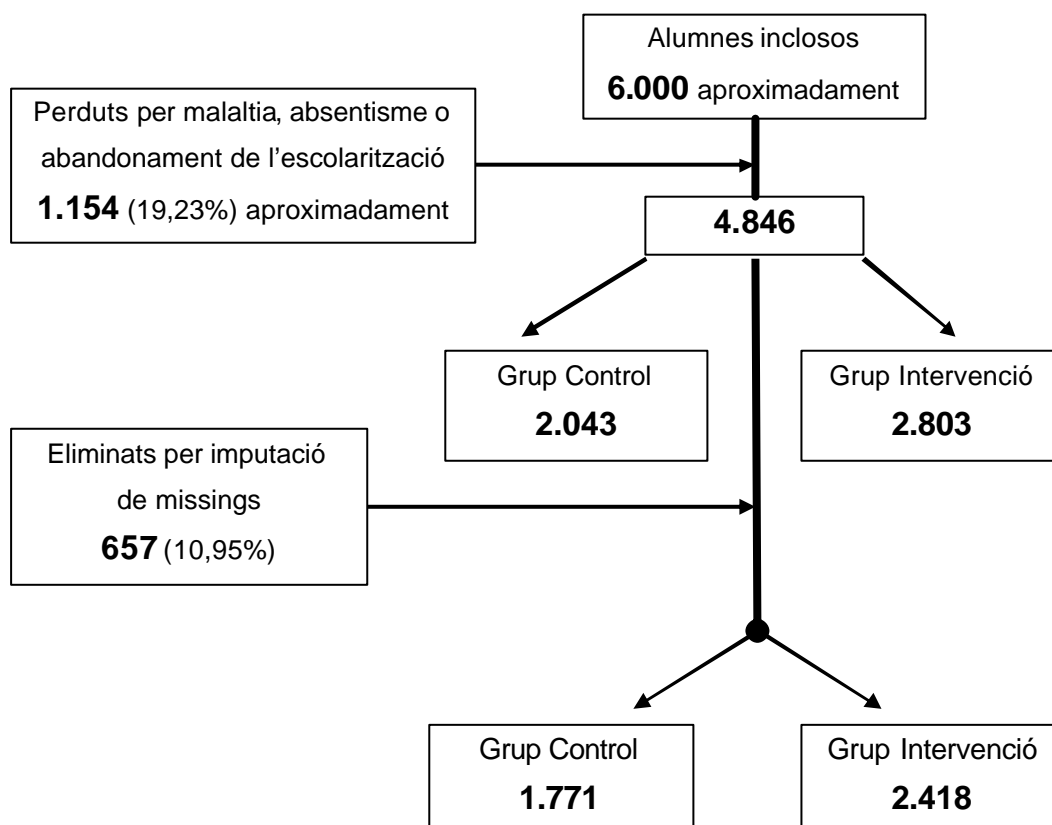
### 3.5 IMPUTACIÓ DELS VALORS *MISSINGS*

De diversos participants no disposem dels anys d'edat o bé de l'ICEF, ja que no han estat notificades en el quadern de recollida de dades.

Per l'estimació del *Propensity Score* només es pot fer ús d'aquelles observacions que no tenen cap *missing* per cap variable pertanyent al model. És per aquesta raó que s'han eliminat de la mostra tots aquells individus que no tenien totes les dades vàlides.

### 3.6 UNIVERS MOSTRAL

Els adolescents inclosos, abans de la intervenció, varen ser aproximadament 6.000, dels quals només són vàlids pel càlcul del *Propensity Score* 4.189.



**Figura 1.** Univers de la mostra.



## 4 METODOLOGIA ESTADÍSTICA

### 4.1 PROGRAMARI

La base de dades original es va rebre en format SPSS. La depuració de les dades es va fer sobre aquesta aplicació informàtica. Les anàlisis estadístiques i el càlcul del *Propensity Score* es van dur a terme mitjançant l'R v.2.6.2.; el codi escrit en R s'inclou en l'*Annex V*.

### 4.2 DEFINICIÓ DEL PROPENSITY SCORE

El Propensity Score neix l'any 1983 de la mà de Rosebaum i Rubin amb el propòsit de reduir el biaix de l'estimació de l'efecte produït per un tractament. Molts estudis sociològics (i d'altres àmbits científics) no permeten fer una aleatorització a l'hora d'assignar un tractament.

Aquests estudis es diuen estudis observacionals i consisteixen a observar el comportament d'una mostra, on el tractament ja ha estat assignat amb anterioritat. Aquest fet produeix una estimació esbiaixada de l'efecte que provoca el tractament, ja que poden dur implícitament l'efecte d'algun factor que no ha pogut ser controlat.

El Propensity Score és un mètode que consisteix a calcular la probabilitat individual, per a cada unitat mostral, de rebre tractament condicionada per una sèrie de variables, de manera que permet trobar una funció seguint aquesta forma:

$$f(z) = P\left(\frac{X=1}{X=0} \mid Z\right), \text{ on } X = \begin{cases} 0, & \text{si no rep tractament} \\ 1, & \text{si rep tractament} \end{cases}$$

i  $Z = (Z_1, \dots, Z_n)$  és el vector de variables explicatives per les que condiciona el Propensity Score, amb independència entre individus.

El valor que resultarà d'aplicar aquesta funció a cada un dels individus que pertanyen a l'estudi estarà comprès entre el 0 i l'1 i indicarà la propensió de ser en el grup dels tractats condicionat per aquestes variables explicatives.

Es pot entendre el *Propensity Score* com una mesura de la versemblança que una persona pertanyi al grup tractat tenint únicament en compte les seves variables explicatives. És una funció que depèn únicament de la mostra i pot ser utilitzada per a obtenir una estimació no esbiaixada de l'efecte del tractament en la variable d'interès.

### 4.3 ESTIMACIÓ DEL PROPENSITY SCORE

Els Models Lineals Generalitzats, en el nostre cas amb distribució Binomial (Regressió Logística), serà un bon mètode per a estimar la probabilitat de pertànyer al grup dels tractats.

#### 4.3.1 La Regressió Logística (Model Lineal Generalitzat amb distribució Binomial)

Suposem que en un experiment la probabilitat d'èxit és  $p$ . La variable aleatòria definida com realitzar l'experiment i aconseguir l'èxit en la resposta seguirà una distribució de Bernoulli amb paràmetre  $p$ , és a dir,  $X \approx Ber(p)$ , on  $X$  és la variable aleatòria 'aconseguir l'èxit'.

Si estenem aquesta definició a la realització de no un, sinó  $m$  repeticions, la variable aleatòria que definirà el número d'èxits en  $m$  experiments seguirà una distribució Binomial. Una distribució es diu que és Binomial,  $Y \approx B(m, p)$ , quan representa el número d'èxits en  $m$  experiments independents de Bernoulli amb probabilitat d'èxit constant  $p$ .

La construcció del model intentarà trobar una relació funcional entre la probabilitat de pertànyer al grup dels tractats  $p$  i el vector de les variables explicatives  $Z = Z(Z_1, \dots, Z_p)$ ,  
 $p = p(Z)$ .

#### 4.3.1.1 El model logit

El model logit assumeix una relació suau entre el vector de variables explicatives,  $Z = Z(Z_1, \dots, Z_p)$ , i la probabilitat d'ocurrència del succés d'interès (en el cas que ocupa, aquest succés és pertànyer al grup dels tractats) del tipus  $p_i = \frac{1}{1 + e^{-b'Z_i}}$  (1) on, quan  $b'Z_i$  és molt gran i positiva ( $b' = (b_p)'$ , el vector de coeficients per a cada una de les variables explicatives) la probabilitat del succés tendeix a 1 i quan aquest terme és molt gran i negatiu, la probabilitat del succés tendeix a 0. De la mateixa manera, si  $b'Z_i = 0$  la probabilitat és igual a 0,5.

La resposta és simètrica, ja que  $1 - p_i = \frac{e^{-b'Z_i}}{1 + e^{-b'Z_i}} = \frac{1}{1 + e^{b'Z_i}}$  (2) i  $p_i(z_i) = 1 - p_i(-z_i)$  (3).

Si dividim les dues expressions (1)/(2) i prenent el logaritme, s'obté

$$g_i = \ln \frac{p_i}{1 - p_i} = b'Z_i \quad (4).$$

Amb aquesta equació veiem que el logaritme del quocient de les probabilitats dels dos successos de la variable resposta segueix un model lineal en funció de les variables explicatives,  $p(Z) = b_0 + b_1 z_1 + \dots + b_p z_p + e$ , on  $e$  representa l'efecte de totes les variables que afecten a la variable resposta i no estan incloses en el model. La variable logit,  $g$ , representa, en una escala logarítmica, la diferència entre les probabilitats de pertànyer a ambdues classes.

#### 4.3.1.2 Interpretació del model

Els paràmetres del model tenen una interpretació interessant. Si s'escriu el model com  $g_i = b_0 + b_1(z_{1i} - \bar{z}_1) + \dots + b_p(z_{pi} - \bar{z}_p)$  l'ordenada en l'origen,  $b_0$ , representa el valor del logit quan les variables són iguals a la seva mitjana. Llavors, si  $b_0 = 0$ ,  $g_i = 0$  i  $p_i = 1 - p_i$ , és a dir, la meitat. Això demostra que quan l'ordenada en l'origen és igual a 0

implica que quan les variables Z prenen valors iguals a la mitjana, la probabilitat del succés d'interès és  $\frac{1}{2}$ . En canvi, si  $\mathbf{b}_0 \neq 0$ , quan les variables són iguals al seu valor mig la probabilitat d'interès és  $\frac{1}{1 + \exp[-\mathbf{b}_0]}$ .

Les funcions  $\exp(\mathbf{b}_p)$  s'anomenen *odds ratios*, i indiquen quant es modifiquen les probabilitats de la variable resposta per unitat de canvi en les variables explicatives Z. De l'expressió del logit (4) podem expressar que

$$. \text{Odd}_i = \exp(g_i) = \frac{p_i}{1-p_i} = \exp \mathbf{b}_0 \cdot \prod_{j=1}^p \exp(\mathbf{b}_j)^{z_j}$$

Suposem que considerem dos elements que tenen iguals tots els valors de les variables explicatives menys el de la primera. Siguin  $(z_{i1}, \dots, z_{ip})$  els valors per al primer element i  $(z_{j1}, \dots, z_{jp})$  per al segon. Suposem que  $x_{i1} = x_{j1} + 1$  i  $x_{ih} = x_{jh}$ , per  $h \geq 2$ .

Lavors els quocients dels Odds per aquestes dues observacions és  $\frac{O_i}{O_j} = e^{b_1} = OR_1$  que

indica quant es modifica aquest *odds ratio* quan la variable  $z_1$  augmenta una unitat. En particular, si aquesta variable és qualitativa amb valors 0 i 1, indica el OR al passar d'una característica a l'altra.

Aquesta explicació es pot estendre al canvi, entre dos individus de l'estudi, de més d'una variable explicativa.

Observem que si  $\mathbf{b}_p = 0 \Rightarrow e^{b_p} = 1$  i això voldrà dir que  $Z_p$  no produirà cap efecte en l'OR de la resposta. La significació dels coeficients es realitzarà mitjançant el test estadístic Z, de Wald. I la prova d'hipòtesis a realitzar és

$$\begin{aligned} H_0 : \mathbf{b}_p &= 0 \\ H_1 : \mathbf{b}_p &\neq 0 \end{aligned}$$

### 4.3.1.3 Transformació de les variables explicatives

En l'apartat anterior s'explica la metodologia que segueix la construcció d'un model de regressió quan la variable resposta és binària, on  $Y=1$  quan l'observació pertany al grup dels tractats i  $Y=0$  quan l'observació pertany al grup control.

En aquest apartat s'explicarà quines transformacions han de patir les variables explicatives segons la seva naturalesa.

Les variables predictores les classifiquem en:

- Variables numèriques contínues.
- Variables numèriques discretes.
- Variables categòriques o factors.

En l'estudi que ens ocupa, les variables de què disposem per modelar la resposta d'interès són numèriques discretes i categòriques.

Les variables discretes poden ser tractades de dues maneres diferents: per una banda es poden introduir al model sense patir cap transformació. Una altra opció pot ser la de categoritzar-la, definint tantes categories com valors pot prendre la variable. En el nostre cas, hem pres la decisió d'introduir la variable edat sense transformacions.

La introducció de variables categòriques al model de regressió parteix de la creació de variables noves anomenades *dummies*. Aquestes noves variables són binàries i poden prendre el valor 0 o el valor 1 segons si es compleix o no la característica definida. Per tant, per una variable explicativa  $Z$  amb  $k$  categories s'hauran de crear  $k-1$  *dummies* i estimar un coeficient per a cada una d'aquestes variables. El coeficient que en surti s'ha d'interpretar com l'increment sobre l'*Odds Ratio* que produeix la característica en qüestió que representa la variable *dummy*  $D_i$  sobre les altres característiques complementàries.

#### 4.3.1.4 Interacció entre atributs

Fins ara hem definit el model tenint únicament en compte els efectes que produeixen les variables explicatives  $Z$  per sí soles. És a dir, estimant els coeficients  $b_p$  per a cada una de les categories i valors de  $Z_p$ . Una categoria pot produir un efecte diferent a la resposta si es combina amb una altra categoria d'una altra variable predictora. Aquest efecte queda explicat al model per una variable que calcularà la interacció entre les variables. Aquestes variables seran el producte de les variables explicatives. En la taula següent es descriuen les diferents variables explicatives que s'han introduït inicialment al model de regressió logística. I en l'altra, les interaccions.

LES VARIABLES DEL MODEL		
DUMMIES	Categories	
	D=1	D=0
Grup	Tractament	Control
Edat	Variable numèrica discreta	
Sexe	Noi	Noia
Cànnabis	Alguna vegada	Mai
Niv. Acad. Alt	Alt	Mig o Baix
Niv. Acaf. Mig	Mig	Alt o Baix
Família Biparental	Biparental	Monoparental o Altra
Família Monoparental	Monoparental	Biparental o Altra
Diners	Sí me'n donen	No me'n donen
Fumes	Sí	No
Alcohol	Sí	No
Escola	Pública	Privada-Concertada
ICEF	Alt	Mig-Baix

**Taula 8.** Descripció de les variables dummies.



Les interaccions del model seran només per aquelles variables que han resultat ser significatives en el model.

