



This is the **published version** of the bachelor thesis:

Pizà Reynés, Mireia; Miguel Quesada, Francesc Josep, dir. Mecanismes explicatius en les donacions a entitats destinades a la investigació biomèdica. 2024. (Grau en Estadística Aplicada i Grau en Sociologia)

This version is available at <https://ddd.uab.cat/record/300905>

under the terms of the  license

Mecanismes explicatius en les donacions a entitats destinades a la investigació biomèdica

Treball de Fi de Grau de Sociologia
Facultat de Ciències Polítiques i Sociologia
DOBLE GRAU EN ESTADÍSTICA APLICADA I SOCIOLOGIA

Autora: Mireia Pizà Reynés
Tutor: Francesc Josep Miguel Quesada

Resum

Davant un sistema que limita les idees a l'entorn acadèmic i de la insuficiència de pressupost públic destinat a la investigació, les donacions econòmiques agafen rellevància en aquest entorn. L'acció de donar, tan introduïda en sociologia, s'investiga en aquest treball, en el marc d'un estudi experimental, per a definir les dinàmiques que es produeixen en les donacions a una entitat pública. Primer es realitza un model de regressió lineal múltiple per a analitzar l'efecte de variables personals sobre el nivell de donació. Després s'analitza la incidència del coneixement de la confiança en l'entitat i les donacions alienes sobre les donacions individuals. Finalment s'explora l'existència de tipologies de donants a través de l'aplicació d'algorismes de clustering en sèries temporals. S'ha trobat que les variables personals estan relacionades amb les donacions de l'individu, que el coneixement del comportament aliè comporta un canvi de conducta i que hi ha una estructura en el comportament de donacions individuals.

Paraules clau: *donació, investigació biomèdica, influència social, altruisme, patrons de comportament, experiments conductuals*

Abstract

Faced with a system that limits ideas to the academic environment and the insufficient public budget allocated to research, financial donations become relevant in the field. The action of giving, so introduced in sociology, is investigated in this work, within the framework of an experimental study, to define the dynamics that occur in donations to a public entity. First, a multiple linear regression model is carried out to analyze the effect of personal variables on the level of donation. Then the incidence of knowledge of trust in the entity and external donations on individual donations is analyzed. Finally, the existence of donor typologies is explored through the application of clustering algorithms in time series. It has been found that personal variables are related to the individual's donations, that knowledge of the behavior of others leads to a change in conduct and that there is a structure in individual donation behavior.

Key words: *donation, biomedical research, social influence, altruism, behavioral patterns, behavioral lab experiments*

Índex

1. Introducció	3
2. Marc teòric	4
2.1. Referències teòriques i objectius	9
2.2. Hipòtesis	10
3. Metodologia	11
3.1. Font de les dades	11
3.2. Preprocessament	12
3.3. Línia d'anàlisi 1: model de regressió lineal múltiple.....	13
3.4. Línia d'anàlisi 2: test de causalitat de Granger	14
3.5. Línia d'anàlisi 3: clústers de sèries temporals	14
4. Resultats	15
4.1. Línia d'anàlisi 1: efecte de les variables personals	15
4.1.1. Resolució hipòtesi 1	17
4.2. Línia d'anàlisi 2: incidència de la confiança veïna	18
4.3. Línia d'anàlisi 3: patrons de comportament	19
5. Conclusions.....	20
6. Bibliografia	21
7. Annex.....	23
7.1. Variables amb què s'ha treballat	23
7.2. Sortides de R rellevants	25
7.3. Codi de R	25

1. Introducció

“Cataluña es experta en transformar dinero en conocimiento” (Pareras, 2014)

Actualment, tant l'estat Espanyol com Catalunya semblen situar-se en molt bona posició en relació a la investigació científica. De fet, segons l'Informe de la BioRegió de Catalunya del 2022, Espanya és el cinquè país amb més assajos clínics del món: 1646 assajos, dels quals el 75% s'han realitzat a Catalunya. Tot i així, Pareras (2014) explica que moltes publicacions i patents es queden en l'entorn acadèmic i no arriba a tenir cap impacte social, a causa de la manca de recursos i de “un sistema que limita la transferència de les idees suggerides en entorns acadèmics”.

Enric Banda (2014) també exposa que el pressupost públic dedicat a la investigació és insuficient tant a nivell nacional com autonòmic, on hi ha el pressupost de 150 milions a la Direcció General d'Investigació de Catalunya i 69 milions al Departament de Salut. Les organitzacions i entitats que participen en aquest finançament, com La Marató i CELLEX, no són suficients per a solucionar-ho. A més, hem vist aquest any que les donacions a La Marató, una de les fonts importants a nivell autonòmic, han disminuït notablement: de 11.206.936€ l'any 2022 a 5.705.395€ l'any 2023. Implica una reducció del 49% i, de fet, és l'any que han recaptat menys diners des de 2003 (CCMA, 03 de maig de 2024.)

Veiem que el panorama actual al voltant del finançament públic a la investigació no és gaire bo. Llavors, les donacions poden jugar-hi un paper molt important. Hi ha moltes malalties que encara no tenen cura, com el càncer, el sida o les “malalties estranyes”, i necessitem que els professionals investiguin per a trobar-ne. Per tot això, considero important preguntar-se què els porta a donar, qui dona i en quin moment ho fan.

Són molts els estudis sociològics que han estudiat l'acció de donar i contribuir al bé públic: Jon Elster (2010), analitzant la presa de decisions col·lectives a través de mecanismes com la negociació, la deliberació o la votació; Bolton et al. (1998), analitzant les donacions en el context del joc del dictador; Ottoni-Wilhelm (2010)

definint diferents tipus d'altruismes (pur, impur i brillantor càlida); o Suri i Watts (2011), explorant la cooperació en el context de les xarxes socials.

Inspirat en l'estudi dels darrers autors (Suri i Watts, 2011), aquest treball pretén fer una anàlisi d'un subconjunt específic de les dades recollides en el marc del projecte "Opinion dynamics, collective action and abrupt social changes: the role of preference falsification and social networks" (DOACSA), en un estudi experimental dirigit a individus de 18 a 25 anys sobre les donacions a la "Fundación para el Fomento de la Investigación Sanitaria y Biomédica de la Comunitat Valenciana" (Fisabio). La intenció és analitzar quins dels següents aspectes influeixen en les contribucions a aquesta entitat: l'estructura de la xarxa social, el coneixement de les donacions i de la confiança dels veïns sobre l'entitat, i variables personals com el gènere, la situació d'ingressos a la llar o la valoració de l'economia espanyola. Amb tot això, la pregunta d'investigació és:

Quins són els mecanismes socials que expliquen les dinàmiques de les donacions a la fundació Fisabio en el context d'un estudi experimental?

2. Marc teòric

Segons Kevin Wren (1999), el comportament dels individus ve determinat, en certes ocasions, pel que s'anomena influència social. Explica que les persones que ens envolten, física o virtualment, conegudes o no, poden tenir un efecte en la nostra conducta, simplement pensant en la seva opinió. Els individus normalment només se n'adonarien d'aquestes influències en situacions en què han d'actuar de forma contradictòria a la seva moral. Algunes d'aquestes influències són les normes socials i normes descriptives que exposa Bicchieri (2017).

Una norma social és una pauta de comportament que defineix la conducta dels individus davant una situació determinada. L'ajustament de l'individu a la norma depèn de les expectatives empíriques i de les expectatives normatives. Les primeres indiquen la creença que té l'individu sobre què farà el seu grup de referència, tenint en compte el seu comportament en el passat. Les segones es refereixen a la creença de l'individu de què aquell grup creu que s'ha d'ajustar a certs comportaments i

evitar-ne d'altres. Llavors, l'individu s'ajustarà a la norma social si creu que el seu grup de referència també s'hi ajusta i si creu que creuen que s'hi hauria d'ajustar.

“[...] Nos importa lo que esperamos que hagan, así como lo que creemos que ellos creen que debemos hacer. A la variedad de personas por las que nos preocupamos cuando tomamos decisiones particulares las denomino red de referencia, debido a que puede que estén dispersas o no estar físicamente presentes.” (Bicchieri, 2017)

Per altra banda, un individu segueix una norma descriptiva quan la seva preferència només depèn de les seves expectatives empíriques. És a dir, la persona s'ajusta a la norma perquè pensa que els altres també ho faran.

“es un patrón de comportamiento al cual los individuos prefieren adaptarse y funciona con base en la condición de que creen que la mayoría de las personas de su red de referencia se ajustan a él (expectativa empírica)” (Bicchieri, 2006)

Per últim, el comportament d'un individu també pot veure's influït per una norma moral, que suposen un compromís personal. A diferència de les altres, aquestes normes no es basen en el comportament interdependent, ja que la conducta no depèn de què faci o aprovi el grup de referència, sinó que es basa en el comportament independent, en un “element d'incondicionalitat social”.

“(...) elemento de incondicionalidad social que define aquello que consideramos como moral. Este es un elemento que no está presente en las normas sociales, porque cuando las convicciones éticas personales son el principal motivador de nuestras acciones, no existen consideraciones sociales que puedan superarlas.” (Bicchieri, 2017)

En l'aplicació de les normes socials per a explicar l'acte de donar, Drouvelis i Marx (2021) suggereixen que aquestes normes determinen fortament l'elecció de donar a contribucions benèfiques; i Bardsley (2008) demostra que un petit canvi en el procediment de la donació, pot tenir un gran efecte i causar una marcada reducció.

“L'evidència recent suggereix que el desig de complir amb les normes és el principal dels motius per fer transferències a persones i organitzacions benèfiques” (Eckel et al., 2023).

Autors com Frey i Meier (2004) també suggereixen que el fet d'informar sobre la proporció de donants en el passat, contribueix a augmentar les donacions. A més, la literatura també mostra que com més certesa es té en la norma, més impacte té sobre el comportament.

“[...] les normes canvien quan variem de destinatari. [...] algunes evidències de què la certesa de la norma explica alguns dels canvis observats en el comportament i que les normes de caritat semblen ser robustes en les variacions en la configuració del joc del dictador” (Eckel et al., 2023).

Un altre concepte a tenir en compte és la imitació racional. Així com l'explica Peter Hedström (1998), es tracta d'una estratègia que es dona quan un individu decideix, racionalment, ajustar-se al comportament dels individus que l'envolten.

“la imitación racional se refiere a una situación en la que un actor actúa racionalmente basándose en creencias que han sido influidas por la observación de las elecciones pasadas de los demás. En la medida en que otros actores actúan de forma razonable y evitan alternativas que han demostrado ser inferiores, el actor puede tomar mejores decisiones de las que tomaría de otro modo, imitando el comportamiento de los demás.” (Hedström, 1998)

L'autor deixa clar que aquesta imitació no és un comportament mecanicista, sinó que té un interès intel·lectual, una intenció i una raó pels actors. Comentant el treball dels seus companys Merton (1968b), Coleman (1966) i Granovetter (1978), Hedström explica que la formació de creences, el procés en què un individu creu que ha dur a terme certa acció i/o la valora, està influït pel nombre d'individus que l'han realitzada anteriorment. Llavors, com més persones hagin practicat certa acció, més es considerarà com a estratègia útil. Aquesta utilitat de l'estratègia és el que li dona valor a la conducta, i seria la base de la imitació racional.

“[se explica] por la creencia de que la imitación es una estrategia útil para obtener posiciones y recursos valiosos” (Hedström, 1998)

Un últim element, que sempre s'ha relacionat amb l'acció de donar, és l'altruisme. Diversos autors, com Andreoni (1989) i Ottoni-Wilhelm (2017), diferencien entre l'altruisme pur, l'altruisme impur i la brillantor càlida. El primer fa referència a dur a terme una donació just pel resultat que aquesta tindrà, per la contribució d'aquesta

en la producció de l'entitat a què dona. D'aquesta manera, si considerem exclusivament l'altruisme pur, les donacions són perfectament substituïbles. Per altra banda, Andreoni explica que, amb l'acció de donar, no només s'aconsegueix un benefici col·lectiu o aliè (que seria el propòsit en l'altruisme pur), sinó també un benefici individual per part del donant, una satisfacció, la brillantor càlida. En aquesta situació, el contribuïdor consideraria que les diferents donacions no són substituïbles entre sí, ja que la donació d'una persona aliena no li generaria aquesta sensació de satisfacció que li provoca el fet de donar ella mateixa. Quan la motivació de donar de l'individu prové tant de la contribució de la seva donació a l'organització com per la llum càlida que aquesta li provoca, ens trobem davant l'altruisme impur. En aquest cas, les donacions de diferents persones es considerarien substituïbles imperfectes o incomplets, ja que només satisfarien un dels dos objectius: si dona una altra persona en comptes de jo, causarà el mateix benefici per l'organització però no causarà el mateix benefici en mi (brillantor càlida) que si la donació l'hagués feta jo mateixa.

Per altra banda, cal definir alguns conceptes, com el de xarxa social, relacionats amb l'estudi experimental d'on s'han extret les dades. Com expliquen Trujillo i col·laboradors (2010), una xarxa social és un grup d'individus que, a partir d'una finalitat concreta, estableixen relacions amb altres, ja sigui de forma individual o a través de sub-grups. Per a explicar les xarxes socials, defineixen alguns conceptes:

- Sociograma: la representació gràfica d'una xarxa social.
- Nodes: els agents de la xarxa, persones o grups de persones que persegueixen l'objectiu comú. Estan representats per punts.
- Mida de la xarxa: la suma de tots els nodes de la xarxa.
- Vincles: connexions entre dos o més nodes, representats per línies.
- Flux: el sentit del vincle dels actors. El flux pot ser mutu, si el sentit és bidireccional, o dirigit, si és unidireccional.
- Atributs: les característiques que permeten identificar als agents de la xarxa, com la nacionalitat, l'estatus o la ideologia.
- Camí geodèsic (o grau): distància entre dos nodes de la mateixa xarxa.

En aquest estudi també farem servir el concepte de clustering, que és el grau de concentració en grups, d'una mateixa xarxa, amb molts vincles interns i pocs vincles externs; i el concepte de diàmetre, que és la distància entre els dos nodes més allunyats de la xarxa.

Les diferents combinacions de tots aquests elements dona lloc a diferents formes de xarxes socials. Nosaltres treballarem amb tres tipus de xarxes que presenten Suri i Watts (2011): la Cycle (CY), la Small World (SW) i la Random Regular (RA). Les trobem representades a la Figura 1, on cada color correspon un grup de sis participants.

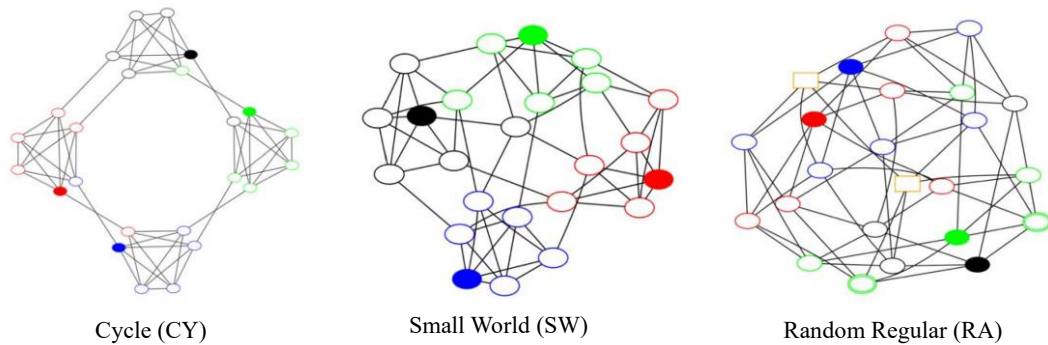
La CY és un cercle amb un alt grau de clustering, gairebé formant clans, creat a partir de l'intercanvi, determinista, d'una parella d'un grup per una aresta d'un altre grup. La xarxa SW està formada per l'intercanvi de quatre parells d'arestes escollides a l'atzar, i es caracteritza per un alt grau de clustering i un baix grau mitjà (la distància mitjana entre dos punts qualsevols és curta). Per últim, la xarxa RA és una xarxa aleatòria on tots els nodes tenen el mateix grau $k=5$. Els nodes emplenats representen nodes llavor¹; tots els nodes de les xarxes CY i SW estan connectats a un sol node llavor, mentre que en la xarxa RA hi ha dos nodes (cercles dobles i verds) connectats directament a dos nodes llavor i dos nodes (quadrats taronges) no estan connectats directament a cap node llavor.

Els autors expliquen que aquestes xarxes, llavors, varien en tres aspectes: el grau d'agrupació, que permet veure fins a quin punt els veïns d'un participant també són veïns entre sí; el grau mitjà del camí i el diàmetre, mesures globals que quantifiquen el grau en què els efectes es poden propagar al llarg de les cadenes de vincles de la xarxa. Tot i aquesta variació en les estructures, la perspectiva de tots els actors serà la mateixa: sempre es veuran interactuant en una xarxa local de cinc persones més.

¹ Les contribucions d'aquests nodes estan fixades artificialment en 10, per a la condició "cooperativa", o en 0, per a la condició "deserció", per a totes les rondes.

Figura 1

Xarxes utilitzades per a l'experiment.



Nota. Adaptat de “Cooperation and Contagion in Web-Based, Networked Public Goods Experiments” (p. 4), per S. Suri i DJ. Watts, 2011, *PLoS ONE*, 6(3).

L'estudi conclou que el tipus d'estructura de la xarxa no té un efecte significatiu en les contribucions mitjanes, però que el comportament dels participants sí està influït pel comportament dels veïns: “eren tan propensos a disminuir les seves contribucions en resposta als veïns que contribuïen poc com a augmentar les seves contribucions en resposta als veïns que contribuïen molt”, és a dir, es comportaven com a cooperants condicionals. No obstant, aquesta cooperació condicional té dos requisits: els participants no volen contribuir si els altres no contribueixen, però “la presència de massa cooperants incondicionals convida al free riding”, és a dir, a beneficiar-se del bé comú sense voler pagar per aquest. També trobaren que “els efectes positius de la cooperació només es contagiaven als veïns directes de la xarxa”.

2.1. Referències teòriques i objectius

L'objectiu principal d'aquest treball és definir les dinàmiques que es donen en les donacions a la fundació Fisabio. És a dir, explorar de quina manera es desenvolupen i evolucionen aquestes donacions, quan augmenten, quan disminueixen, i quin paper hi tenen els distints mecanismes socials. Per a aconseguir-ho, es treballaran tres objectius específics.

El primer objectiu tractarà d'analitzar l'efecte causal de variables personals, com el gènere, edat, confiança en la gent, indicador d'empatia, o situació d'ingressos a la llar, sobre el nivell de donació.

“una manera en què els individus de classe baixa responen als seus entorns potencialment amenaçadors és establint relacions amb altres individus mitjançant comportaments i emocions prosocials [...] els que tenen menys en realitat donaran més i seran més sensibles a les necessitats dels altres”. (Kraus, M. et al. 2012).