---

### INTERACCIONS DEL MODEL

---

Cànnabis \* Edat

Cànnabis \* Escola

Cànnabis \* ICEF

Edat \* Escola

Edat \* ICEF

ICEF \* Escola

---

**Taula 9.** Descripció de les interaccions.

## 4.3.2 Avaluació del Model

### 4.3.2.1 Bondat d'ajust. Prova de Hosmer i Lemeshow

Per a comprovar la bondat d'ajustament del model emprarem el test de Hosmer i Lemeshow, que consisteix en crear  $g$  categories de la probabilitat ajustada per el model. Generalment es calculen els decils o els quintils, i es comparan el nombre d'esdeveniments esperats i observats en cada un dels grups creats. Amb aquestes diferències es realitza un test de la Qui-Quadrada,  $\chi^2$ , de manera que l'estadístic de Hosmer-Lemeshow queda com

$$X_{HL}^2 = \sum_{i=1}^g \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \sim \chi_{g-2}^2$$

on  $g$  és el nombre de grups,  $O_i$  és el valor observat en el  $i$ -èssim grup i  $E_i$  és el valor esperat en el grup  $i$ -èssim.

### 4.3.2.2 Capacitat predictiva del model. Corba ROC

Per altra banda, si volem veure la capacitat discriminatòria del model ho farem mitjançant el càlcul de l'àrea sota la corba ROC (*Receiver Operating Characteristics*), on en abcisses es representa (1-especificitat) i en ordenades la sensibilitat. Per a cada punt  $j$  de la recta real es creen dos grups, corresponents a  $\hat{y}_j = 0$  i  $\hat{y}_j = 1$ . L'especificitat ( $S_p$ ) es defineix com la proporció de veritables valors 0 ( $y = 0$ ) que són estimats com a 0 ( $\hat{y}_j = 0$ ), mentre que la sensibilitat ( $S_n$ ) es defineix com la proporció de veritables valors 1 ( $y = 1$ ) que són estimats 1 ( $\hat{y}_j = 1$ ). Així, s'obté una taula 2x2 del tipus:

	y=1	y=0	Total
$\hat{y}_j = 1$	a	b	<b>a+b</b>
$\hat{y}_j = 0$	c	d	<b>c+d</b>
<b>Total</b>	<b>a+c</b>	<b>b+d</b>	<b>N</b>

on  $S_p = \frac{d}{b+d}$  és la fracció de falsos positius (FFP) i  $S_n = \frac{a}{a+c}$  és la fracció de veritables positius (FVP).

La capacitat discriminatòria millora a mesura que l'àrea sota la corba (*AUC*) s'aproxima a 1. Es considera que el model té una bona capacitat discriminatòria quan l'àrea sota la corba ROC té un valor superior o igual a 0,80. Això suggereix que l'àrea sota la corba ROC es pot utilitzar com un índex convenient d'exactitud global de la prova.

En termes probabilístics, si  $e(X = 1|Z)$  i  $e(X = 0|Z)$  són dues variables aleatòries que representen els valors del *Propensity Score* segons si un alumne pertany al grup dels tractats  $X = 1$  o al grup control  $X = 0$ , respectivament, aleshores es pot comprovar que l'*AUC* de la corba ROC (estadístic C) és precisament

$$AUC(ROC) = P[e(X = 1|Z) > e(X = 0|Z)]$$

és a dir, la probabilitat que un alumne que pertany al grup dels tractats  $X = 1$  tingui un valor del *Propensity Score* major que un alumne pertanyi al grup control  $X = 0$ .

### 4.3.3 Estratègies d'anàlisi amb el *Propensity Score*

Un cop estimat el *Propensity Score* mitjançant models lineals generalitzats i analitzades la seva correcta bondat d'ajust i la seva capacitat discriminatòria, podem realitzar tres tipus d'anàlisi diferents amb l'objectiu d'obtenir una estimació no esbiaixada de l'efectivitat del tractament.

- El *Propensity Score* com a variable d'ajustament del model
- El *Matching* amb el *Propensity Score*
- Estratificar pel *Propensity Score*

Per la primera estratègia sols cal estimar un model on la variable resposta sigui l'evolució del consum de cànnabis en els objectes estudiats al llarg de l'any i les variables explicatives serien totes aquelles que produeixen un efecte sobre aquest consum. Pel que fa al *Propensity Score*, formaria part de les variables predictores i aportaria tota la informació de les variables que a partir de les quals hem estimat el *Propensity Score* amb l'estimació única d'un paràmetre:

$$\Delta Y = Y_1 - Y_0 = \mathbf{b}_0 + \sum_{i=1}^k \mathbf{b}_k Z_k + \mathbf{b}_{k+1} PS + \mathbf{b}_{k+2} X + \mathbf{e}$$

Observem que l'expressió de dins el sumatori representa l'estimació de l'efecte que produeixen aquelles variables d'estudi que no han estat introduïdes al modelatge del *Propensity Score*. *PS* representa els valors estimats del *Propensity Score* i *X* és la variable dicotòmica tractament ( $X=1$ , tractament;  $X=2$ , control).

La segona metodologia proposada, es basa en l'optimització en els criteris característics dels grups control i tractament. És a dir, es tracta de trobar el màxim de parelles possibles entre observacions de diferents grups amb característiques molt semblants pel que fa a les sociodemogràfiques. D'aquesta manera s'estima l'efecte del tractament per a cada una d'aquestes parelles.

Per últim, es proposa estratificar la mostra per valors del *Propensity Score*, estimar l'efecte per a cada estrat i combinar-los si la seva homogeneïtat és raonable.



## 5 RESULTATS

Aquesta secció s'estructura en dos grans apartats. Primerament, s'estudien les estadístiques descriptives univariants i bivariants de les variables. En segon lloc, s'exposen els resultats obtinguts a través del Propensity Score per a cada un dels models estudiats: un amb les variables i l'altre afegint-hi les interaccions.

### 5.1 ANÀLISIS DESCRIPTIVES

#### 5.1.1 ANÀLISI UNIVARIANT

En la *Taula 10* es presenta l'anàlisi univariant de les variables ja descrites. L'edat, com ja hem explicat, es pren com una variable numèrica; així, l'edat mitja de la mostra és de 14,46 anys. Un 50% dels individus pertanyen a famílies amb un índex de capacitat econòmica familiar (ICEF) mig i un 32% pertanyen a famílies amb un nivell baix. El 68% dels escolars estudiaven en un centre privat o concentrat, un 51% considera el seu rendiment acadèmic mig, el 76% viu en una família biparental i el 83% rep entre 0 i 10 euros setmanalment. Pel que fa a les variables de consum de substàncies addictives, ens trobem amb un 55% [53%, 57%] d'adolescents que fumen, ja sigui ocasionalment o regularment i un 76% [75%, 77%] que s'han emborratxat alguna vegada; per altra banda, un 68% no ha consumit mai el cànnabis [66%, 70%].

#### 5.1.2 ANÀLISI BIVARIANT

Pel que fa a l'anàlisi bivariant, s'ha fet ús d'una prova no paramètrica per comparar les distribucions, la *Qui-Quadrada*. Aquesta prova es calcula sobre la base d'una hipòtesi inicial que assumeix independència entre dues distribucions. Si el test és significatiu vol dir que estadísticament es pot rebutjar aquesta hipòtesi i no es pot afirmar que existeixi independència entre distribucions. També es va realitzar la comparació basal entre els dos grups, mostrant-ne l'interval de confiança. Aquesta comparació és la diferència de les proporcions de cada categoria per cada variable.

NOM	CATEGORIES	n	%	IC del 95%
<b>Escola</b>	Privada-Concertada	2839	0,68	[0,66; 0,70]
	Pública	1350	0,32	[0,30; 0,70]
	NA's	-	-	
<b>ICEF</b>	Alt	761	0,18	[0,15; 0,21]
	Mig	2091	0,50	[0,48; 0,52]
	Baix	1337	0,32	[0,29; 0,35]
	Missings	-	-	
<b>Cànnabis</b>	Mai	2829	0,68	[0,66; 0,70]
	Alguna vegada	718	0,17	[0,14; 0,20]
	Darrers 12 mesos	265	0,06	[0,03; 0,09]
	Darrers 30 dies	377	0,09	[0,06; 0,12]
	Missings	-	-	
<b>Sexe</b>	Noi	2142	0,51	[0,49; 0,53]
	Noia	2045	0,49	[0,47; 0,51]
	Missings	2	0,00	[0,00; 0,00]
<b>Nivell acadèmic</b>	Alt	1100	0,26	[0,23; 0,29]
	Mig	2420	0,58	[0,56; 0,60]
	Baix	626	0,15	[0,12; 0,18]
	Missings	43	0,01	[-0,02; 0,04]
<b>Família</b>	Biparental	3207	0,76	[0,75; 0,77]
	Monoparental	916	0,22	[0,19; 0,25]
	Altres	66	0,02	[-0,01; 0,05]
	Missings	-	-	
<b>Diners</b>	No me'n donen	1678	0,40	[0,38; 0,42]
	10 euros	1787	0,43	[0,41; 0,45]
	Entre 10 i 30 euros	610	0,14	[0,11; 0,17]
	Més de 30 euros	90	0,02	[-0,01; 0,05]
	Missings	24	0,01	[-0,03; 0,05]
<b>Fumes</b>	Sí	2290	0,55	[0,53; 0,57]
	No	1895	0,45	[0,43; 0,47]
	Missings	4	0,00	[0,00; 0,00]
<b>Alcohol</b>	Sí	3163	0,76	[0,75; 0,77]
	No	984	0,23	[0,20; 0,26]
	Missings	42	0,01	[-0,02; 0,04]
<b>Grup</b>	Control	1771	0,42	[0,40; 0,44]
	Tractament	2418	0,58	[0,56; 0,60]
	Missings	-	-	

**Taula 10.** Estadístiques descriptives univariants.

La Taula 10 mostra els resultats de l'anàlisi univariant de les variables explicatives i la variable resposta. Per a cada variable s'ha calculat el nombre d'alumnes, el percentatge i l'interval de confiança per a la proporció.

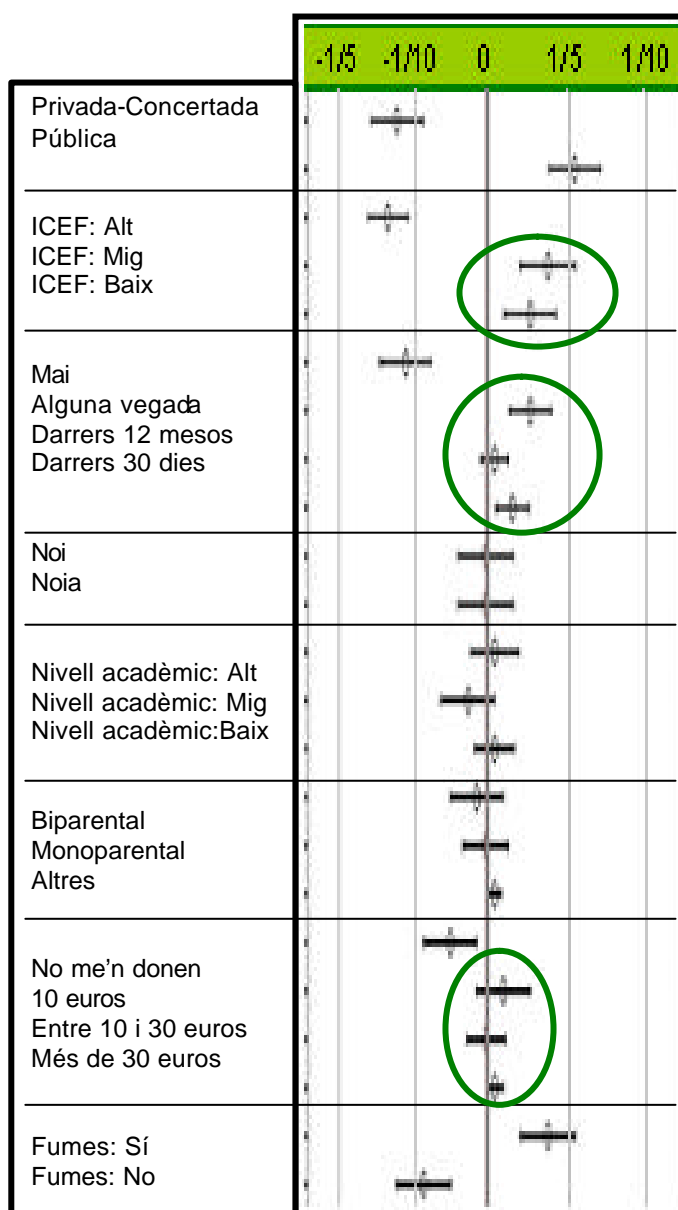
NOM	CATEGORIES	CONTROL	TRACTAMENT	DIFERÈNCIA	IC del 95%	-1/5	-1/10	0	1/5	1/10
<b>Escola</b>	Privada-Concertada	0,62	0,72	-0,1	[-0,13; -0,07]					
	Pública	0,38	0,28	0,1	[0,07; 0,13]					
<b>ICEF</b>	Alt	0,12	0,23	-0,11	[-0,13; -0,09]					
	Mig	0,54	0,47	0,07	[0,04; 0,10]					
	Baix	0,35	0,3	0,05	[0,02; 0,08]					
<b>Cànnabis</b>	Mai	0,62	0,71	-0,09	[-0,12; -0,06]					
	Alguna vegada	0,2	0,15	0,05	[0,03; 0,07]					
	Darrers 12 mesos	0,07	0,06	0,01	[-0,01; 0,03]					
	Darrers 30 dies	0,11	0,08	0,03	[0,01; 0,05]					
<b>Sexe</b>	Noi	0,51	0,51	0	[-0,03; 0,03]					
	Noia	0,49	0,49	0	[-0,03; 0,03]					
<b>Nivell acadèmic</b>	Alt	0,27	0,26	0,01	[-0,02; 0,04]					
	Mig	0,57	0,59	-0,02	[-0,05; 0,01]					
	Baix	0,16	0,15	0,01	[-0,01; 0,03]					
<b>Família</b>	Biparental	0,76	0,77	-0,01	[-0,04; 0,02]					
	Monoparental	0,22	0,22	0	[-0,03; 0,03]					
	Altres	0,02	0,01	0,01	[0,00; 0,02]					
<b>Diners</b>	No me'n donen	0,38	0,42	-0,04	[-0,07; -0,01]					
	10 euros	0,44	0,42	0,02	[-0,01; 0,05]					
	Entre 10 i 30 euros	0,15	0,15	0	[-0,02; 0,02]					
	Més de 30 euros	0,03	0,02	0,01	[0,00; 0,02]					
<b>Fumes</b>	Sí	0,59	0,52	0,07	[0,04; 0,10]					
	No	0,41	0,48	-0,07	[-0,10; -0,04]					
<b>Alcohol</b>	Sí	0,77	0,76	0,01	[-0,02; 0,04]					
	No	0,23	0,24	-0,01	[-0,04; 0,02]					
<b>Edat</b>	13	0,0023	0,0008	0,0015	[0,00; 0,00]					
	14	0,54	0,67	-0,13	[-0,16; -0,10]					
	15	0,37	0,26	0,11	[0,08; 0,14]					
	16	0,08	0,06	0,02	[0,00; 0,04]					
	17	0,0051	0,005	0,0001	[0,00; 0,00]					

Taula 11. Estadístiques descriptives.