Per altra banda, es vol explorar l'efecte que hi tenen els següents conceptes: la influència social i la imitació racional (Hedström i Swedberg, 1998), i les expectatives empíriques i normatives en el marc de les normes socials i descriptives (Bicchieri, 2017). El segon objectiu, llavors, tractarà d'analitzar com incideix el coneixement de la confiança en l'entitat i de les donacions dels veïnes sobre la donació de l'individu.

El darrer objectiu específic és explorar l'existència de tipologies de donants per a intentar classificar els individus segons l'evolució de la seva conducta de donació. Així, s'intentarà observar si hi ha individus de per sí més o menys altruistes, o que tinguin un comportament similar entre ells i diferent d'altres.

“La teoria de l'altruisme pur suposa que l'únic motiu per donar a la caritat és la utilitat derivada de la producció de la caritat. [...] La llum càlida és un benefici privat que només experimenta la persona que contribueix. Motivats tant per l'altruisme com per la llum càlida, l'altruista impur no veu les donacions d'un mateix i dels altres com a substituïts perfectes.” (Ottoni-Wilhelm, 2017)

2.2. Hipòtesis

Al llarg de l'estudi i amb la intenció de respondre als objectius acabats de plantejar, s'intentaran contrastar empíricament les següents hipòtesis.

1. Variables personals:
 - a. Les dones donen més que els homes.
 - b. Els de 22 a 25 anys donen més que els de menor edat.
 - c. Els més empàtics fan donacions més altes.

- d. No contribueix més qui té una bona situació d'ingressos a la llar.
 - e. Els més confiats fan donacions més altes.
2. Informació del comportament veí:
- a. La confiança dels veïns en l'entitat té efecte en les donacions individuals.
 - b. Les donacions del grup de referència tenen un efecte en les de l'individu.
3. Hi ha individus que tenen un comportament de donació similar.

3. Metodologia

Per a respondre als objectius plantejats, s'ha utilitzat una metodologia quantitativa, treballada a través de programació amb R, i dividida en tres línies d'anàlisi.

3.1. Font de les dades

El treball parteix de les dades d'un estudi realitzat prèviament, on es combinen les tres tipologies xarxes (SW, CY i RA) amb tres tractaments presentats a continuació. Això s'ha realitzat amb un disseny amb cinc grups d'estudi, dels quals es fan dues rèpliques, cada una amb 24 subjectes, tenint així un total de 240 participants.

Les condicions experimentals dels subjectes són:

- No Opinió (NO): no expressarà l'opinió pròpia sobre l'entitat ni coneixerà la dels altres; sí coneixerà el nivell de donació de cada veí a cada ronda.
- Opinió Fixa (FO): expressarà l'opinió pròpia sobre l'entitat al principi de l'experiment, i no tindrà la possibilitat de canviar-la més endavant. Coneixerà el nivell de donació de cada "veí" a cada ronda.
- Opinió Dinàmica (DO): expressarà a cada ronda la pròpia opinió sobre la entitat, i coneixerà la dels altres 5 "veïns". Coneixerà el nivell de donació de cada "veí" a cada ronda.

Taula 1
Grups d'estudi

	SW	CY	RA
NO	ASWNO1		
	ASWNO2		
DO	ASWDO1	ACYDO1	ARADO1
	ASWDO2	ACYDO2	ARADO2
FO	ASWFO1		
	ASWFO2		

A cada individu se li ha presentat un “joc” que es desenvolupa en 20 rondes. A cada ronda es donen 10 punts a cada jugador i hauran de decidir quants d'aquests punts donen a la institució. De la suma de contribucions es donarà a l'entitat 0.05€ per punt. A la següent ronda, cada individu rebrà aquesta suma de punts multiplicada per 0.4, més els punts que havia decidit quedar-se. Una vegada fetes les 20 rondes, cada individu rebrà 0.05€ per a cada punt que hagi acumulat.

Altres conceptes importants són l'indicador de confiança i l'indicador d'empatia, que fan referència al grau de confiança en la política i al grau d'empatia de cada jugador. Aquests indicadors han estat calculats a partir del que han marcat a les preguntes següents, on es podia respondre en una escala de 0 a 10. En relació a la confiança: el nivell de confiança en el parlament espanyol, en la justícia, en la policia, en els polítics, en els partits, en el parlament europeu i en les nacions unides. En relació a l'empatia: el nivell de protecció cap a persones de les quals s'aprofiten, de sentiment de llàstima davant injustícies o problemes, de compassió, de “bon cor”, de pertorbació davant les desgracies alienes, i d'afectació per X situació. Per últim, també es farà servir el concepte de patró evolutiu de donacions, que fa referència a diferents tipologies de comportament determinades per les dinàmiques de donació individuals. És a dir, es fa una classificació de les donacions individuals segons la semblança, en forma i estructura, de la seva evolució al llarg de 20 rondes.

3.2. Preprocessament

Abans de començar amb les anàlisis principals, s'ha realitzat una preparació de les dades. Primerament, s'han descartat variables categòriques amb molt desequilibri entre els seus nivells; aquelles en què la diferència d'observacions entre les dues

categories amb més casos és major que la meitat del total d'observacions, és a dir, 2400. Després, s'ha avaluat la presència d'individus atípics respecte a la resta del grup d'estudi a què pertany. Són outliers aquells que

$$\text{mitjana. donacions} \begin{cases} < Q1 - 1.5 * (Q3 - Q1) \\ > Q1 + 1.5 * (Q3 - Q1) \end{cases}$$

On Q1 i Q3 són el primer i tercer quartil de les donacions mitjanes individuals, respectivament.

Per altra banda, com que algunes variables tenen escales diferents, s'han normalitzat les dades per ajustar els valors a una escala comú. Donada una variable X , el valor estandarditzat z de cada observació x : $z = \frac{x - \mu}{\sigma}$, on μ i σ són la mitjana i la desviació estàndard de X .

Per últim, a través del test ANOVA s'ha avaluat si hi ha diferències significatives entre les rèpliques dels experiments, els tractaments i les xarxes. En el cas d'haver-hi diferències entre rèpliques, s'ha avaluat si els outliers en són la causa.

3.3. Línia d'anàlisi 1: model de regressió lineal múltiple

Per a explorar l'efecte de les variables personals en les donacions individuals s'ha realitzat un model de regressió lineal múltiple. S'han contemplat 16 variables explicatives ($x_1, \dots, x_{16}$), contínues i categòriques, entre les quals hi ha: gènere, edat, situació d'ingressos a la llar o sentiment de discriminació de l'individu. Com a variable resposta (Y) s'ha contemplat la donació monetària contribuïda al final del "joc". L'objectiu és conèixer quines de les variables X influeixen més en Y i s'espera que conformin una funció del tipus:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \dots + \beta_k x_{ki} + u_i$$

on u_i són els residus, β_i els coeficients estimats de l'efecte marginal entre x_i i y_i , i, en el nostre cas, $k = 16$.

Per a què els resultats del model siguin fiables (no esbiaixats i amb variància mínima), la relació entre les variables ha de ser lineal i els residus han d'estar centrat en zero, ser homoscedàstics (variància constant) i no estar autocorrelacionats (Montero, 2016)

Per a avaluar si la influència de les variables personals en les donacions és significativa, s'observarà el p-valor per a cada una. Si aquest és menor que el nivell de significació 0.05, llavors podem, amb un 95% de confiança, rebutjar la hipòtesi nul·la i dir que la variable en qüestió serveix per a explicar la resposta. També es tindrà en compte el coeficient de determinació R^2 , que indica quanta variabilitat de la resposta es pot explicar a partir d'aquelles variables personals; com més alt sigui, major s'ajusta el model a les dades. Per últim, s'interpretaran el p-valor del model –si és menor que 0.05 es rebutja la hipòtesi nul·la de què no hi ha una relació significativa entre les variables predictores i la resposta– i els coeficients estimats, que representen quant canvia Y quan X canvia en una unitat, mantenint les altres variables constants.

3.4. Línia d'anàlisi 2: test de causalitat de Granger

Per a treballar l'efecte de conèixer les donacions i opinions veïnes sobre la pròpia donació, s'ha realitzat un test de causalitat de Granger aplicat a sèries temporals. Han estat seleccionats només les donacions individuals per ronda (y_1) i les donacions (y_2) i confiança (y_3) mitjanes del veïnat per ronda dels experiments amb la condició DO. Aquestes s'han tractat com a sèries temporals amb període (I01-R01, I144-R20), on I és l'individu i R la ronda.

Es comprovarà, llavors, la causalitat de Granger de y_2 i de y_3 a y_1 . Si el p-valor del test és menor que 0.05 hi haurà causalitat de Granger, podrem rebutjar la H_0 d'absència de causalitat i dir que els valors actuals de y_2 (o y_3) serveixen per a predir el valor actual de y_1 , és a dir, de la donació individual (Baum et al., 2022). També es comprovarà la causalitat inversa, això és, el poder predictiu de y_1 cap a y_2 (o y_3),

3.5. Línia d'anàlisi 3: clústers de sèries temporals

Per a explorar les tipologies de donants s'ha utilitzat l'individu com a unitat d'anàlisi i no s'ha tingut en compte el tractament ni la xarxa a què pertany. S'han aplicat algorismes de clustering de sèries temporals per agrupar els individus segons patrons evolutius de donació. Llavors, cada individu serà una variable i una sèrie temporal diferent, i les donacions per ronda seran les files de la base de dades.

Montero i Vilar (2014) presenten el paquet TSclust i descriuen diferents algorismes d'agrupació i diferents mètriques de distància per a mesurar la similitud entre sèries temporals. Dos dels algorismes que presenten són el k-means (cada punt pertany al clúster amb el centroide més proper) i el PAM (cada punt pertany al clúster amb el medoide més proper); el segon és més robust i adequat per quan hi ha outliers que el primer, de manera que serà el que farem servir. Quant a la mètrica, utilitzarem la distància de DTW, ja que troba similituds desplaçades en el temps. Per a saber el nombre òptim de clústers farem servir el mètode Elbow, que calcula el valor de la suma de les distàncies quadrades intra-cluster per a diferents valors de k, per a després identificar el punt en què la corba comença a aplanar-se, agafant forma de colze. Per últim, per a avaluar l'agrupació, utilitzarem el coeficient de silueta, que té un rang de $[-1,1]$. Si és proper a 1 indica un bon agrupament (grups ben separats i punts ben classificats dins dels seus grups), mentre que un valor proper a -1 es considera una mala agrupació, i un valor proper a 0 és una agrupació dubtosa.

4. Resultats

Aquests són els individus outliers de cada grup, 30 en total:

ASWFO1: 9, 12, 21 ASWFO2: 1, 2, 7, 10, 17	ASWDO1: 1, 9 ASWDO2: 1, 3, 10, 14, 18	ASWNO1: 8, 12, 15 ASWNO2: 18	ACYDO1: 1, 9, 13 ACYDO2: 9, 14, 18, 20, 21	ARADO1: 3 ARADO2: 1, 17
---	---	------------------------------------	--	----------------------------

No obstant, aquests individus se seguiran tenint en compte alhora de fer les anàlisis, ja que les seves respostes són factibles i perquè convé que cada grup tingui la mateixa mida per a comparar els tractaments. A més, els tests ANOVA de diferències entre les rèpliques del mateix experiment presenten els mateixos resultats amb i sense outliers: totes les parelles són significativament diferents excepte ACYDO. Llavors, els atípics no són la causa de les diferències entre rèpliques.

4.1. Línia d'anàlisi 1: efecte de les variables personals

El model estimat per a la donació resultant realitzada, amb les dades normalitzades, és el següent:

$$\begin{aligned}
Donacio.final = & 1.0991 + 0.1452_{Confiança} + 0.0210_{Religiositat} - 0.0365_{A.Politica} + \\
& 0.1121_{Valor.economia.ES} + 0.0540_{Valor.sanitat.ES} + 0.0150_{Salut.propia} + \\
& 0.1141_{Felicitat.propia} - 0.0020_{Edat} - 0.0059_{I.Empatia} + 0.1151_{I.Confia} - \\
& 0.1136_{Genere.Masc} - 0.1974_{Situacio.ingressos.2} + 0.2027_{Situacio.ingressos.3} - \\
& 0.1930_{Situacio.ingressos.4} - 0.2517_{Situacio.ingressos.5} - 0.1391_{Sent.discriminat.Si} - \\
& 0.0342_{Sent.discriminat.NS} - 0.0087_{Interes.politica.Poc} - 0.3189_{Interes.politica.Bastant} + \\
& 0.2387_{Interes.politica.Molt} + 0.4080_{Interes.politics.NC} - 0.4834_{Tractament.FO} - \\
& 0.3939_{Tractament.DO} - 0.5503_{Xarxa.SW} - 0.5531_{Xarxa.CY}
\end{aligned}$$

Interpretant els coeficients de les variables, assenyalen que:

- Per l'increment d'una desviació típica (SD) de confiança, i de religiositat, la donació final (DF) augmenta 0.1452 i 0.0210 punts, respectivament, si la resta de variables es mantenen constants.
- Quant a l'autoubicació política, per a cada SD més a la dreta, la DF disminueix 0.0365 punts.
- Per l'augment d'una SD de valoració en l'economia i la sanitat espanyoles, la DF augmenta 0.1121 i 0.0540, respectivament.
- Per l'increment d'una SD de felicitat i de salut pròpia, la DF augmenta 0.1141 i 0.0150 punts, respectivament.
- Per l'augment d'una SD en l'indicador de confiança i d'empatia, la DF augmenta 0.1151 i disminueix 0.0059, respectivament.
- Si l'individu s'identifica amb el gènere masculí, la DF mitjana disminueix 0.1136 punts.
- Respecte als individus que tenen ingressos amb què els arriba per viure, les DF dels individus que tenen dificultats i de qui viu còmodament són 0.1974 i 0.1930 punts més baixes, respectivament. Mentre que les DF de qui té moltes dificultats són 0.2027 punts més altes.
- Les DF d'aquells qui se senten discriminats, són 0.1391 punts més baixes respecte a qui no s'hi sent.
- Respecte a qui no li interessa res la política, les DF de qui hi està poc interessat i bastant interessat disminueixen 0.0087 i 0.3189 punts,

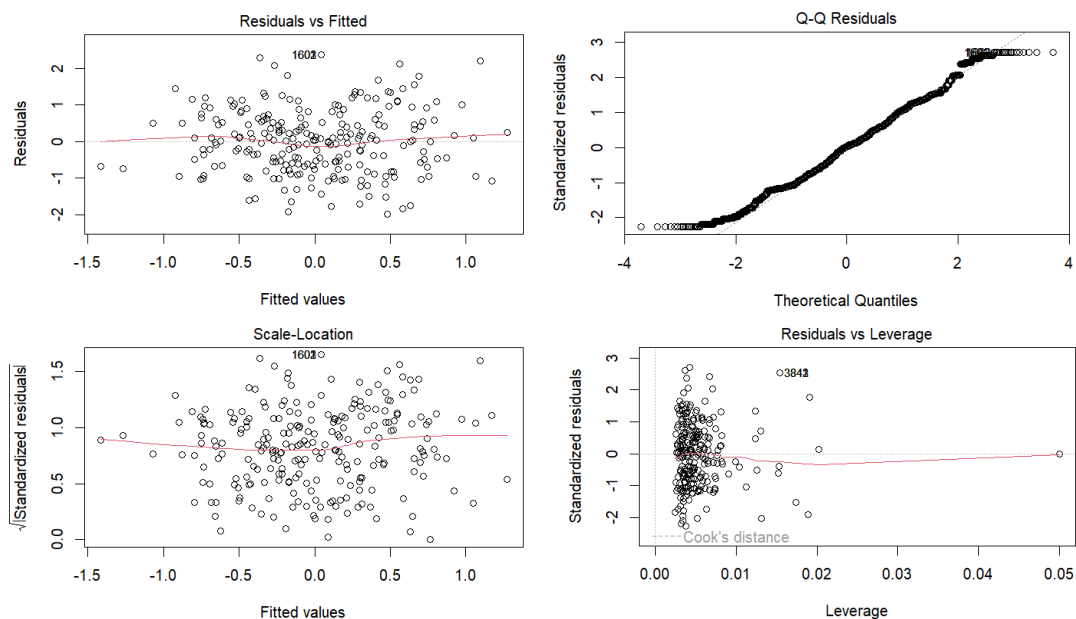
respectivament. Mentre que els punts de qui està molt interessat augmenten 0.2387.

- Respecte als individus del tractament NO, les DR de qui està a FO i DO són 0.4837 i 0.3940 punts més baixes, respectivament.
- Respecte als individus de la xarxa RA, les DR de la xarxa SW i CY són, respectivament, 0.5503 i 0.5531 punts més baixes.

Aquest model és significatiu i té un coeficient de determinació de 0.2334, de manera que pot explicar un 23.34% de les donacions finalment realitzades. Quant als residus, veiem a la Figura 3 que existeix linealitat i homoscedasticitat, però no normalitat (els punts no s'ajusten perfectament a la diagonal del Q-Q Residuals).

Figura 2

Residus del model 2



Nota. Elaboració pròpia

4.1.1. Resolució hipòtesi 1

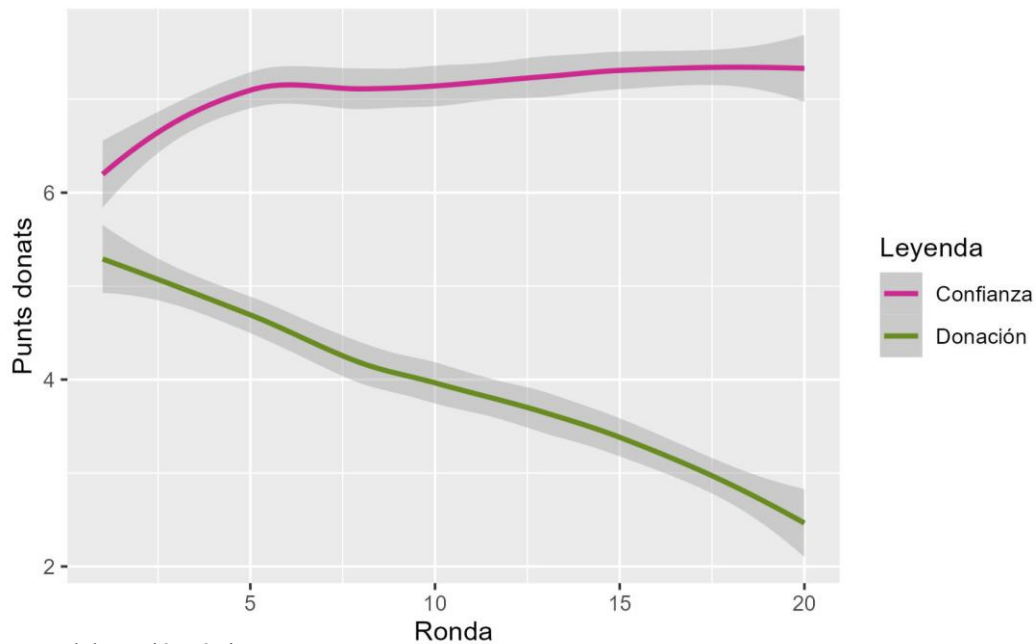
Per al models creat, es complirien les hipòtesis: a) les dones donen més que els homes; d) no contribueix més qui té una còmoda situació d'ingressos a la llar; i e) com més confiança es té en la gent, majors donacions. No obstant, no podem acceptar les hipòtesis: b) donen més els de major edat; i c) els més empàtics donen més.