En la *Taula 11* es presenta la comparació de les característiques basals segons el grup de control o tractament. Veiem com el tipus d'escola, l'ICEF, el consum de cànnabis i la variable 'fumes' presenten diferències estadísticament significatives entre els dos grups (intervalls de confiança no marcats de color gris). Aquest resultat replica l'anàlisi bivariant no paramètric, on les quatre variables esmentades van donar diferències significatives entre el grup dels tractats i el grup control.

La construcció de les *dummies* per introduir-les en el model de regressió logística, que s'explica en l'*apartat 4.3.5*, es fa a partir dels intervals de confiança representats pel càlcul de proporcions. A continuació es mostren, altra vegada, aquests intervals i s'encercla, per a cada variable, les agrupacions de categories que s'han fet per aconseguir les *dummies*.

**Taula 12.** Representació dels intervals de confiança i de les agrupacions de certes categories.





## 5.2 ESTIMACIÓ DEL *PROPENSITY SCORE*

En aquest apartat s'exposen els resultats obtinguts per l'estimació del *Propensity Score*. Aquesta part de l'estudi s'ha realitzat amb el programa R, on la sintaxi ve recollida en l'*Annex V*.

S'han tingut en compte dos models, amb la diferència que en un model s'han introduït les interaccions entre les variables, i en l'altre no. Per arribar a aquests dos models definitius, primer es va trobar un model amb aquelles variables significatives eliminant, a poc a poc, a aquelles que no ho eren. Finalment, es va afegir a aquest primer model la interacció entre les variables.

L'objectiu d'ajustar un model logístic, en aquest cas, no és identificar l'efecte de les variables explicatives en la probabilitat de pertànyer al grup dels tractats, sinó trobar la millor relació entre les característiques dels individus i aquesta probabilitat. És per aquest motiu que no ens dedicarem a explicar detalladament el significat del valor dels coeficients, sinó que aprofundirem en el millor ajust, amb quines variables la probabilitat de pertànyer al grup tractament varia, la bondat i la capacitat predictiva. El que interessa és que el model que en surti, o els models que en surtin, sigui/n el millor possible.

### 5.2.1 MODEL SENSE INTERACCIONS

MODEL SENSE INTERACCIONS				
Variables	Coefficient $b_i$	Error estàndard	Estadístic Z	p-valor
	5,108	0,72822	7,014	<0,001
Edat inicial	-0,273	0,1468	0,05	<0,001
Consum cànnabis inicial	-0,321	1,501	0,069	<0,001
Tipus d'escola	-0,316	1,534	0,068	<0,001
ICEF	-0,76	2,1547	0,089	<0,001

**Taula 13.** Model sense interaccions.

Aquesta primera taula mostra el valor que pren el coeficient de cada variable, juntament amb l'estadístic Z i el p-valor corresponent.

A l'hora de valorar si una variable era significativa o no, ens hem basat amb aquest p-valor, i les variables que n'han resultat han estat **Edat, Consum de cànnabis, Tipus d'escola i ICEF**. Això vol dir que estadísticament hem pogut rebutjar, per a totes aquestes variables, la hipòtesi inicial  $H_0 : \mathbf{b}_p = 0$ . La interpretació del model, doncs, seria que la probabilitat de pertànyer al grup dels tractats vindria condicionada per aquestes quatre variables. El model estimat queda com una expressió de la següent manera:

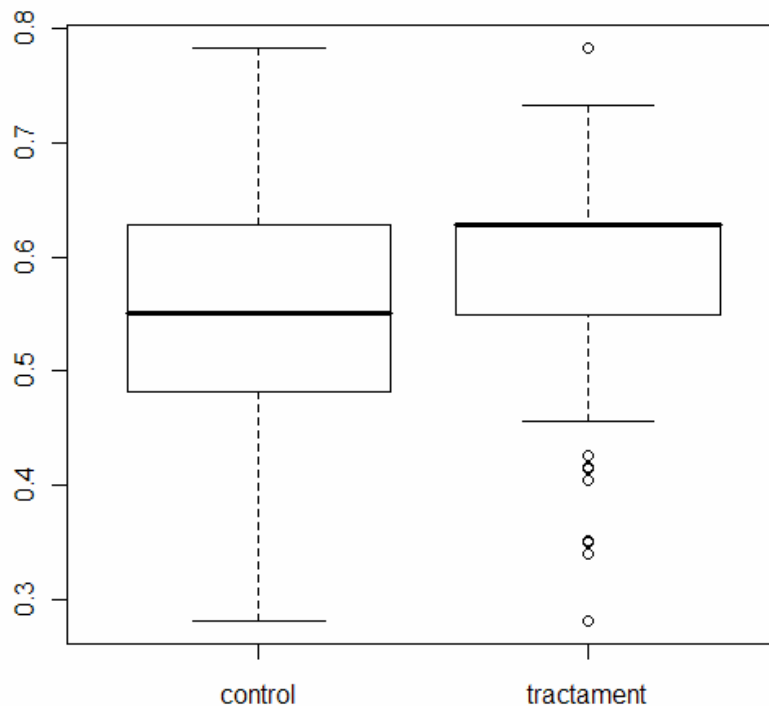
$$\begin{aligned} \ln OR &= \ln\left(\frac{P(Y=1)}{P(Y=0)}\right) = \ln\left(\frac{\mathbf{p}}{1-\mathbf{p}}\right) = \mathbf{b}_0 + \mathbf{b}_1 Z_1 + \mathbf{b}_2 Z_2 + \mathbf{b}_3 Z_3 + \mathbf{b}_4 Z_4 + \mathbf{e} = \\ &= 5,1081 - 0,273 * Edat\_Inicial - 0,32 * Consum\_Cànnabis\_Inicial - 0,316 * \\ &*Tipus\_Escola - 0,76 * ICEF + \mathbf{e} \end{aligned}$$

on  $\mathbf{p}$  és la probabilitat de pertànyer al grup dels tractats.

És convenient recordar que aquesta expressió resulta de calcular el logaritme de l'OR de pertànyer al grup dels tractats. Si elevem l'expressió anterior a l'exponent, obtindríem la funció de l'OR en funció de les explicatives. En aquest cas, els coeficients elevats a l'expononencial representen els *Odds Ratios* estimats de cada variable:

$$\begin{aligned} OR &= \left(\frac{P(Y=1)}{P(Y=0)}\right) = \left(\frac{\mathbf{p}}{1-\mathbf{p}}\right) = \exp \mathbf{b}_0 \cdot \exp \mathbf{b}_1^{Z_1} \cdot \exp \mathbf{b}_2^{Z_2} \cdot \exp \mathbf{b}_3^{Z_3} \cdot \exp \mathbf{b}_4^{Z_4} + \mathbf{e} = \\ &= 165,356 \cdot 0,76^{Edat\_Inicial} \cdot 0,725^{Consum\_Cànnabis\_Inicial} \cdot 0,729^{Tipus\_Escola} \cdot 0,4676^{ICEF} \cdot \mathbf{e} \end{aligned}$$

En la següent figura han quedat representats els *Propensities Scores* estimats per a cada una de les observacions per a cada un dels dos grups, mitjançant l'eina del Box-Plot o diagrama de caixes.



**Figura 2.** Box-Plot dels Propensity Scores de cada individu diferenciant el grup tractament i el control.

El que s'observa en aquest gràfic és que els valors estimats pel model pertanyen a l'interval  $[0,1]$ , on 0 s'interpreta com propensió nul·la de pertànyer al grup dels tractats i 1 és la propensió màxima de pertànyer al grup dels tractats. Així, per al grup tractament, el *Propensity Score* estimat té una tendència més marcada cap a l'1, mentre que en el grup control queda més dispers per tot l'interval. Aquest resultat sembla convenient, ja que dintre de les diferències entre grups, sembla que no siguin molt excessives.

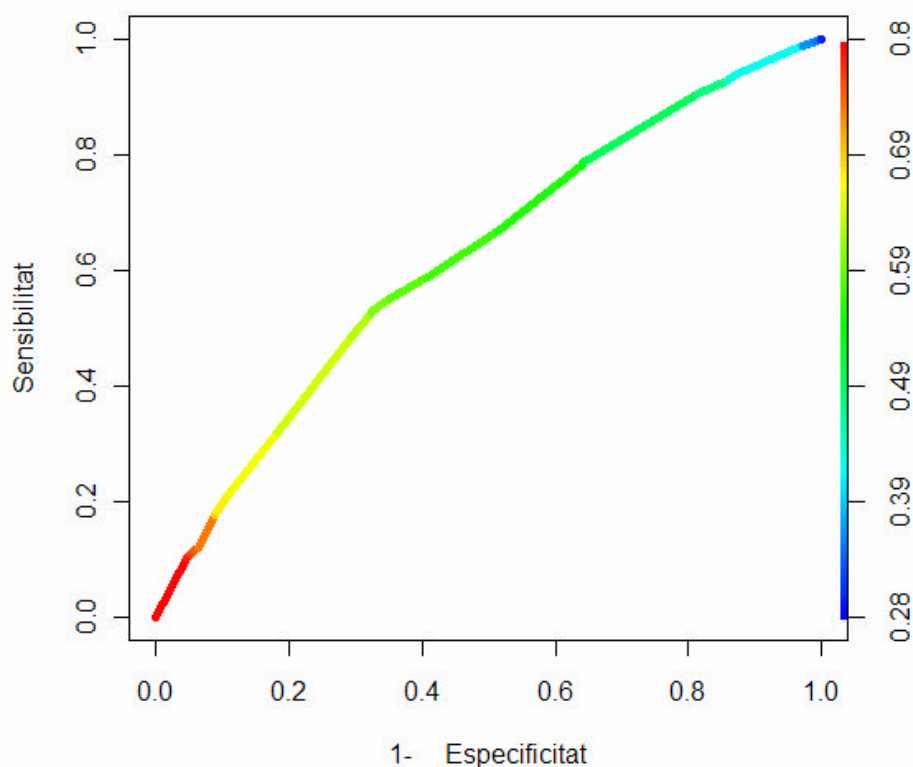
### 5.2.1.1 Bondat d'ajust. Hosmer i Lemeshow

Com que ens convé veure la bondat d'ajust del model, emprem el mètode de Hosmer i Lemeshow. Usualment, els punts de tall que s'utilitzen per a crear els grups de probabilitats són els decils o els quintils, com ja s'ha comentat anteriorment. Però en el

cas que ocupa aquest model, hi havia decils que es repetien i resultant-ne solament 8 grups.

El test de Hosmer i Lemeshow amb 8 grups no assoleix la significació, amb un  $p$ -valor=0,59. La prova estadística no dóna evidències que les probabilitats pronosticades i les observades no siguin iguals, i per tant, no podem concloure que hem estimat un mal model.

### 5.2.1.2 Capacitat predictiva. La corba ROC



**Figura 3.** Corba de ROC per al model sense interaccions.

En aquesta figura veiem representada la corba de ROC. L'àrea que hi ha a sota la corba, que representa l'estadístic de la prova, és de 0,622. Això vol dir que el nostre model no té gaire bona capacitat discriminatòria, recordem que com a mínim l'àrea pot ser de 0,5.

De totes maneres, per a l'objectiu que abasta aquest estudi ja és bo, perquè els grups tractament i control poden ser comparables.

## 5.2.2 MODEL AMB INTERACCIONS

Aquest segon model, com ja ha estat comentat, s'ha obtingut a partir del model anterior i afegint-hi les interaccions entre les variables significatives.

MODEL AMB INTERACCIONS				
Variables	Coefficient $b_i$	Error estàndard	Estadístic Z	p-valor
	4,94487	2,10227	2,352	0,0187
Edat inicial	-0,18114	0,1468	-2,347	0,058*
Consum cànnabis inicial	-3,52280	1,501	-2.347	0.0189
Tipus d'escola	-2,18114	1,534	-1.421	0.1552*
ICEF	2,29758	2,1547	1.066	0.2863*
Cànnabis*Edat	0,22235	0,10335	2.151	0.0314
Cànnabis*Escola	-0,30852	0,15004	-2.056	0.0398
Cànnabis*ICEF	0,08284	0,19619	0.422	0.6728**
Edat*Escola	0,21520	0,10581	2.034	0.0420
Edat*ICEF	-0,19594	0,15040	-1.303	0.1926**
ICEF*Escola	-1,28084	0,24748	-5.176	<0,001

\* Variable no significativa amb un grau de significació del 95%.

\*\* Variable no significativa amb un grau de significació del 99%.

**Taula 14.** Model amb interaccions.

Aquesta taula, igual que per al model anterior, ens mostra el valor estimat per al coeficient, juntament amb l'error estàndard, l'estadístic Z i el p-valor corresponent per a cada una de les variables predictores.

S'observa que en les cinc primeres files hi ha el valor del coeficient inicial, que equival al pendent de la recta de regressió, i les variables deduïdes de l'anterior model, i les següents files s'hi han afegit les interaccions.

El valor dels coeficients i, en el cas de l'edat, del tipus d'escola i de l'ICEF la significància (possiblement debuta la colinearitat entre les interaccions i els efectes principals), ha variat respecte l'anterior. Aquest fet és degut a la part explicada que aporten les interaccions, que en molts casos augmenta la part explicada que aporta la variable en sí. Però si una variable apareix significativa per alguna interacció amb alguna altra variable del model, no la podem eliminar. Resulta clar, doncs, que en el cas de les variables esmentades que perden significació en aquest model, com que són significatives per alguna interacció, encara que no puguem rebutjar la hipòtesi nul·la  $H_0 : \mathbf{b}_p = 0$ , no les podem eliminar del model.