Tot i així, degut al poc ajust del model, necessitaríem altres anàlisis que aportessin més precisió a aquestes conclusions. Queda pendent, llavors, explorar altres models que es puguin ajustar millor a aquestes dades, com podrien ser els models mixtes.

4.2. Línia d'anàlisi 2: incidència de la confiança veïna

Figura 3

Evolució de la donació i la confiança per Opinió Dinàmica



Nota. Elaboració pròpia

L'anàlisi s'ha realitzat pels 144 individus que formen part de la condició DO, i s'han trobat els següents resultats:

En primer lloc, hi ha evidències de causalitat de Granger entre les sèries temporals de la DR i la donació mitjana del veïnat per ronda. Llavors, la donació mitjana del veïnat seria útil per a predir les donacions individuals. És a dir que les donacions depenen de les donacions anteriors del veïnat. D'aquesta manera, es comprova la hipòtesi 2b de què les donacions del grup de referència incideixen en les donacions de l'individu. A més, la causalitat inversa també es compleix: la donació mitjana del veïnat dependria de les anteriors donacions individuals.

D'altra banda, per a la confiança mitjana del veïnat per ronda trobem que no hi ha una relació causal entre la confiança mitjana del veïnat en la institució i les donacions individuals. És a dir, les donacions no dependrien de les confiances

anterior del veïnat. Així, no es compleix la hipòtesi 2a de què la confiança que tenen els veïns en l'entitat té un efecte en les donacions de l'individu. No obstant, la causalitat inversa sí es compleix: la confiança del veïnat dependria de les anteriors donacions individuals.

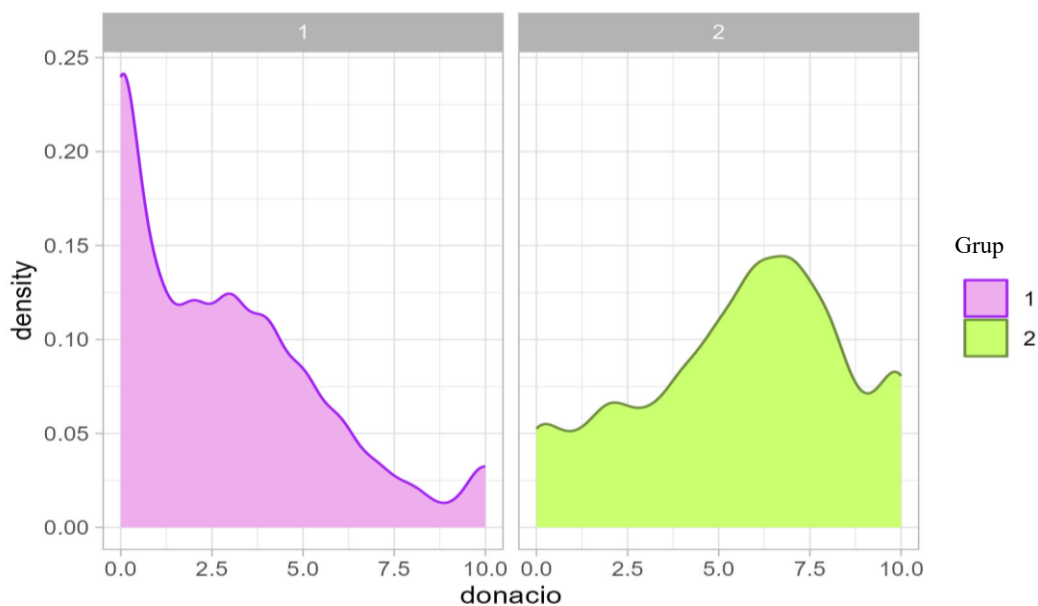
4.3. Línia d'anàlisi 3: patrons de comportament

A partir del resultat del mètode Elbow, s'ha decidit agrupar els individus en dos grups. Realitzant una agrupació amb l'algorisme de medoides i la distància DTW, s'ha aconseguit un coeficient de silueta del 0.24. Llavors, podem considerar que hi ha una certa estructura, però queda pendent explorar altres tècniques de clustering per a millorar-ho i treure conclusions més precises per a la hipòtesi 4.

A la Figura 6 i 7 es veuen la distribució i l'evolució per ronda de les donacions de cada grup. A la primera veiem que al grup 1 la donació que predomina és la 0 o prop del 0 i que on hi ha menys densitat és al voltant de 9; mentre que al grup 2 predomina una donació al voltant de 6'5 i on hi ha menys densitat és prop de 0. Per altra banda, a la segona figura veiem que en ambdós grups les donacions tenen una tendència decreixent, però al grup 1 són uns 2 punts més baixes que al grup 2

Figura 4

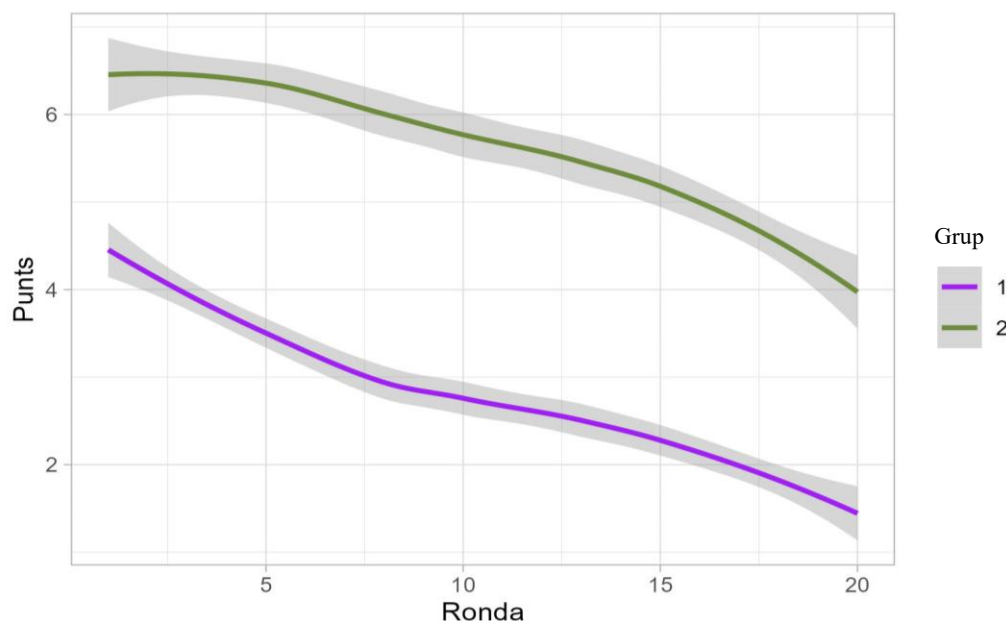
Distribució de les donacions per grups



Nota. Elaboració pròpia.

Figura 5

Evolució de la donació mitjana per ronda per grups



Nota. Elaboració pròpia.

5. Conclusions

L'acció de donar ha estat durant molts anys un tema molt estudiat per la sociologia, l'economia i altres disciplines, interpretant-se tant com un acte d'altruisme individual com una conseqüència dels mecanismes i contextos socials. Aquest treball ha volgut aprofundir en la investigació d'aquest objecte a través de l'anàlisi, dividida en tres línies, d'un estudi experimental.

Primerament, s'ha demostrat que les interaccions socials comporten un canvi de conducta a l'individu. Concretament, hem vist com el fet de conèixer les contribucions del veïnat a l'entitat receptora influeix en les donacions que un individu realitzi a aquesta. Veiem, llavors, que sí hi ha unes expectatives empíriques i que es compleix el que suggerien Frey i Meier (2004) de què informar sobre la proporció de donants en el passat afecta a les donacions. No obstant, no hem pogut demostrar que la informació sobre la confiança del veïnat en l'entitat també hi afecti.

D'altra banda, s'ha demostrat que les variables personals, com el gènere o l'empatia de l'individu, són característiques que estan significativament relacionades amb les

seves contribucions. No obstant, el model contrastat no s'ajusten prou bé a les dades i no pot explicar un percentatge adequat de la variable resposta. Per tant, queda pendent per a properes anàlisis, realitzar altres models que s'adeqüin més, com podrien ser els models mixtes.

Finalment, a través de l'agrupació d'individus, hem pogut observar com n'hi ha que tenen estructures o tendències semblants. En concret, s'han trobat dos grups principals d'individus, i, degut a la seva diferència de donacions ronda rere ronda, podríem dir que el grup 2 és més altruista que el grup 1. Quedaria pendent, per a futures investigacions, explorar les característiques comunes d'aquests dos grups, així com també la capacitat de tècniques alternatives per a identificar altres grups de persones en funció dels seus "patrons d'acció de donar".

6. Bibliografia

- Andreoni, J. (1989). Giving with Impure Altruism: Applications to Charity and Ricardian Equivalence. *The Journal of Political Economy*, 97(6), 1447–1458.
- Banda, E. (2014). Filantropía e investigación biomédica en Cataluña en el contexto global. *Quaderns de la Funcació Dr. Antonio Esteve*, 21-24.
- Bardsley, N. (2008). Dictator game giving: altruism or artefact? *Experimental Economics : A Journal of the Economic Science Association*, 11(2), 122–133.
- Baum, C.F. et al. (2022). Testing for time varying Granger causality. *StataJournal*, 22(2), 355-378.
- Bicchieri, C. (2006). *The Grammar of Society: The Nature and Dynamics of Social Norms*. New York: Cambridge University Press.
- Bicchieri, C. (2017). *Norms in the Wild: How to Diagnose, Measure, and Change Social Norms*. Oxford University Press.
- BioCat. (2022). *Informe de la BioRegió 2022: El sector de les ciències de la vida i la salut a Catalunya*

- Bolton, G. E., Katok, E., i Zwick, K. (1998). Dictator game giving: Rules of fairness versus acts of kindness. *International Journal of Game Theory*, 27(2), 269–299.
- Coleman J. S. i Columbia University Bureau of Applied Social Research. (1966). *Medical innovation; a diffusion study*. Bobbs-Merrill.
- Corporació Catalana de Mitjans Audiovisuals. (s.d.). *Recaptacions Fundació La Marató*.
<https://www.ccma.cat/tv3/marato/fundacio/recaptacions/>
- Drouvelis, M., i Marx, B. M. (2021). Dimensions of donation preferences: the structure of peer and income effects. *Experimental Economics : A Journal of the Economic Science Association*, 24(1), 274–302.
- Eckel, C.C. et al. (2023). Using social norms to explain giving behavior. *Experimental Economics*, 26(5), 1115–1141.
- Elster, J. (2010). La explicación del comportamiento social. *Más tuercas y tornillos para las ciencias sociales*. Barcelona: Gedisa.
- Frey, B. S., i Meier, S. (2004). Social Comparisons and Pro-Social Behavior: Testing “Conditional Cooperation” in a Field Experiment. *The American Economic Review*, 94(5), 1717–1722.
- Granovetter, M. (1978). Threshold Models of Collective Behavior. *The American Journal of Sociology*, 83(6), 1420–1443
- Granger, C.W.J. (1969). Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-Spectral Methods. *Econometrica*, 37(3), 424-438.
- Hedström, P. i Swedberg, R. (Eds.). (1998). *Social Mechanisms: An analytical approach to social theory*. Cambridge University Press.
- Wren, K. (1999). *Social Influences* (1st ed.). Routledge.
- Kraus, M. W., Piff, P. K., Mendoza-Denton, R., Rheinschmidt, M. L., i Keltner, D. (2012). Social class, solipsism, and contextualism: How the rich are different from the poor. *Psychological Review*, 119(3), 546–572.

- Merton, R. K. (1968). The Self-Fulfilling Prophecy a *The Antioch Review* (2a ed., pp. 475-490). New York: Free Press.
- Montero, G.R. (2016): Modelos de regresión lineal múltiple. *Documentos de Trabajo en Economía Aplicada*. Universidad de Granada. España.
- Montero, P., i Vilar, J. A. (2014). TSclust: An R package for time series clustering. *Journal of Statistical Software*, 62(1), 1–43
- Ottoni-Wilhelm, M., Vesterlund, L., i Xie, H. (2017). Why Do People Give? Testing Pure and Impure Altruism. *The American Economic Review*, 107(11), 3617–3633.
- Pareras, L. (2014). Filantropía empresarial y micromecenazgos en investigación biomédica. *Quaderns de la Funcació Dr. Antonio Esteve*, 1-3.
- Suri, S. i Watts, D.J. (2011). Cooperation and Contagion in Web-Based, Networked Public Goods Experiments. *PLoS ONE* 6(3), , e16836–e16836.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0016836>
- Trujillo, H. M., Mañas, F. M., & González-Cabrera, J. (2010). Evaluación de la potencia explicativa de los grafos de redes sociales clandestinas con Ucinet y NetDraw. *Universitas Psychologica*, 9(1), 67–78

7. Annex

7.1. Variables amb què s'ha treballat

1. "confianza_e10": nivell de confiança de l'individu en l'altra gent.
2. "religiosidad_e10": nivell de religiositat de l'individu
3. "autoubicacion_politica_e10": autoubicació de l'individu en l'eix polític esquerra (0) – dreta (10).
4. "valora.economia.ESP_e10": valoració de l'economia espanyola.
5. "valora.sanidad.ESP_e10": valoració de la sanitat espanyola.
6. "salud.propia_e10": valoració de la pròpia salut.
7. "felicidad.propia_e10": grau de felicitat de l'individu.
8. "edad": de 18 a 25 anys

9. "ronda.donacion_otorgada": punts donats per ronda.
10. "ronda.media_donacion.vecindario_inclEGO": donació mitjana del veïnat de l'individu (aquest inclòs), per ronda.
11. "donacion.realizada": doblers donats a l'entitat com a conseqüència de l'evolució del joc que l'individu ha realitzat.
12. "indicador.empatia": grau d'empatia de l'individu, extret del promig de la resposta a 6 preguntes, puntuades del 1 al 5.
13. "indicador.confia": grau de confiança de l'individu en algunes institucions, extret del promig de la resposta a 6 preguntes, puntuades del 1 al 5.
14. "ronda.confianza_institucion": confiança de l'individu en la institució, per ronda.
15. "juego.sesion.ronda": ronda que s'està jugant
16. "ronda.media_confianza.vecindario_inclEGO": confiança mitjana del veïnat de l'individu (aquest inclòs) en l'entitat, per ronda.
17. "genero.real": "Femenino" o "Masculino"
18. "situacion_ingresos_hogar":
 - [1] "Con los ingresos actuales nos llega para vivir"
 - [2] "Con los ingresos actuales tenemos dificultades"
 - [3] "Con los ingresos actuales tenemos muchas dificultades"
 - [4] "Con los ingresos actuales vivimos cómodamente"
 - [5] "N.C." o "N.S./No recuerda"
19. "siente_discriminado": sentiment de discriminació per part de l'individu.
 - [1] "Sí"
 - [2] "No"
 - [3] "NC".
20. "interes_politica_e4":
 - [1] "Mucho"
 - [2] "Bastante"
 - [3] "Poco"
 - [4] "Nada"
 - [5] "NC" o "NS"
21. "doacsa.experiment.code": grups d'estudi ("ASWNO1"... "ACYDO2")

22. "tractament": condicions experimentals (NO, FO, DO)
23. "xarxa": xarxa social a què pertany l'individu (SW, CY, RA)

7.2. Sortides de R rellevants

Coefficients del model de regressió:

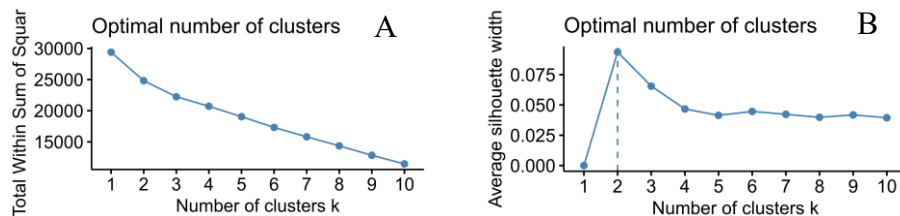
Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)	
(Intercept)	1.099090	0.080610	13.635	< 2e-16	***
confianza_e10	0.145164	0.013626	10.654	< 2e-16	***
religiosidad_e10	0.021045	0.015474	1.360	0.173879	
autoubicacion_politica_e10	-0.036498	0.016558	-2.204	0.027554	*
valora.economia.ESP_e10	0.112112	0.016949	6.615	4.14e-11	***
valora.sanidad.ESP_e10	0.053971	0.014923	3.617	0.000301	***
salud.propia_e10	0.015046	0.015628	0.963	0.335696	
felicidad.propia_e10	0.114118	0.015647	7.293	3.52e-13	***
edad	-0.002043	0.013814	-0.148	0.882464	
indicador.empatia	-0.005867	0.014520	-0.404	0.686173	
indicador.confia	0.115156	0.015746	7.313	3.04e-13	***
genero.realMasculino	-0.113586	0.029875	-3.802	0.000145	***
situacion_ingresos_hogar5	-0.251726	0.117907	-2.135	0.032815	*
situacion_ingresos_hogar2	-0.197376	0.053779	-3.670	0.000245	***
situacion_ingresos_hogar3	0.202755	0.105684	1.918	0.055107	.
situacion_ingresos_hogar4	-0.193056	0.028537	-6.765	1.49e-11	***
siente_discriminadoN.S./No recuerda	-0.034251	0.093563	-0.366	0.714326	
siente_discriminadoSí	-0.139153	0.030934	-4.498	7.01e-06	***
interes_politica_e4Bastante	-0.318939	0.062657	-5.090	3.71e-07	***
interes_politica_e4Mucho	0.238669	0.069403	3.439	0.000589	***
interes_politica_e4N.C.	0.407958	0.209610	1.946	0.051681	.
interes_politica_e4Poco	-0.008723	0.062655	-0.139	0.889283	
tractamentFO	-0.483459	0.041178	-11.741	< 2e-16	***
tractamentDO	-0.393972	0.040830	-9.649	< 2e-16	***
xarxaSW	-0.550271	0.041915	-13.128	< 2e-16	***
xarxaCY	-0.553085	0.042371	-13.053	< 2e-16	***