En canvi, sí que podem eliminar del model les interaccions d'ICEF amb cànnabis i edat, ja que no tenim proves estadísticament significatives per a rebutjar la hipòtesis inicial del coeficient igual a 0.

El model estimat a partir de la introducció de les interaccions entre les variables, quedaria matemàticament expressat de la forma següent:

$$\ln OR = \ln \left( \frac{P(Y=1)}{P(Y=0)} \right) = \ln \left( \frac{\mathbf{p}}{1-\mathbf{p}} \right) = \mathbf{b}_0 + \mathbf{b}_1 Z_1 + \mathbf{b}_2 Z_2 + \mathbf{b}_3 Z_3 + \mathbf{b}_4 Z_4 + \mathbf{b}_5 Z_1 Z_2 + \mathbf{b}_6 Z_2 Z_3 + \mathbf{b}_7 Z_1 Z_3 + \mathbf{b}_8 Z_3 Z_4 + \mathbf{e} = 4,945 - 0,277 * Edat\_Inicial - 3,5228 * Consum\_Cànnabis\_Inicial - 2,18 * Tipus\_Escola - 2,29 * ICEF + 0,222 * Edat * Cànnabis - 0,3085 * Cànnabis * Escola + 0,215 * Edat * Escola - 1,281 * ICEF * Escola + \mathbf{e}$$

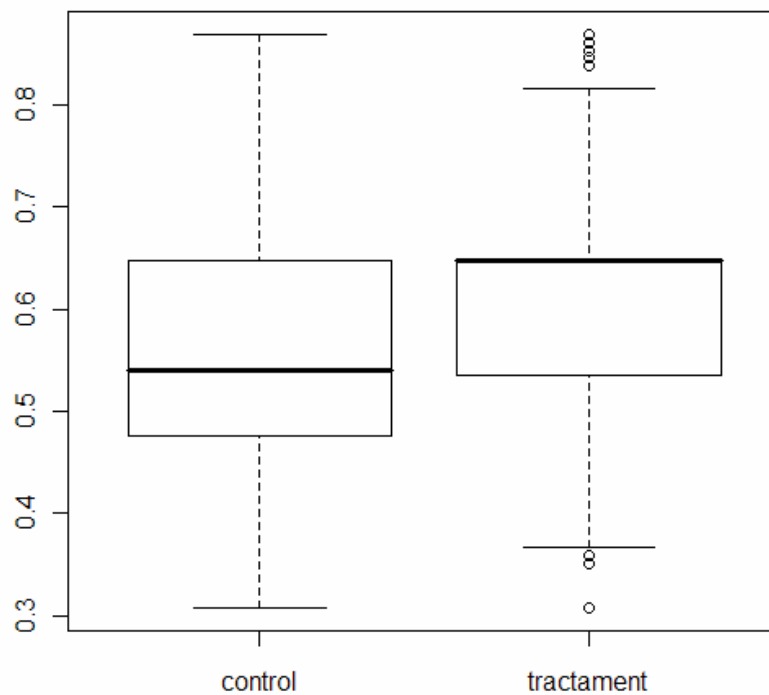
I si elevem a l'exponent l'expressió anterior, obtenim la funció de l'Odds Ratio en funció de les explicatives estudiades.

$$OR = \left( \frac{P(Y=1)}{P(Y=0)} \right) = \frac{p}{1-p} = \exp \mathbf{b}_0 + \exp \mathbf{b}_1 Z_1 + \exp \mathbf{b}_2 Z_2 + \exp \mathbf{b}_3 Z_3 + \exp \mathbf{b}_4 Z_4 + \exp \mathbf{b}_5 Z_1 Z_2 +$$

$$+ \exp \mathbf{b}_6 Z_2 Z_3 + \exp \mathbf{b}_7 Z_1 Z_3 + \exp \mathbf{b}_8 Z_3 Z_4 + \mathbf{e} = 140,45 \cdot 0,8343^{Edat\_Inicial} \cdot 0,0295^{Consum\_Cànnabis\_Inicial} \cdot$$

$$\cdot 0,1129^{Tipus\_Escola} \cdot 9,95^{ICEF} \cdot 1,249^{Edat * Cànnabis} \cdot 1,086^{Cànnabis * Escola} \cdot 0,822^{Edat * Escola} \cdot 0,2778^{ICEF * Escola} \cdot \mathbf{e}$$

El gràfic següent, igual com s'ha mostrat per al model simple (sense interaccions), mostra els valors que han pres els *Propensity Scores* estimats, diferenciats pels grups control i tractament. Es pot comprovar que aquesta representació gràfica de les estimacions fetes amb aquest segon model no difereix gaire de l'anterior model. Per tant, es poden extreure les mateixes conclusions que en l'apartat anterior.



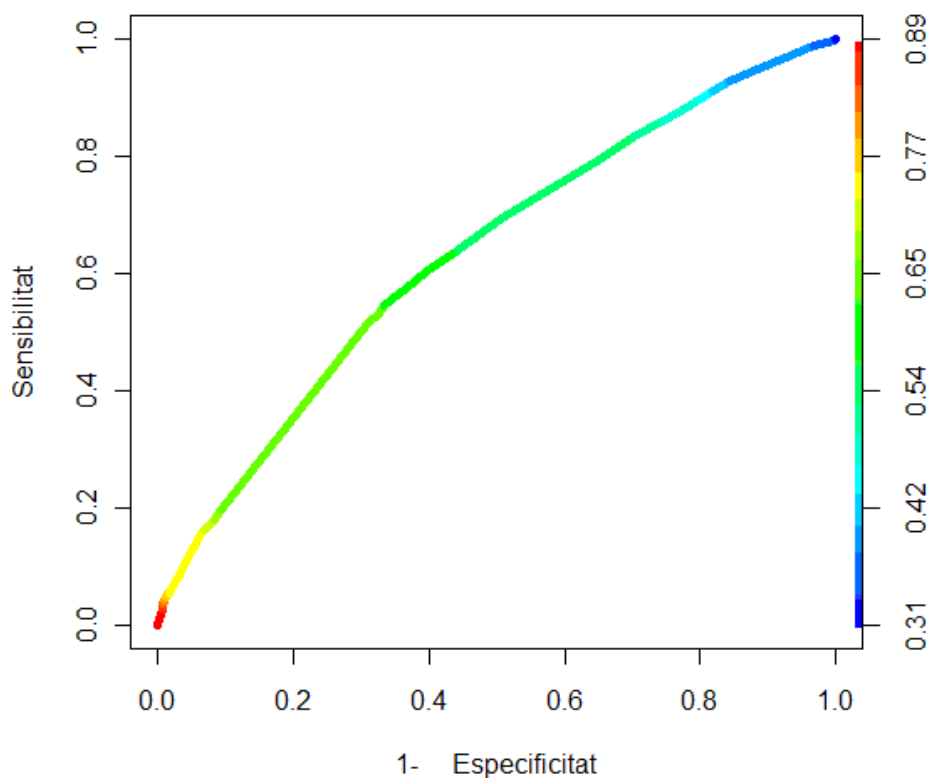
**Figura 4.** Box-Plot dels *Propensity Scores* de cada individu diferenciant el grup tractament i el control.

Es pot considerar que la situació de diferència entre grups existeix, però no és molt excessiva i es pot arribar a solucionar el problema inicial d'heterogeneïtat.

### 5.2.2.1 Bondat d'ajust. Hosmer i Lemeshow

El test de Hosmer i Lemeshow, per a aquest model, amb un nombre de grups igual a 8 (per la mateixa raó dels decils repetits) ha originat un p-valor de 0,07455. Aquest valor està tocant la significància estadística del 95%, però, pels pèls, no podem afirmar que hi ha diferències entre les probabilitats estimades i les probabilitats observades. Amb el test de Hosmer i Lemeshow no podem dir que el model amb interaccions no té una bona bondat d'ajust.

### 5.2.2.2 Capacitat predictiva. La corba ROC



**Figura 5.** Corba de ROC per al model amb interaccions.

El valor que pren l'estadístic C és de 0,6327. Aquest valor equival a l'àrea de sota la corba dibuixada. Igual que per al model simple, el model que hem estimat per a calcular el *Propensity Score* no té una bona capacitat predictiva, però això no és un problema per al



nostre estudi, ja que aquest fet significa que els canvis de valor en les variables explicatives no afavoreix la propensió de pertànyer a un grup o a l'altre de l'estudi i, per tant, tot i la diferència existent, es podran acabar comparant els increments del consum de cànnabis per als dos grups.

### 5.2.3 LA *DEVIANCE* DELS DOS MODELS

L'anàlisi dels dos models no ha permès descartar-ne cap radicalment. Tant la bondat d'ajust com les corbes de ROC i la representació dels valors estimats mostren una gran semblança entre els dos. I no hi ha indicis estadístics que ens trobem davant d'un mal model per allò que demana el nostre objectiu. Però per acabar de donar resposta al problema inicial que se'ns plantejava, caldria decidir quin és el millor model per estimar el *Propensity Score* i poder continuar amb l'estudi del Consum de marihuana.

Per poder trobar la resposta a la pregunta de quin és el millor model estimat es duu a terme una anàlisi de la *deviance* per la comparació dels dos models.

Taula ANOVA dels dos models					
Model	GLL	Desv. Residual	Dif. GLL	Dif. Desv.	P-valor
Model 1	4184	5517,2			
Model 2	4178	5474,9	6	42,3	<0,001

GLL: Graus de Llibertat del model; Model 1: sense interaccions; Model 2: amb interaccions

**Taula 15.** L'ANOVA per la comparació dels dos models estudiats.

El que es dedueix de la taula ANOVA és que el segon model és millor que el primer, tenint en compte que el primer correspon únicament a les variables explicatives, mentre que el segon és el que té en compte les interaccions.

Es pot dir que el segon model és millor estadísticament perquè la pèrdua de 6 graus de llibertat queda compensada amb la reducció de la desviació residual en 42,3 punts. El p-valor resultant es dóna en aplicar el test estadístic de la Qui quadrada.

## 6 DISCUSSIÓ

Aquest projecte intenta trobar una solució a un problema de falta d'homogeneïtat entre dos grups comparats.

El mètode emprat ha estat l'ideat l'any 1983 per Rosembaum i Rubin, *Propensity Score*, que intenta trobar una relació de probabilitat entre les característiques dels individus i el grup al que pertanyen.

Encara que ha quedat demostrat que aquest no és un mal mètode per resoldre situacions com la present, cal dir que no millora els resultats obtinguts en experiments dissenyats aleatòriament.

L'eficàcia del *Propensity Score* està avalada per la quantitat d'estudis i pràctiques estadístiques del món de la investigació que han emprat aquest mètode per resoldre el biaix d'estimacions en situacions com la que ens ocupa. Aquest descobriment representa un pas endavant en l'estadística, ciència que cada vegada va obrint més camins a la millora de la recerca científica.

Així doncs, el *PS* és una solució raonable al problema d'heterogeneïtat originat pel biaix de selecció d'aquest estudi. Cal recordar que requereix les premisses que el model és complet, en el sentit que inclou totes les variables implicades en el biaix de selecció; i correcte, en el sentit d'especificar correctament la seva relació funcional. Aquestes dues premisses no són contrastables, i aquí la feblesa del present anàlisi.

L'aleatorització, en canvi, afecta a totes les variables (conegudes o no, observades o no) i no té per tant aquesta limitació. El consell als investigadors és evitar aquest biaix de selecció en propers estudis. Per exemple, demanant prèviament el consentiment a les escoles (sigui quin sigui el tractament finalment assignat) i procedint després a l'aleatorització.



## BIBLIOGRAFIA

**Daniel Peña.** *Regresión y diseño de experimentos.* Editorial Alianza.

**PR Rosebaum, DB Rubin.** *The central role of the propensity score in observational studies for causal effects.* Biometrika 1983.

**RB D'Agostino.** *Tutorial in biostatistics. Propensity score methods for bias reduction in comparison of a treatment to a non-randomized control group.* Statistics in Medicine 1998.

**Erik Cobo.** *Apunts de Bioestadística* Universitat Politècnica de Catalunya. Facultat de Matemàtiques i Estadística.

**Josep Ginebra Molins.** *Apunts de Models Lineals.* Universitat Politècnica de Catalunya. Facultat de Matemàtiques i Estadística.

**Lidia Montero.** *Apunts de Models Lineals Generalitzats.* Departament d'Estadística i Investigació Operativa. Universitat Politècnica de Catalunya.

[www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)



# **ANNEXS**





## 7 ANNEXS

### 7.1 Annex I: Qüestionari “L’estil de vida dels joves”



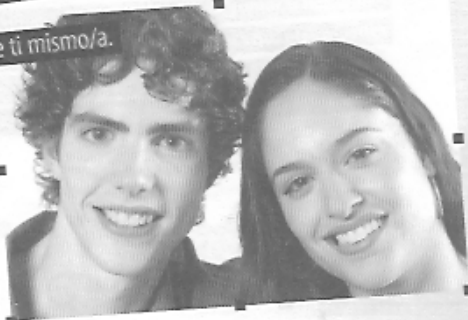
## ENQUESTA 2006 sobre l'estil de vida dels joves

### ENCUESTA 2006 sobre el estilo de vida de los jóvenes

- Aquest qüestionari forma part d'un estudi que fa l'Agència de Salut Pública de Barcelona sobre diversos comportaments i hàbits de vida dels estudiants de la teva edat en relació amb la salut.
  - La teva participació és molt important per a nosaltres perquè **amb les teves respostes coneixerem què pensen els joves, i això ens ajudarà a millorar algunes coses.**
  - No es tracta d'un examen i, per tant, no hi ha respostes correctes ni incorrectes. Únicament et demanem **la teva opinió**. Per això és molt important que contestis el que penses, sense deixar-te influir pel que et sembla que contestarien els teus companys, ni per allò que agradaria als teus professors. Si hi ha alguna resposta que consideres que no l'has de contestar, deixa-la en blanc.
  - Aquest qüestionari és **anònim**. Ningú no sabrà quin és el qüestionari que has contestat. Les respostes seran analitzades conjuntament per conèixer què pensa la gent de la teva edat.
- 
- Este cuestionario forma parte de un estudio que está haciendo la Agencia de Salud Pública de Barcelona sobre diversos comportamientos y hábitos de vida de los estudiantes de tu edad que están relacionados con la salud.
  - Tu participación es muy importante para nosotros porque **con tus respuestas conoceremos qué piensan los jóvenes, lo que nos ayudará a cambiar o mejorar algunas cosas.**
  - No se trata de un examen y, por lo tanto, no hay respuestas correctas o incorrectas. Sólo te pedimos **tu opinión**. Por eso es muy importante que contestes lo que tú crees, sin dejarte influir por lo que pienses que contestarían tus compañeros, ni por aquello que gustaría a tus profesores. Si consideras que no has de contestar alguna respuesta, déjala en blanco.
  - Este cuestionario es **anónimo**. Nadie sabrá cuál es el cuestionario que has contestado. Las respuestas serán analizadas conjuntamente para conocer qué piensa la gente de tu edad.