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.8779 on 4774 degrees of freedom
Multiple R-squared: 0.2334, Adjusted R-squared: 0.2293
F-statistic: 58.12 on 25 and 4774 DF, p-value: < 2.2e-16

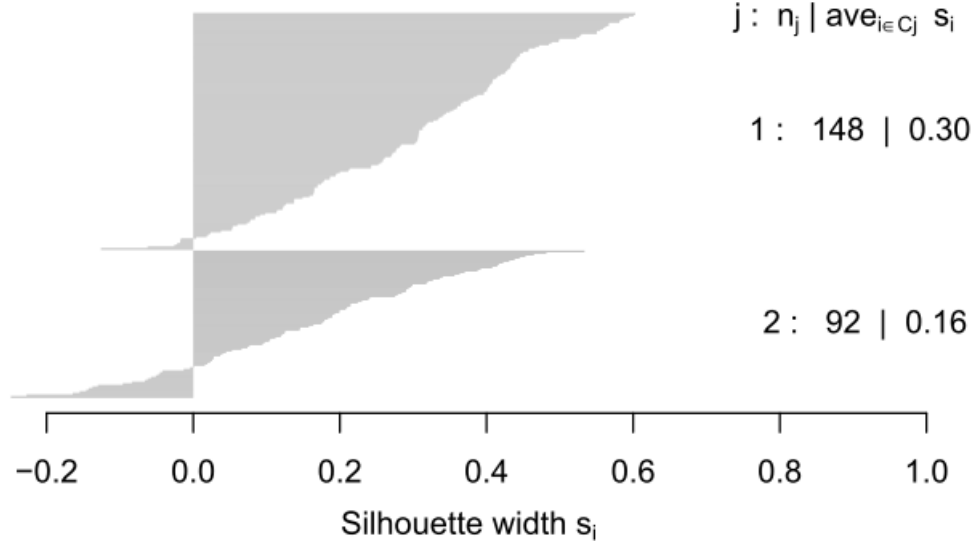
Nombre òptim de clústers



Nota. A: mètode Elbow. B: mètode Silhouette. Elaboració pròpia.

Coeficient de Silueta

n = 240



7.3. Codi de R

```
## ----setup, include=FALSE-----
knitr::opts_chunk$set(echo = TRUE)

## ----llibraries-----
library(readxl)
library(dplyr)
library(ggplot2)
library(lmtest)
library(TSclust)
library(dtwclust)
library(cluster)
library(factoextra)
library(locpol)
library(sm)
library(LSTS)

## ----imputacio-----
dades <- read_excel("C:/Users/Mireia/Documents/TFGs/Sociologia/4.
dades/Datos_TFG-MireiaPIZA.xlsx")

## ----eleccio variables-----
dades <- dades %>% select(edad, genero.real, nacionalidad, reside
ncia, casado, hijo_propio, nivel_estudios, situacion_laboral, par
o_mas_3_meses, situacion_ingresos_hogar, actividad_fines_beneficos
```

```
, confianza_e10, religiosidad_e10, siente_discriminado, autoubicacion_politica_e10, interes_politica_e4, valora.economia.ESP_e10, valora.sanidad.ESP_e10, salud.propia_e10, felicidad.propia_e10, id.en_la_red, ronda.donacion_otorgada, nombre.en_el_juego, ronda.media_donacion.vecindario_inclEGO, ronda.remuneracion, juego.sesion.ronda, donacion.realizada, indicador.empatia, indicador.confianza, doacsa.experiment.code, ronda.confianza_institucion, ronda.certeza_confianza_institucion, ronda.media_confianza.vecindario_inclEGO)
```

```
## ----num i factors-----
```

```
num <- dades %>% select(edad, id.en_la_red, ronda.donacion_otorgada, ronda.media_donacion.vecindario_inclEGO, ronda.remuneracion, donacion.realizada, indicador.empatia, indicador.confianza, ronda.confianza_institucion, juego.sesion.ronda, confianza_e10, religiosidad_e10, autoubicacion_politica_e10, valora.economia.ESP_e10, valora.sanidad.ESP_e10, salud.propia_e10, felicidad.propia_e10, ronda.media_confianza.vecindario_inclEGO, ronda.certeza_confianza_institucion)
num[] <- lapply(num, as.numeric)
```

```
factors <- dades %>% select(-colnames(num))
factors[] <- lapply(factors, factor)
```

```
dades <- cbind(num, factors)
```

```
## ----recodificacion-----
```

```
nivells1 <- levels(dades$situacion_laboral)
dades$situacion_laboral <- as.factor(match(dades$situacion_laboral, nivells1))
rm(nivells1)
```

```
nivells2 <- levels(dades$situacion_ingresos_hogar)
dades$situacion_ingresos_hogar <- as.factor(match(dades$situacion_ingresos_hogar, nivells2))
```

```
dades <- mutate(dades, situacion_ingresos_hogar = recode_factor(situacion_ingresos_hogar, "6" = "5"))
dades <- mutate(dades, nacionalidad = recode_factor(nacionalidad, "Rumania / Rumanía" = "Rumania"))
dades <- mutate(dades, nivel_estudios = recode_factor(nivel_estudios, "Educación Superior" = "E.Sup.", "FP de grado medio" = "FPGM", "FM de grado superior" = "FPGS", "Máster universitario" = "Master"))
```

```
dades$situacion_ingresos_hogar <- relevel(dades$situacion_ingresos_hogar, ref = "1")
dades$doacsa.experiment.code <- relevel(dades$doacsa.experiment.code, ref = "ARAD01")
dades$siente_discriminado <- relevel(dades$siente_discriminado, ref = "No")
dades$interes_politica_e4 <- relevel(dades$interes_politica_e4, r
```

```

ef="Nada")

## -----descriptiva factors-----
par(mfrow=c(2,2))
#----EXPERIMENTS
boxplot(dades$donacion.realizada~dades$doacsa.experiment.code,
        main = "Donació segons experiment i rèplica", ylab="Donació (punts)", xlab = " ", col = rainbow(nlevels(dades$doacsa.experiment.code)), las=2)

#----NACIONALITAT
boxplot(dades$donacion.realizada~dades$nacionalidad, las=2, xlab="", ylab="Donació (punts)", col=rainbow(nlevels(dades$nacionalidad)), main="Donació segons nacionalitat")

#----CASAT
boxplot(dades$donacion.realizada~dades$casado, col=c("darkolivegreen2", "cyan3"), xlab = "", main="Donació segons matrimoni", ylab="Donació (punts)")

#---FILL
boxplot(dades$donacion.realizada~dades$hijo_propio,
        main = "Donacions segons fill propi", ylab="Donació (punts)", xlab = " ", col = rainbow(nlevels(dades$doacsa.experiment.code)), las=2)

#----GÈNERE
boxplot(dades$donacion.realizada~dades$genero.real, main="Donacions segons gènere", ylab="Donació (punts)", xlab="Gènere", col=c("darkolivegreen2", "cyan3"))

#----ESTUDIS
boxplot(dades$donacion.realizada~dades$nivel_estudios, las=2, xlab="", ylab="Donació (punts)", col=rainbow(nlevels(dades$nivel_estudios)), main="Donació segons estudis")

#---DISCRIMINACIÓ
boxplot(dades$donacion.realizada~dades$siente_discriminado,
        main = "Donació segons sentir discriminació", ylab="Donació (punts)", xlab = " ", col=c("darkolivegreen2", "cyan3", "purple"), las=2)

#---INTERÈS POLÍTICA
boxplot(dades$donacion.realizada~dades$interes_politica_e4,
        main = "Donació segons interès política", ylab="Donació (punts)", xlab = " ", col = rainbow(nlevels(dades$interes_politica_e4)), las=2)

#---SITUACIÓ LABORAL
boxplot(dades$donacion.realizada~dades$situacion_laboral,
        main = "Donació segons situació laboral", ylab="Donació (

```

```

punts)", xlab = " ", col = rainbow(nlevels(dades$situacion_labora
1)), las=2)

#---SITUACIÓ INGRESSOS
boxplot(dades$donacion.realizada~dades$situacion_ingresos_hogar,
        main = "Donació segons situació ingressos llar", ylab="Do
nació (punts)",
        xlab = " ", col = rainbow(nlevels(dades$situacion_ingreso
s_hogar)),las=2)

#---PARO + 3 MESOS
boxplot(dades$donacion.realizada~dades$paro_mas_3_meses,
        main = "Donació segons paro més de 3 mesos", ylab="Donaci
ó (punts)", xlab = " ", col=c("darkolivegreen2", "cyan3"), las=2)

#---ACTIVITATS BENÈFIQUES
boxplot(dades$donacion.realizada~dades$actividad_fines_beneficos,
        main = "Donació segons activitats benèfiques", ylab="Dona
ció (punts)", xlab = " ", col=c("darkolivegreen2", "cyan3", "pur
ple") , las=2)

## ----descriptiva numeriques-----
d.num.plot <- as.data.frame(num[, -c(2:6,9,10)])
par(mfrow=c(2,2))
for (i in 1:length(d.num.plot)) {
  plot(num$donacion.realizada~d.num.plot[,i], pch=20, ylab="Punts
donats",
        xlab=names(d.num.plot)[i])
}

## ----df variables equilibrades-----
dades <- dades[, -c(21:27,29)]

num_data <- dades %>% select(confianza_e10, religiosidad_e10, aut
oubicacion_politica_e10, valora.economia.ESP_e10, valora.sanidad.
ESP_e10, salud.propia_e10, felicidad.propia_e10)
num_data[] <- lapply(num_data, function(x) as.numeric(as.characte
r(x)))

altres <- dades %>% select(-colnames(num_data))

dades <- cbind(num_data, altres)

## ----Evolució de les donacions pel total de subjectes i experim
ents
#---Seqüència de rondes per al total de subjectes i experiments
ggplot(dades,
        aes(x=juego.sesion.ronda,
            y=ronda.donacion_otorgada) ) +