Comencem fent-te unes quantes preguntes sobre tu mateix/a.  
Empecemos con unas cuantas preguntas sobre ti mismo/a.



1 Ets noi o noia? ¿Eres chico o chica?

- Noi Chico
- Noia Chica

2 Quina edat tens? ¿Cuántos años tienes?

- anys años

3 De quin tipus és la teva escola?  
¿De qué tipo es tu escuela?

- Pública Pública
- Concertada Concertada
- Privada Privada

4 Compara't amb els teus companys de classe i digues com és el teu nivell acadèmic.  
Compara'te con tus compañeros de clase y di cómo es tu nivel académico.

- Estic entre el terç més alt de la meva classe  
*Estoy entre el tercio más alto de mi clase*
- Estic entre el terç mitjà de la meva classe  
*Estoy entre el tercio medio de mi clase*
- Estic entre el terç més baix de la meva classe  
*Estoy entre el tercio más bajo de mi clase*

5 Qui conviu amb tu a casa teva? (pots assenyalar més d'una resposta)  
¿Quién convive contigo en tu casa? (puedes señalar más de una respuesta)

- La meva mare *Mi madre*
- El meu pare *Mi padre*
- Un/a o més germans/es  
*Uno/a o más hermanos/as*
- Altres *Otros* \_\_\_\_\_

6 Quants diners et donen a la setmana?  
¿Cuánto dinero te dan a la semana?

- No em donen diners cada setmana  
*No me dan dinero cada semana*
- 10 euros o menys a la setmana  
*10 euros o menos a la semana*
- Entre 10 i 30 euros a la setmana  
*Entre 10 y 30 euros a la semana*
- Més de 30 euros a la setmana  
*Más de 30 euros a la semana*

7 A quin barri de Barcelona vius? (marca el districte i el barri)  
¿En qué barrio de Barcelona vives? (marca el distrito y el barrio)

Ciutat Vella

- Barceloneta
- Nucli Antic
- Gòtic
- Raval

Eixample

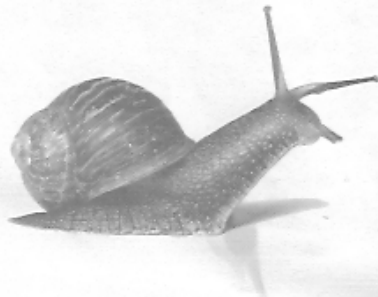
- Sant Antoni
- Esquerra de l'Eixample
- Dreta de l'Eixample
- Fort Pienc
- Sagrada Família

Sants-Montjuïc

- Sants-Montjuïc - la Bardeta
- Poble-sec - Font de la Guatlla - Magòria
- La Marina - Zona Franca
- Montjuïc

Les Corts

- El Camp de la Creu - Loreto
- El Camp Vell - Plaça del Centre
- Can Feu - Can Batllori
- Can Sòl de Baix
- L'església - Can Rosés
- La Maternitat - Can Bacardi
- La Mercè
- Pedralbes
- Sant Ramon - Torre Melina
- Zona Universitària - Bederrida



#### ■ Sarríà - Sant Gervasi

- Sarríà
- Sant Gervasi
- Collserola
- Valldrera
- Les Planes
- Cim del Tibidabo

#### ■ Gràcia

- Gràcia
- Camp Grassó
- La Salut
- Coll
- Valcarca
- Penitents

#### ■ Horta - Guinardó

- Baix Guinardó
- Can Baró
- Carmel
- Font d'en Farga
- Font del Gos
- Guinardó
- Horta
- La Clota
- Montbau
- Sant Genís
- Taxonera
- Vall d'Hebrón

#### ■ Nou Barris

- Can Peguera
- Canyelles
- Ciutat Meridiana
- Guineueta
- Porta
- Prosperitat
- Roquetes
- Torre Baró
- Torre Llobeta
- Trinitat Nova
- Turó de la Peira
- Vallbona
- Verdum
- Vilapicina

#### ■ Sant Andreu

- Sant Andreu de Palomar
- Navas
- Congrés
- Sagrera
- Bon Pastor
- Trinitat Nova
- Baró del Viver

#### ■ Sant Martí

- Clot
- Camp de l'Arpa
- La Verneda
- Poblenou
- Besòs

#### ■ Fora de Barcelona *Fuera de Barcelona*

- No ho sé *No lo sé*

# Tabac Tabaco

Ens agradaria saber si fumes tabac o si n'has fumat alguna vegada. En preguntar si has fumat, no ens referim a una sola pipada d'una cigarreta, sinó a fumar almenys unes quantes pipades seguides. Nos gustaria saber si fumas tabaco o si has fumado alguna vez. Al preguntar si has fumado, no nos referimos a una sola "calada" de cigarro, sino a fumar por lo menos varias caladas seguidas...

8 Has fumat mai a la teva vida? *¿Has fumado alguna vez en tu vida?*

Sí Sí  No No

9 Amb quina de les afirmacions següents t'identifiques més? (marca només una resposta) *¿Con cuál de las afirmaciones siguientes te identificas más? (marca sólo una respuesta)*

- Fumo almenys una cigarreta al dia *Fumo al menos un cigarrillo al día*
- No fumo diàriament, però si una cigarreta a la setmana *No fumo diariamente, pero si un cigarrillo a la semana*
- No fumo setmanalment, però si almenys una vegada al mes *No fumo semanalmente, pero si al menos una vez al mes*
- Fumo menys d'una vegada al mes *Fumo menos de una vez al mes*
- He deixat de fumar, després d'haver fumat regularment *He dejado de fumar, después de haber fumado regularmente*
- Vaig fumar algun cop, però ja no he fumat mai més *Fumé alguna vez, pero ya no he fumado nunca más*
- Mai no he fumat, no ho he provat *Nunca he fumado, no lo he probado*

10 Has comprat mai tabac per a tu? *¿Has comprado alguna vez tabaco para a ti?*

Sí Sí  No No

11 Els teus pares fumen? *¿Tus padres fuman?*

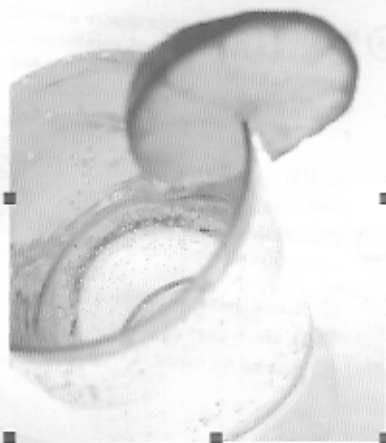
	Pare Padre	Mare Madre
Cada dia <i>Cada día</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fuma, però no cada dia <i>Fuma, pero no cada día</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fumava i ara ja no <i>Fumaba y ahora ya no</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
No fuma mai <i>No fuma nunca</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
No ho sé <i>No lo sé</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

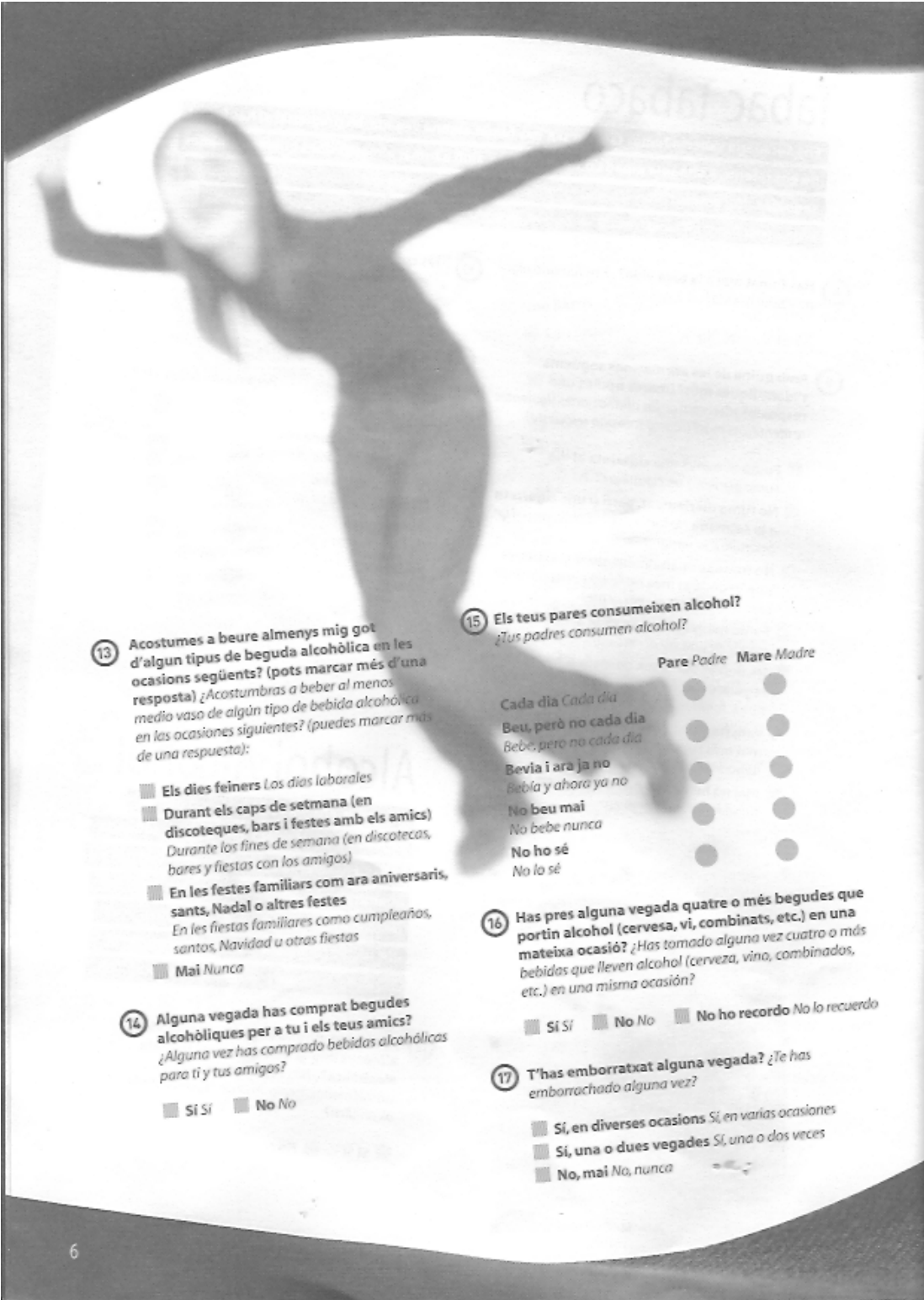
# Alcohol Alcohol

Tot seguit, ens agradaria saber si prens begudes alcohòliques i amb quina freqüència ho fas. Ens referim a beure almenys mig got o quantitats més importants. Seguidamente, nos gustaria saber si tomas bebidas alcohólicas y con qué frecuencia lo haces. Nos referimos a beber al menos medio vaso o cantidades más importantes.

12 Has begut alguna vegada a la teva vida almenys mig got de qualsevol beguda alcohòlica? *¿Has bebido alguna vez en tu vida al menos medio vaso de alguna bebida alcohólica?*

Sí Sí  No No





13 Acostumes a beure almenys mig got d'algun tipus de beguda alcohòlica en les ocasions següents? (pots marcar més d'una resposta) ¿Acostumbas a beber al menos medio vaso de algún tipo de bebida alcohólica en las ocasiones siguientes? (puedes marcar más de una respuesta):

- Els dies feiners *Los días laborales*
- Durant els caps de setmana (en discoteques, bars i festes amb els amics) *Durante los fines de semana (en discotecas, bares y fiestas con los amigos)*
- En les festes familiars com ara aniversaris, sants, Nadal o altres festes *En las fiestas familiares como cumpleaños, santos, Navidad u otras fiestas*
- Mai *Nunca*

14 Alguna vegada has comprat begudes alcohòliques per a tu i els teus amics? ¿Alguna vez has comprado bebidas alcohólicas para tí y tus amigos?

Sí  No

15 Els teus pares consumeixen alcohol? ¿Tus padres consumen alcohol?

	Pare	Padre	Mare	Madre
Cada dia <i>Cada día</i>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Beu, però no cada dia <i>Bebe, pero no cada día</i>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bevia i ara ja no <i>Bebía y ahora ya no</i>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
No beu mai <i>No bebe nunca</i>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
No ho sé <i>No lo sé</i>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

16 Has pres alguna vegada quatre o més begudes que portin alcohol (cervesa, vi, combinats, etc.) en una mateixa ocasió? ¿Has tomado alguna vez cuatro o más bebidas que lleven alcohol (cerveza, vino, combinados, etc.) en una misma ocasión?

- Sí  No  No ho recordo *No lo recuerdo*

17 T'has emborratxat alguna vegada? ¿Te has emborrachado alguna vez?

- Sí, en diverses ocasions *Sí, en varias ocasiones*
- Sí, una o dues vegades *Sí, una o dos veces*
- No, mai *No, nunca*

# Altres substàncies Otras sustancias



A continuació ens agradaria que contestessis una sèrie de preguntes relacionades amb altres tipus de substàncies.  
 Recorda que les teves respostes són completament confidencials. A continuación nos gustaría que contestaras una serie de preguntas relacionadas con otros tipos de sustancias. Recuerda que tus respuestas son completamente confidenciales.

18 Quants dels teus amics/amigues o companys/companyes diries que...? ¿Cuántos de tus amigos/as o compañeros/as dirías que...

	Tots o quasi tots Todos o casi todos	Alguns Algunos	Cap Ninguna	No ho sé No lo sé
... fumen tabac? ... fuman tabaco?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... s'han emborratxat alguna vegada? ... se han emborrachado alguna vez?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... beuen alcohol? ... beben alcohol?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... fumen cànnabis (porros)? ... fuman cannabis (porros)?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... consumeixen o han provat altres drogues? ... consumen o han probado otras drogas?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

19 De les substàncies que t'indiquem a continuació, marca el grau de perillositat que creus que representa per a la salut fer-ne un consum habitual. De las siguientes sustancias que te mostramos a continuación, señala el grado de peligrosidad que crees que representa para la salud su consumo habitual.

	Molt perillós Muy peligroso	Moderadament perillós Moderadamente peligroso	No gens perillós Nada peligroso
Cànnabis (porros) Cánnabis (porros)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cocaïna Cocaína	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Alcohol Alcohol	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tabac Tabaco	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pastilles (amfetamines, tripis, èxtasi, etc.) Pastillas (anfetaminas, tripiis, éxtasis, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tranquil·litzants Tranquilizantes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Heroïna Heroína	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



20 Creus que provaràs alguna d'aquestes drogues en el futur? ¿Crees que probarás alguna de estas drogas en el futuro?

	Ja l'he provat Ya la he probado	De segur que sí Seguro que sí	Crec que sí Creo que sí	Crec que no Creo que no	De segur que no Seguro que no
Cànnabis (porros) Cannabis (porros)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cocaïna Cocaína	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Alcohol Alcohol	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tabac Tabaco	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pastilles (amfetamines, tripis, èxtasi, etc.) Pastillas (amfetaminas, tripis, éxtasis, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tranquil·litzants Tranquilizantes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Heroïna Heroína	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

A continuació trobaràs unes preguntes relacionades amb el consum de cànnabis (porros). Si no n'has consumit mai, PASSA A LA PREGUNTA NÚM. 30. A continuación encontrarás unas preguntas relacionadas con el consumo de cannabis (porros). Si no lo has consumido nunca, PASA A LA PREGUNTA N.º 30.

21 En el cas d'haver consumit cànnabis (porros), a quina edat el vas provar per primera vegada? En el caso de haber consumido cannabis (porros), ¿a qué edad lo probaste por primera vez?

anys años

22 On vas provar el cànnabis (porros) per primera vegada? ¿Dónde probaste el cannabis (porros) por primera vez?

- A casa teva En tu casa
- A casa d'un amic/amiga En casa de un amigo/a
- Al parc o al carrer En el parque o en la calle
- A l'escola o a l'institut En la escuela o en el instituto
- En un bar o local En un bar o local
- D'excursió o de campaments De excursión o de campamentos
- Altres. A on? Otros. ¿Dónde? \_\_\_\_\_

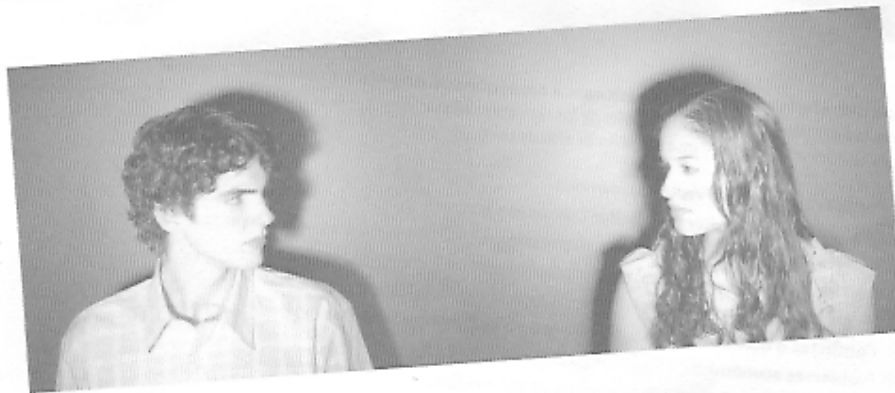
23 Amb qui estaves quan el vas provar la primera vegada? (pots assenyalar més d'una resposta) ¿Con quién estabas cuando lo probaste por primera vez? (puedes señalar más de una respuesta)

- Sol/a Solo/a
- Amb germans/es Con hermanos/as
- Amb amics/amigues Con amigos/gas
- Amb companys/es Con compañeros/as
- Amb algun desconegut Con algún desconocido
- Altres. Qui? Otros. Quién? \_\_\_\_\_

24 Qui te'n va proporcionar la primera vegada? ¿Quién te lo proporcionó la primera vez?

- Un amic/amiga Un amigo/a
- Un company/a Un compañero/a
- Un desconegut/uda Un desconocido/a
- Altres. Qui? Otros. Quién? \_\_\_\_\_





25 Vas pagar per consumir cànnabis (porros) la primera vegada? *¿Pagaste por consumir cannabis (porros) la primera vez?*

- Sí  No No

26 Amb quina freqüència consumeixes cànnabis (porros)? *¿Con qué frecuencia consumes cannabis (porros)?*

- N'he pres alguna vegada a la vida  
*Lo he tomado alguna vez en la vida*
- N'he pres en els darrers dotze mesos  
*Lo he tomado en los últimos doce meses*
- N'he pres en els darrers trenta dies  
*Lo he tomado en los últimos treinta días*
- No n'he pres mai *No lo he probado nunca*

27 Per quines raons vas consumir cànnabis (porros) la primera vegada? (pots assenyalar-ne més d'una) *¿Por qué razones consumiste cannabis (porros) la primera vez? (puedes señalar más de una)*

- Per curiositat *Por curiosidad*
- Perquè ho feien els meus amics  
*Porque lo hacían mis amigos*
- Per fer alguna cosa prohibida  
*Para hacer alguna cosa prohibida*
- Per sentir noves sensacions  
*Para sentir nuevas sensaciones*
- Per divertir-me *Para divertirme*
- Per relaxar-me/desinhibir-me  
*Para relajarme/desinhibirme*
- Perquè em sentia aclapat/da ("agobiat/da") *Porque me sentía agobiado/da*
- Perquè està de moda *Porque está de moda*
- Altres raons. Quines? *Otras razones. ¿Cuáles?*

28 Per quins motius has continuat consumint cànnabis (porros)? (pots assenyalar més d'una resposta) *¿Por qué razones has seguido consumiendo cannabis (porros)? (puedes señalar más de una respuesta)*

- Per fer alguna cosa prohibida  
*Para hacer alguna cosa prohibida*
- Per sentir noves sensacions  
*Para sentir nuevas sensaciones*
- Per ballar o divertir-me  
*Para bailar o divertirme*
- Per dormir *Para dormir*
- Per treballar o estudiar  
*Para trabajar o estudiar*
- Per comunicar-me millor  
*Para comunicarme mejor*
- Per mantenir relacions sexuals  
*Para mantener relaciones sexuales*
- Per fer el mateix que fan els del meu grup  
*Para hacer lo mismo que hacen los de mi grupo*
- Per relaxar-me  
*Para relajarme*
- Per sentir-me millor i oblidar problemes  
*Para sentirme mejor y olvidar problemas*
- Perquè no puc deixar de fer-ho  
*Porque no puedo dejar de hacerlo*
- Altres raons. Quines? *Otras razones. ¿Cuáles?*

29 Quins dels efectes següents has patit com a conseqüència de consumir cànnabis (porros)?  
 (pots assenyalat-ne més d'un) ¿Cudles de los siguientes efectos has sufrido como consecuencia de  
 consumir cannabis (porros)? (puedes señalar más de uno)

- Pèrdua de memòria *Pérdida de memoria*
- Dificultats per estudiar o treballar *Dificultades para estudiar o trabajar*
- Tristesia, no tenir ganes de fer res, depressió *Tristeza, no tener ganas de hacer nada, depresión*
- Accidents de moto, bicicleta, a casa *Accidentes de moto, bicicleta, en casa*
- Haver faltat algun dia a classe *Haber faltado algún día a clase*
- Conflictes o discussions amb pares o germans *Conflictos o discusiones con padres o hermanos*
- Problemes econòmics *Problemas económicos*
- Baralles o agressions físiques *Peleas o agresiones físicas*
- Pèrdua d'amics/amigues *Pérdida de amigos/as*
- Pèrdua de la parella *Pérdida de la pareja*
- Malalties, problemes físics *Enfermedades, problemas físicos*
- Embaràs no desitjat *Embarazo no deseado*
- Altres *Otros* \_\_\_\_\_
- Cap *Ninguno*

30 Et sents capaç de rebutjar una pipada si t'ofereixen cànnabis (porros)?  
 ¿Te sientes capaz de rechazar una calada si te ofrecen cannabis (porros)?

- De segur que sí *Seguro que sí*
- Crec que sí *Creo que sí*
- No ho sé *No lo sé*
- Crec que no *Creo que no*
- De segur que no *Seguro que no*

31 Amb quina freqüència... ¿Con qué frecuencia...

	Quasi cada dia <i>Casi cada día</i>	Almenys una vegada a la setmana <i>Al menos una vez a la semana</i>	No setmanalment, però almenys un cop al mes <i>No semanalmente pero al menos una vez al mes</i>	Alguna vegada <i>Alguna vez</i>	Mai Nunca
... fas "campana" a l'escola? <i>... haces "campana" a la escuela?</i>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... et baralles amb els altres? <i>... te peleas con otros?</i>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... prens coses als altres? <i>... quitas cosas a otros?</i>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... trenques coses? <i>... rompes cosas?</i>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... vas a bars? <i>... vas a bares?</i>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... vas a discoteques? <i>... vas a discotecas?</i>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... vas a esplais, agrupaments o altres centres de lleure? <i>... vas a esplais, agrupaciones u otros centros de ocio?</i>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

32 Expressa el teu grau d'acord amb les frases següents: *Expresa tu grado de acuerdo con las frases siguientes:*

	Totalment d'acord <i>Totalmente de acuerdo</i>	Bastant d'acord <i>Bastante de acuerdo</i>	No estic d'acord ni en desacord <i>No estoy de acuerdo ni en desacuerdo</i>	Bastant en desacord <i>Bastante en desacuerdo</i>	Totalment en desacord <i>Totalmente en desacuerdo</i>	No ho sé <i>No lo sé</i>
El cànnabis (porro) pot produir alteracions intel·lectuals i del comportament <i>El cannabis (porro) puede producir alteraciones intelectuales y del comportamiento</i>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El cànnabis (porro) relaxa i redueix la tensió <i>El cannabis (porro) relaja y reduce la tensión</i>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El cànnabis (porro) facilita les relacions socials i sexuals <i>El cannabis (porro) facilita las relaciones sociales y sexuales</i>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El cànnabis (porro) potencia les capacitats d'entendre i percebre les coses <i>El cannabis (porro) potencia las capacidades de entender y percibir las cosas</i>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El cànnabis (porro) pot produir efectes negatius per al conjunt de l'organisme i de la seva salut <i>El cannabis (porro) puede producir efectos negativos para el conjunto del organismo y de su salud</i>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El cànnabis (porro) produeix efectes físics d'abstinència ("mono") quan es deixa de consumir <i>El cannabis (porro) produce efectos físicos de abstinencia ("mono") cuando se deja de consumir</i>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

- 33 En el darrer curs escolar, has tingut alguna sessió (classe, lliçó, debat) o has vist algun vídeo o pel·lícula sobre algun d'aquests temes? (Pots assenyalar més d'una resposta)  
 En el pasado curso escolar, ¿has realizado alguna sesión (clase, lección, debate) o has visto algún vídeo o película sobre alguno de estos temas? (Puedes marcar más de una respuesta)

- Com tenir cura de les dents  
 Cómo tener cuidado de los dientes
- Exercici físic o esport  
 Ejercicio físico o deporte
- Prendre el sol i les precaucions que calen  
 Tomar el sol y las precauciones necesarias
- Alimentació saludable  
 Alimentación saludable
- Tabaquisme  
 Tabaquismo
- Alcohol  
 Alcohol
- Cànnabis (porros)  
 Cannabis (porros)
- Educació sexual / sexe segur  
 Educación sexual / sexo seguro
- SIDA  
 SIDA
- Altres drogues  
 Otras drogas



- 34 En el darrer curs escolar, quantes sessions (classe, lliçó, debat) vas realitzar sobre la prevenció del consum de cànnabis (porros)?  
 En el pasado curso escolar, ¿cuántas sesiones (clase, lección, debate) realizaste sobre la prevención del consumo de cannabis (porros)?

- 0 (En el cas de no haver-ne realitzat cap passa a la pregunta nº 38) En el caso de no haber realizado ninguna sesión pasa a la pregunta nº 38)
- 1-2
- 3-4
- 5-6
- 7-8
- 9-10
- Més de 10 Més de 10

- 35 Quins temes es van tractar en aquestes sessions (classe, lliçó, debat)? (Pots marcar més d'una resposta) ¿Qué temas se trataron en estas sesiones (clase, lección, debate)? (Puedes marcar más de una respuesta)

- Pressió dels altres per a consumir cànnabis (porros) Presión de los otros para consumir cannabis (porros)
- Formes de refusar el consum de cànnabis (porros) Formas de rechazar el consumo de cannabis (porros)
- Riscs per a la salut del consum de cànnabis (porros) Riesgos para la salud del consumo de cannabis (porros)
- La legislació del cànnabis (porros) La legislación del cannabis (porros)
- L'opinió pública sobre el cànnabis (porros) La opinión pública sobre el cannabis (porros)
- Informació sobre el cànnabis (porros) Información sobre el cannabis (porros)
- El consum de cànnabis (porros) en la nostra societat El consumo de cannabis (porros) en nuestra sociedad
- La intenció de consumir cànnabis (porros) en el futur La intención de consumir cannabis (porros) en el futuro
- Un altre que no està en aquesta llista, si us plau, especifica quin: \_\_\_\_\_  
 Otro que no está en esta lista, por favor, especifica cuál: \_\_\_\_\_
- No puc recordar quins temes van ser tractats No puedo recordar qué temas fueron tratados
- No he tingut cap classe sobre el tema del consum de cànnabis (porros) No he tenido ninguna clase sobre el tema de consumo de cannabis (porros)

36 Quina és la teva opinió sobre les sessions de prevenció del consum de cànnabis (xkpts.com) del curs passat? ¿Cuál es tu opinión sobre las sesiones de prevención del consumo de cannabis (xkpts.com) del pasado curso?

- Em van agradar molt  
*Me gustaron mucho*
- Em van agradar  
*Me gustaron*
- No ho sé  
*No lo sé*
- No em van agradar  
*No me gustaron*
- No em van agradar gens  
*No me gustaron nada*
- No vam tenir sessions de prevenció del consum de cànnabis (porros)  
*No tuvimos sesiones de prevención del consumo de cannabis (porros)*

37 Creus que les sessions del programa de prevenció del consum de cànnabis (xkpts.com) han canviat les teves idees sobre consumir cànnabis (porros)? ¿Crees que las sesiones del programa de prevención del consumo de cannabis (xkpts.com) han cambiado tus ideas sobre consumir cannabis (porros)?

- Sí, molt  
*Sí, mucho*
- Sí, una mica  
*Sí, un poco*
- No ho sé  
*No lo sé*
- No, no massa  
*No, no mucho*
- No, gens  
*No, nada*
- No vam tenir sessions de prevenció del consum de cànnabis (porros)  
*No tuvimos sesiones de prevención del consumo de cannabis (porros)*



38 Quines activitats de prevenció del consum de cànnabis (porros) has notat tu a la teva escola durant el darrer curs escolar? (Pots marcar més d'una resposta) ¿Qué actividades de prevención del consumo de cannabis (porros) has notado tú en tu escuela durante el pasado curso escolar? (Puedes marcar más de una respuesta)

- Pòsters sobre prevenció del consum de cànnabis (porros)  
*Pósteres sobre la prevención del consumo de cannabis (porros)*
- Plafons de prevenció del consum de cànnabis (porros) (Exposició "Cànnabis, com ho vius?")  
*Plafones de prevención del consumo de cannabis (porros) (Exposición "Cannabis, com ho vius?")*
- Educadors encarregats d'afavorir la prevenció del consum de cànnabis (porros)  
*Educadores encargados de favorecer la prevención del consumo de cannabis (porros)*
- Simulacions *Simulaciones*
- Vídeos *Videos*
- Web *Web*
- No puc recordar quines activitats es van fer a l'escola  
*No puedo recordar qué actividades se hicieron en la escuela*
- No hi va haver cap activitat de prevenció del consum de cànnabis (porros) a l'escola  
*No hubo ninguna actividad de prevención del consumo de cannabis (porros) en la escuela*

39

**Quines activitats de prevenció del consum de cànnabis has notat tu a fora de l'escola durant el darrer curs escolar? (Pots marcar més d'una resposta) ; Qué actividades de prevención del consumo de cannabis has percibido fuera de la escuela durante el pasado curso escolar? (Puedes marcar más de una respuesta)**

- Pòsters Pósteres
- Fulletons Folletos
- Postals Postales
- Revistes Revistas
- Informació sobre la prevenció del consum de cànnabis (porros) al diari**  
*Información sobre la prevención del consumo de cannabis (porros) en el periódico*
- Informació sobre la prevenció del consum de cànnabis (porros) a la ràdio**  
*Información sobre la prevención del consumo de cannabis (porros) en la radio*
- Informació sobre la prevenció del consum de cànnabis (porros) a la televisió**  
*Información sobre la prevención del consumo de cannabis (porros) en la televisión*
- Carta de l'escola als teus pares**  
*Carta de la escuela a tus padres*
- Una altra que no és en aquesta llista, si us plau, especifica quina.....**  
*Otra que no está en esta lista, por favor, especifica cuál.....*
- No puc recordar quines activitats es van fer fora de l'escola**  
*No puedo recordar qué actividades se hicieron fuera de la escuela*
- No hi va haver cap activitat de prevenció del consum de cànnabis (porros) a l'escola**  
*No hubo ninguna actividad de prevención del consumo de cannabis (porros)*

40

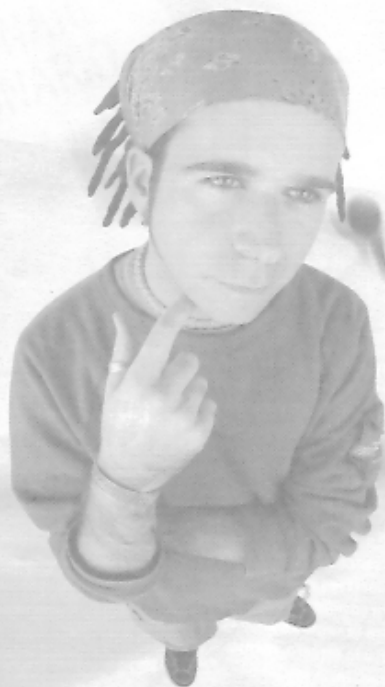
**En el darrer any, has parlat amb algú a casa sobre el consum de cànnabis (porros)? En el pasado año, ¿has hablado con alguien en casa sobre el consumo de cannabis (porros)?**

- Sí, una vegada** *Sí, una vez*
- Sí, de tant en tant** *Sí, de vez en cuando*
- Sí, força sovint** *Sí, bastante a menudo*
- Sí, sovint** *Sí, a menudo*
- Hem parlat, però no en el darrer any**  
*Hemos hablado, pero no durante el año pasado*
- No, mai** *No, nunca*



41 Sobre quins temes relacionats amb el cànnabis heu parlat a casa? (Pots marcar més d'una resposta) ¿Sobre qué temas relacionados con el cannabis habéis hablado en casa? (Puedes marcar más de una respuesta)

- Rics per a la salut del consum de cànnabis (porros) *Riesgos para la salud del consumo de cannabis (porros)*
- Avantatges de no consumir cànnabis (porros) *Ventajas de no consumir cannabis (porros)*
- Legalització del cànnabis (porros) *Legalización del cannabis (porros)*
- Adulteració del cànnabis (porros) *Adulteración del cannabis (porros)*
- Interès pel tractament de temes sobre el cànnabis a l'escola (classes o altres) *Interés por el tratamiento de temas sobre el cannabis en la escuela (porros)*
- El consum de cànnabis (porros) com a addicció *El consumo de cannabis (porros) como adicción*
- El consum de cànnabis (porros) dels amics *El consumo de cannabis (porros) de los amigos*
- Les ofertes de cànnabis (porros) pels altres *Las ofertas de cannabis (porros) de los demás*
- No hem parlat sobre el cànnabis (porros) *No hemos hablado sobre el cannabis (porros)*



42 Respecte a la legalització del cànnabis... *Respecto la legalización del cannabis...*

	Totalment d'acord <i>Totalmente de acuerdo</i>	Bastant d'acord <i>Bastante de acuerdo</i>	No estic d'acord ni en desacord <i>No estoy de acuerdo ni en desacuerdo</i>	Bastant en desacord <i>Bastante en desacuerdo</i>	Totalment en desacord <i>Totalmente en desacuerdo</i>	No ho sé <i>No lo sé</i>
... creus que se n'ha de legalitzar l'ús terapèutic? <i>... ¿crees que se debe legalizar su uso terapéutico?</i>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... creus que se n'ha de legalitzar l'ús generalitzat? <i>... ¿crees que se debe legalizar su uso generalizado?</i>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

43 Com de difícil creus que et seria... *¿Cuán difícil crees que te sería...*

	Molt difícil <i>Muy difícil</i>	Difícil <i>Difícil</i>	Fàcil <i>Fácil</i>	Molt fàcil <i>Muy fácil</i>	No ho sé <i>No lo sé</i>
... aconseguir cànnabis per poder-ne consumir si volguessis? <i>... conseguir cannabis para poderlo consumir si quisieras?</i>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
... convèncer algú que el cànnabis és dolent per a la salut? <i>... convencer a alguien de que el cannabis es malo para la salud?</i>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



T'agraïm sincerament el teu temps, interès i col·laboració en respondre les preguntes  
 Te agradecemos sinceramente tu tiempo, interés y colaboración en responder a las preguntas

Fa un any et vàrem demanar que formessis aquest codi per tal de poder relacionar aquella enquesta amb aquesta. Com saps, amb aquest codi, podem ajuntar els qüestionaris successius de la mateixa persona sense saber qui és.

### Instruccions per crear el codi secret:

El codi secret es forma amb les xifres de la data del teu aniversari i les inicials dels noms dels teus pares: a la primera casella, escriu amb dues xifres el dia en què vas néixer; a la segona, amb dues xifres el mes en què vas néixer; a la tercera, la inicial o inicials del nom del teu pare; i a la quarta, la inicial o inicials del nom de la teva mare.

En el cas d'haver-hi un nom compost, has d'escriure les dues inicials. Així doncs, una persona que hagués nascut el 13 d'octubre i els pares de la qual es diguessin Andreu i Maria Teresa, tindria aquest codi secret:

Dia 13 d'octubre, fill/a d'Andreu i Maria Teresa

1	2	3	4
13	10	A	MT

Dia 13 de octubre, hijo/a de Andrés y María Teresa

En el cas d'haver-hi un nom abreujat, has d'escriure la inicial del nom no escurçat. Així doncs, una persona que hagués nascut l'1 de febrer i els pares de la qual es diguessin Pep (Josep) i Lali (Eulàlia), tindria aquest codi secret:

1	2	3	4
01	02	J	E

En el caso que haya un nombre abreviado, debes escribir la inicial del nombre no reducido. Así pues, una persona que hubiese nacido el 1 de febrero y que sus padres se llamasen Pep (Josep) y Lali (Eulàlia), tendría este código secreto:

ESCRIU ARA EL TEU PROPI CODI SECRET

Només tu sabràs el teu codi secret personal

1	2	3	4

ESCRIBE AHORA TU PROPIO CÓDIGO SECRETO

Sólo tú sabrás tu código secreto personal



## 7.2 Annex II: Normes escrites i protocol·litzades

C S B Consorci Sanitari de Barcelona



### **ADMINISTRACIÓ DE LES ENQUESTES A 4rt d'ESO:** **QÜESTIONARI “L'estil de vida dels joves” 2007**

#### **Recordar especialment...**

Idees més importants en presentar l'enquesta als alumnes

- 1- Formen part d'un grup de 6000 escolars dels que es recull dades sobre els seus estils de vida. Això ens ha d'ajudar a fer que els programes de salut adreçats a ells siguin més apropiats i encertats.
- 2- Se'ls demana les seves opinions actuals sobre temes relacionats amb la salut, que seran comparades amb les de l'any anterior. Per això se'ls demana que formulin el CODI SECRET al final del qüestionari. Recordar com es construeix el codi perquè no hi hagi dubtes.
- 3- L'enquesta és CONFIDENCIAL pel que fa a l'escola i la seva família.

#### Normes generals

- Que no parlin entre ells.
- Que no deixin preguntes en blanc o parts de l'enquesta sense contestar. Si us plau, revisar cada enquesta abans d'acceptar-la. (important que si fan el salt de preguntes permès de la 21 a la 29, no deixin de respondre la pregunta nº 30 i les següents)
- Respondre els dubtes que tinguin individualment, a mesura es vagin presentant.

- Comprovar que tots han posat les seves dades del CODI SECRET abans de recollir el qüestionari.

**No oblidar emplenar les dades del full de control del grup.**

**Avisar a l'Anna Pérez (aperez@aspb.es, 932027749) un cop s'hagi realitzat cada enquesta. Comunicar si s'ha de recollir a l'escola o a districte. En tots els casos, deixar les enquestes empaquetades a nom d'Anna Pérez i de l'ASPB.**

**Moltes gràcies!**

### 7.3 Annex III: Punts de tall i classificacions de les escoles

L'Índex de Capacitat Econòmica Familiar (ICEF) del barri de residència de cada alumne es va classificar en 3 nivells com aproximació de la classe social: Nivell baix: < 91, Nivell mig: entre 91 i 114, Nivell alt: > 114.

GRUP INTERVENCIÓ					
ICEF baix Pública	ICEF baix - Concertada-Privada	ICEF mig - Pública	ICEF mig - Concertada-Privada	ICEF alt - Pública	ICEF alt - Concertada-Privada
IES Milà i Fontanals (3)	Escola PIA Sant Antoni (4)	IES Secretari Coloma (3)	Claret (3)	IES Ernest Lluch (4)	Casp-Sagrat Cor (5) Jesuïtes
IES Domènech i Muntaner (3)	La Salle Comtal (2)	IES Joan d'Àustria (3)	Sant Josep (2)	IES Les Corts (4)	Escola Pia Nostra Senyora (joan Bofill) (3)
IES Montjuïc (3)	Vedruna Àngels	IES Joan Manuel Zafra (4)	Vedruna-Gràcia (2)		Maristes la Immaculada (3)
IES Flos i Calcat (2)	Josep Tous (2)		Prov. Cor de M <sup>a</sup> Scala Dei (3)		IPSE (3)
IES Roger de Flor (2)	Proa (2)		Virolai (2)		Maristes Sants-Les Corts (4)
IES Sant Andreu (3)	Anna Ravell (3)		Immaculada Concepció Horta (2)		Santíssima Trinitat les Corts (2)
IES Pau Claris (2)	Joan Pelegrí (6)		Sant Joan Bosco (4)		Santa Teresa de Lisieux (2)
	Institució Montserrat (2)				Infant Jesús (3)
	Amor de Dios (3)				Liceu Francès (7)
	Sant Ferran (2)				

---



---

## GRUP CONTROL

ICEF baix Pública	ICEF baix - Concertada-Privada	ICEF mig - Pública	ICEF mig - Concertada-Privada	ICEF alt - Pública	ICEF alt - Concertada-Privada
IES Lluís Vives (3)	Sant Felip Neri	IES Bosc i Gimpera	Mare de Déu del Coll	IES Jaume Balmes (3)	Escola Pia Calassanci (2)
IES Bosch de Montjuïc (2)	Laboure	IES Príncep de Girona (3)	Princesa Margarita	IES Joan Maragall (4)	Liceo Italiano (2)
IES Carrasco i Formiguera (2)	Cintra (2)	IES Collserola (2)	Martí Codolar		Sagrada Família Urgell (2)
IES BCN-Congrés (3)	Cor M <sup>a</sup> Sabastida (2)	IES Bernat Metge (3)	Roig Tesalia		Mireia (2)
IES La Guineueta (4)	Ciutat Meridiana	IES Icària (4)	Escola Piaget		Urgell
	Mare de Déu del Roser (2)	IES Salvador Espriu (5)	Regina Carmeli (2)		Mare del diví pastor
	Camí (3)		Jesús, Maria i Josep (3)		La Immaculada (2)
			Bon Pastor (2)		Sant Ramon Nonat (2)
			Ramon Llull		St. Peter's School
			CE Monlau (2)		Loreto Abat Oliva (2)
			CE Roca (2)		Escola Solc

---

#### 7.4 Annex IV: Llistat dels districtes de la mostra

<b>DISTRICTES</b>	<b>ALUMNES</b>	<b>%</b>
Ciutat Vella	84	4,11
Eixample	326	15,96
Sants Monjuïc	93	4,55
Les Corts	239	11,70
Sarrià St. Gervasi	70	3,43
Gràcia	38	1,86
Horta Guinardó	207	10,13
Nou Barris	317	15,52
Sant Andreu	266	13,02
Sant Martí	403	19,73



## 7.5 Annex V: Sintaxis en R

```
# Llegim les dades del SAS.
library(foreign)
dades<-read.xport("Dsas_nona")

# Per accedir a les dades.
attach(dades)
dades2<-
data.frame(SEXE,CANNABIS,EDAT,NIV_ACAD,FAMILIA,DINERS,FUMES,
ALCOHOL,GRUP,D,ESCOLA,ICEF)

# Creem les variables amb les seves respectives categories.
sexe<-as.factor(SEXE)
sexe<-factor(sexe,label=c("Noi","Noia"))

cannabis.binaria<-CANNABIS
cannabis.binaria[CANNABIS==1]<-0
cannabis.binaria[CANNABIS==2]<-1
cannabis.binaria[CANNABIS==3]<-1
cannabis.binaria[CANNABIS==4]<-1
cannabis.binaria.factor<-as.factor(cannabis.binaria)
cannabis.binaria.factor<-
factor(cannabis.binaria.factor,label=c("Mai","Alguna vegada"))

niv_acad<-as.factor(NIV_ACAD)
niv_acad<-factor(niv_acad,label=c("Alt","Mig","Baix"))

familia<-as.factor(FAMILIA)
familia<-
factor(familia,label=c("Biparental","Monoparental","ALTres"))

diners.trescat<-DINERS
diners.trescat[DINERS==1]<-0
diners.trescat[DINERS==2]<-0
diners.trescat[DINERS==3]<-1
diners.trescat[DINERS==4]<-1
diners.trescat.factor<-as.factor(diners.trescat)
diners.trescat.factor<-factor(diners.trescat.factor,label=c("Menys
o 10€","Més de 10€"))

fumes<-as.factor(FUMES)
fumes<-factor(fumes,label=c("Sí","No"))

alcohol<-as.factor(ALCOHOL)
alcohol<-factor(alcohol,label=c("Sí","No"))

grup<-as.factor(GRUP)
grup<-factor(grup,label=c("control","tractament"))
```

```

escola<-as.factor(ESCOLA)
escola<-factor(escola,label=c("Concertada-Privada","Pública"))

icef.binaria<-ICEF
icef.binaria[ICEF==1]<-1
icef.binaria[ICEF==2]<-0
icef.binaria[ICEF==3]<-0
icef.binaria.factor<-as.factor(icef.binaria)
icef.binaria.factor<-
factor(icef.binaria.factor,label=c("Alt","Mig-Baix"))

edat<-as.factor(EDAT)
edat<-factor(edat,label=c("13 anys","14 anys","15 anys","16
anys","17 anys"))
dades.categories<data.frame(dades2,sexe,cannabis.binaria,cannabis.
binaria.factor,niv_acad,familia,diners.trescat,diners.trescat.fact
or,fumes,alcohol,grup,escola,icef.binaria,icef.binaria.factor,edat
)

#Transformem els missings. Aquesta part no l'hem hagut de fer
servir, ja que hem eliminat els alumnes que tenen missings a les
variables predictores.
icef.na<-icef.binaria.factor
icef.na[is.na(icef.binaria.factor)==TRUE]<-"Mig-Baix"

fumes.na<-fumes
fumes.na[is.na(fumes)==TRUE]<-"Sí"

#Transformem les variables categòriques en 'dummies'.
sexe.dummy<-as.numeric(sexe)
sexe.dummy[sexe.dummy==1]<-1
sexe.dummy[sexe.dummy==2]<-0

cannabis.dummy<-cannabis.binaria

niv_acad.dummy.alt<-as.numeric(niv_acad)
niv_acad.dummy.alt[niv_acad.dummy.alt==1]<-1
niv_acad.dummy.alt[niv_acad.dummy.alt==2]<-0
niv_acad.dummy.alt[niv_acad.dummy.alt==3]<-0
niv_acad.dummy.mig<-as.numeric(niv_acad)
niv_acad.dummy.mig[niv_acad.dummy.mig==1]<-0
niv_acad.dummy.mig[niv_acad.dummy.mig==2]<-1
niv_acad.dummy.mig[niv_acad.dummy.mig==3]<-0

familia.dummy.bi<-as.numeric(familia)
familia.dummy.bi[familia.dummy.bi==1]<-1
familia.dummy.bi[familia.dummy.bi==2]<-0
familia.dummy.bi[familia.dummy.bi==3]<-0
familia.dummy.mono<-as.numeric(familia)

```



```

familia.dummy.mono[familia.dummy.mono==1]<-0
familia.dummy.mono[familia.dummy.mono==2]<-1
familia.dummy.mono[familia.dummy.mono==3]<-0

diners.dummy.mesdeu<-diners.trescat
diners.dummy.mesdeu[diners.dummy.mesdeu==0]<-0
diners.dummy.mesdeu[diners.dummy.mesdeu==1]<-1

fumes.dummy<-as.numeric(fumes.na)
fumes.dummy[fumes.dummy==1]<-1
fumes.dummy[fumes.dummy==2]<-0

alcohol.dummy<-as.numeric(alcohol)
alcohol.dummy[alcohol.dummy==1]<-1
alcohol.dummy[alcohol.dummy==2]<-0

grup.dummy<-as.numeric(grup)
grup.dummy[grup.dummy==1]<-0
grup.dummy[grup.dummy==2]<-1

escola.dummy<-as.numeric(escola)
escola.dummy[escola.dummy==1]<-0
escola.dummy[escola.dummy==2]<-1

icef.dummy<-as.numeric(icef.na)
icef.dummy[icef.dummy==1]<-1
icef.dummy[icef.dummy==2]<-0

edat.dummy.13<-as.numeric(edat)
edat.dummy.13[edat.dummy.13==1]<-1
edat.dummy.13[edat.dummy.13==2]<-0
edat.dummy.13[edat.dummy.13==3]<-0
edat.dummy.13[edat.dummy.13==4]<-0
edat.dummy.13[edat.dummy.13==5]<-0
edat.dummy.14<-as.numeric(edat)
edat.dummy.14[edat.dummy.14==1]<-0
edat.dummy.14[edat.dummy.14==2]<-1
edat.dummy.14[edat.dummy.14==3]<-0
edat.dummy.14[edat.dummy.14==4]<-0
edat.dummy.14[edat.dummy.14==5]<-0
edat.dummy.15<-as.numeric(edat)
edat.dummy.15[edat.dummy.15==1]<-0
edat.dummy.15[edat.dummy.15==2]<-0
edat.dummy.15[edat.dummy.15==3]<-1
edat.dummy.15[edat.dummy.15==4]<-0
edat.dummy.15[edat.dummy.15==5]<-0
edat.dummy.16<-as.numeric(edat)
edat.dummy.16[edat.dummy.16==1]<-0
edat.dummy.16[edat.dummy.16==2]<-0
edat.dummy.16[edat.dummy.16==3]<-0
edat.dummy.16[edat.dummy.16==4]<-1
edat.dummy.16[edat.dummy.16==5]<-0

```

```

#Interaccions
edat13.cannabis<-edat.dummy.13*cannabis.dummy
edat13.escola<-edat.dummy.13*escola.dummy
edat13.icef<-edat.dummy.13*icef.dummy
edat14.cannabis<-edat.dummy.14*cannabis.dummy
edat14.escola<-edat.dummy.14*escola.dummy
edat14.icef<-edat.dummy.14*icef.dummy
edat15.cannabis<-edat.dummy.15*cannabis.dummy
edat15.escola<-edat.dummy.15*escola.dummy
edat15.icef<-edat.dummy.15*icef.dummy
edat16.cannabis<-edat.dummy.16*cannabis.dummy
edat16.escola<-edat.dummy.16*escola.dummy
edat16.icef<-edat.dummy.16*icef.dummy
cannabis.escola<-escola.dummy*cannabis.dummy
cannabis.icef<-icef.dummy*cannabis.dummy
icef.escola<-icef.dummy*escola.dummy

dades_tot<-data.frame(dades.categories,sexe.dummy,cannabis.dummy,niv_acad.dummy.alt,niv_acad.dummy.mig,familia.dummy.bi,familia.dummy.mono,diners.dummy.mesdeu,fumes.dummy,alcohol.dummy,grup.dummy,escola.dummy,icef.dummy,edat.dummy.13,edat.dummy.14,edat.dummy.15,edat.dummy.16,edat13.cannabis,edat13.escola,edat13.icef,edat14.cannabis,edat14.escola,edat14.icef,edat15.cannabis,edat15.escola,edat15.icef,edat16.cannabis,edat16.escola,edat16.icef,cannabis.escola,cannabis.icef,icef.escola)

# Propensity Score estimat mitjançant models lineals generalitzats (per al model amb interaccions).
PS.glm.interaccio<-glm(grup.dummy~edat.dummy.13+edat.dummy.14+edat.dummy.15+edat.dummy.16+cannabis.dummy+escola.dummy+icef.dummy+edat13.cannabis+edat13.escola+edat13.icef+edat14.cannabis+edat14.escola+edat14.icef+edat15.cannabis+edat15.escola+edat15.icef+edat16.cannabis+edat16.escola+edat16.icef+cannabis.escola+cannabis.icef+icef.escola,family=binomial,data=dades_tot,na.action=na.omit)
summary(PS.glm.interaccio)

# Propensity Score estimat mitjançant models lineals generalitzats (per al model sense interaccions).
PS.glm<-glm(grup.dummy~edat.dummy.13+edat.dummy.14+edat.dummy.15+edat.dummy.16+cannabis.dummy+escola.dummy+icef.dummy,family=binomial,data=dades_tot,na.action=na.omit)
summary(PS.glm)

# Taula ANOVA (per a cada un dels models).
anova(PS.glm,PS.glm.interaccio,test="Chisq")

```

```

PSi<-PS.glm.interaccio$fitted.values
PS<-PS.glm$fitted.values

tract<-grup.dummy

# Test de Hosmer-Lemeshow (Bondat d'ajust) i CORBES DE ROC

# Test de Hosmer-Lemeshow (Bondat d'ajust) per al model sense
interaccions.
hosmerlem<-function(tract,PS,g=8){
grups<-cut(PS,c(0.2819160,0.4156713,0.4819102,0.5500543,0.5513168,0
.5618656,0.6276195,0.7243509,0.7828194),include.highest=T)
obs<-xtabs(cbind(1-tract,tract)~grups)
pred<-xtabs(cbind(1-PS,PS)~grups)
chisq<-sum((obs-pred)^2/pred)
P<-1-pchisq(chisq,g-2)
c("X^2"=chisq,Df=g-2,"P(>Chi)"=P)
}
hosmerlem(tract,PS,g=8)

hosmerlem<-function(tract,PS,g=4){
grups<-cut(PS,c(0.2819160,0.4819102,0.5513168,0.6276195,0.7828194),
include.highest=T)
obs<-xtabs(cbind(1-tract,tract)~grups)
pred<-xtabs(cbind(1-PS,PS)~grups)
chisq<-sum((obs-pred)^2/pred)
P<-1-pchisq(chisq,g-2)
c("X^2"=chisq,Df=g-2,"P(>Chi)"=P)
}
hosmerlem(tract,PS,g=4)

#Corba de ROC (Capacitat discriminatòria del model) per al model
sense interaccions.
library(ROCR)
library(Hmisc)
area.corba<-function(PS.glm,grup.dummy){
  somers2(fitted.values(PS.glm),grup.dummy)
}

area.corba(PS.glm,grup.dummy)

corba.ROC<-function(PS.glm,grup.dummy){
pred<-prediction(fitted.values(PS.glm),grup.dummy)
perf<-performance(pred,"tpr","fpr")
plot(perf,avg="threshold",ylab="Sensibilitat",xlab="1-
Especificitat",colorize=T,lwd=5)
}

corba.ROC(PS.glm,grup.dummy)

```

```

#-----
#Hosmer-Lemeshow amb interacció

hosmerlem<-function(tract,PSi,g=8){
  grups<-
  cut(PSi,c(0.3080660,0.3838720,0.4760280,0.5344639,0.5405279,0.5706
763,0.6483286,0.7421796,0.8686336),include.highest=T)
  obs<-xtabs(cbind(1-tract,tract)~grups)
  pred<-xtabs(cbind(1-PSi,PSi)~grups)
  chisq<-sum((obs-pred)^2/pred)
  P<-1-pchisq(chisq,g-2)
  c("X^2"=chisq,Df=g-2,"P(>Chi)"=P)
}
hosmerlem(tract,PSi,g=8)

hosmerlem<-function(tract,PSi,g=4){
  grups<-
  cut(PSi,c(0.3080660,0.4760280,0.5405279,0.6483286,0.8686336),inclu
de.highest=T)
  obs<-xtabs(cbind(1-tract,tract)~grups)
  pred<-xtabs(cbind(1-PSi,PSi)~grups)
  chisq<-sum((obs-pred)^2/pred)
  P<-1-pchisq(chisq,g-2)
  c("X^2"=chisq,Df=g-2,"P(>Chi)"=P)
}
hosmerlem(tract,PSi,g=4)

#Corba de ROC (Capacitat discriminatòria del model) amb interacció

library(ROCR)
library(Hmisc)
area.corba<-function(PS.glm.interaccio,grup.dummy){
  somers2(fitted.values(PS.glm.interaccio),grup.dummy)
}

area.corba(PS.glm.interaccio,grup.dummy)

corba.ROC<-function(PS.glm.interaccio,grup.dummy){
  pred<-prediction(fitted.values(PS.glm.interaccio),grup.dummy)
  perf<-performance(pred,"tpr","fpr")
  plot(perf,avg="threshold",ylab="Sensibilitat",xlab="1-
Especificitat",colorize=T,lwd=5)
}

corba.ROC(PS.glm.interaccio,grup.dummy)

```