```

```

geom_smooth(method="loess") +
ggtitle("Evolució de les donacions pel total de subjectes i experiments")

## ----donació mitjana per a cada tractament-----
#---Seqüència de rondes: donació mitjana per a cada tractament
ggplot(dades,
       aes(x=juego.sesion.ronda,
           y=ronda.donacion_otorgada) ) +
geom_smooth(method="loess") +
facet_wrap(~doacsa.experiment.code) +
ggtitle("Evolució de les donacions mitjanes per a cada tractament")

## ----Distribució de les donacions-----
#--Distribució de les donacions
ggplot(dades, aes(x=ronda.donacion_otorgada)) +
geom_density(color="slateblue4", fill="slategray1") +
geom_vline(aes(xintercept=mean(ronda.donacion_otorgada)),
           color="slateblue4", linetype="dashed", size=1) +
ggtitle("Distribució de las donacions (Total)")

## ----distribucion tractaments-----
ggplot(dades, aes(x=ronda.donacion_otorgada)) +
geom_density(color="slateblue4", fill="slategray1") +
facet_wrap(~doacsa.experiment.code) +
ggtitle("Distribució de las donacions per tractaments")

## ----donacions mitjanes per individu-----
mitjana.individu <- function(experiment){
  dades[dades$doacsa.experiment.code==experiment,] %>% group_by(id.en_la_red) %>%
    summarise(mitjana=mean(ronda.donacion_otorgada))
}

mitjanes_individuais <- data.frame(matrix(nrow = 24, ncol = 10))
for (i in 1:10) {
  a <- mitjana.individu(levels(dades$doacsa.experiment.code)[i])
  mitjanes_individuais[i] <- a[2]
}

colnames(mitjanes_individuais) <- levels(dades$doacsa.experiment.code)

## ----individus outliers-----
dades_NO <- data.frame(donacio.ronda=dades$ronda.donacion_otorgada,

```

```

                                experiment=dades$doacsa.experiment.code,
                                id = dades$id.en_la_red) #dades sense outl
iers

for (exp in 1:10){
  q1 <- quantile(mitjanes_individuals[,exp], 0.25)
  RIQ <- quantile(mitjanes_individuals[,exp], 0.75)-q1 #rang inte
rquartilic
  lim1 <- q1-1.5*RIQ; lim2 <- q1+1.5*RIQ
  individus_outliers <- c()
  for (i in 1:24) {
    if (lim1>mitjanes_individuals[i,exp] | lim2<mitjanes_individu
als[i,exp]){
      individus_outliers <- c(individus_outliers, i)}
    }
    #print(names(mitjanes_individuals[exp]))
    #print(individus_outliers)
    dades_NO$donacio.ronda[dades_NO$experiment==names(mitjanes_indi
viduals[exp]) &
                                dades_NO$id %in% individus_outliers] <
- NA
}

## ----df sense outliers-----
index_Outliers <- which(is.na(dades_NO$donacio.ronda))
dades_NoOutliers <- dades[-index_Outliers,]

## -----id outliers-----
id_outliers <- dades_NO[index_Outliers,]

ASWF01 <- c(); ASWF02 <- c()
ASWN01 <- c(); ASWN02 <- c()
ASWD01 <- c(); ASWD02 <- c()
ACYD01 <- c(); ACYD02 <- c()
ARAD01 <- c(); ARAD02 <- c()

for (i in 1:length(id_outliers$id)) {
  if (id_outliers$experiment[i]=="ASWF01") {
    ASWF01 <- c(ASWF01,id_outliers$id[i])}
  if (id_outliers$experiment[i]=="ASWF02") {
    ASWF02 <- c(ASWF02,id_outliers$id[i])}
  if (id_outliers$experiment[i]=="ASWN01") {
    ASWN01 <- c(ASWN01,id_outliers$id[i])}
  if (id_outliers$experiment[i]=="ASWN02") {
    ASWN02 <- c(ASWN02,id_outliers$id[i])}
  if (id_outliers$experiment[i]=="ASWD01") {
    ASWD01 <- c(ASWD01,id_outliers$id[i])}
  if (id_outliers$experiment[i]=="ASWD02") {
    ASWD02 <- c(ASWD02,id_outliers$id[i])}
  if (id_outliers$experiment[i]=="ACYD01") {
    ACYD01 <- c(ACYD01,id_outliers$id[i])}

```

```

if (id_outliers$experiment[i]=="ACYD02") {
  ACYD02 <- c(ACYD02,id_outliers$id[i])}
if (id_outliers$experiment[i]=="ARAD01") {
  ARAD01 <- c(ARAD01,id_outliers$id[i])}
if (id_outliers$experiment[i]=="ARAD02") {
  ARAD02 <- c(ARAD02,id_outliers$id[i])}
}

paste("ASWF01"); ASWF01
paste("ASWF02"); ASWF02
paste("ASWD01"); ASWD01
paste("ASWD02"); ASWD02
paste("ASWNO1"); ASWNO1
paste("ASWNO2"); ASWNO2
paste("ACYD01"); ACYD01
paste("ACYD02"); ACYD02
paste("ARAD01"); ARAD01
paste("ARAD02"); ARAD02

## ----dades normalitzades-----
dades_num_scale <- scale(num, center = T, scale = T)
dades_scale <- cbind(dades_num_scale, factors)
rm(dades_num_scale)

dades_scale$situacion_ingresos_hogar <- as.factor(match(dades_scale$situacion_ingresos_hogar, nivells2))
dades_scale <- mutate(dades_scale, situacion_ingresos_hogar =
  recode_factor(situacion_ingresos_hogar, "
6"="5"))
dades_scale$situacion_ingresos_hogar <- relevel(dades_scale$situacion_ingresos_hogar,ref = "1")

## ----dades NoOutliers normalitzades-----
num_NoOutliers <- dades_NoOutliers %>% select(edad, id.en_la_red,
ronda.donacion_otorgada, ronda.media_donacion.vecindario_inclEGO,
ronda.remuneracion, donacion.realizada, indicador.empatia, indicador.confia,
ronda.confianza_institucion, juego.sesion.ronda,confianza_e10, religiosidad_e10,
autoubicacion_politica_e10, valora.economia.ESP_e10, valora.sanidad.ESP_e10,
salud.propia_e10, felicidad.propia_e10)

factors_NoOutliers <- dades_NoOutliers %>% select(-colnames(num_NoOutliers))

dades_NO_num_scale <- scale(num_NoOutliers, scale=T, center=T)
dades_NO_scale <- cbind(dades_NO_num_scale, factors_NoOutliers) #
normalitzades i sense outliers
rm(dades_NO_num_scale)

```

```

## ----anova experiments-----
-----
ggplot(data=dades, mapping=aes(x=doacsa.experiment.code, y=ronda.
donacion_otorgada)) +
  geom_boxplot()+
  theme(axis.text.x = element_text(angle = 90, vjust = 0.5, hjust
=1))

anova <- aov(ronda.donacion_otorgada ~ doacsa.experiment.code, da
ta=dades)
summary(anova)

anova_d.scale <- aov(ronda.donacion_otorgada ~ doacsa.experiment.
code, data=dades_scale)

rm(anova, anova_d.scale)

pairwise.t.test(x = dades$ronda.donacion_otorgada, g = dades$doac
sa.experiment.code, p.adjust.method = "holm", pool.sd = TRUE, pai
red = FALSE, alternative = "two.sided")

pairwise.t.test(x = dades_NO_scale$ronda.donacion_otorgada,
                 g = dades_NO_scale$doacsa.experiment.code, p.adju
st.method = "holm", pool.sd = TRUE, paired = FALSE, alternative =
"two.sided")

## ----comparem les mitjanes d'abans i després d'eliminar outlier
S-----
for (i in levels(dades_NoOutliers$doacsa.experiment.code)) {
  test <- t.test(dades$ronda.donacion_otorgada[dades$doacsa.exper
iment.code==i],
                dades_NoOutliers$donacio.ronda[dades_NoOutliers$
doacsa.experiment.code==i])
  print(i)
  print(test)}

## -----comparem repliques-----
pairwise.t.test(x = dades_NoOutliers$ronda.donacion_otorgada,
                 g = dades_NoOutliers$doacsa.experiment.code, p.ad
just.method = "holm", pool.sd = TRUE, paired = FALSE, alternative
= "two.sided")

## -----
dades <- mutate(dades, experiments_nou=recode_factor(doacsa.experi
ment.code, "ACYD01"="ACYD0", "ACYD02"="ACYD0"))

## ----tractaments-----
dades<-mutate(dades, tractament=recode_factor(doacsa.experiment.co
de, "ASWN01"="NO", "ASWN02"="NO", "ASWF01"="FO", "ASWF02"="FO", "ASWD

```

```

01"="DO", "ASWD02"="DO", "ACYD01"="DO", "ACYD02"="DO", "ARAD01"="DO",
"ARAD02"="DO"))
dades_NO_scale<-mutate(dades_NO_scale,tractament=recode_factor(do
acsa.experiment.code, "ASWN01"="NO", "ASWN02"="NO", "ASWF01"="FO",
"ASWF02"="FO", "ASWD01"="DO", "ASWD02"="DO", "ACYD01"="DO", "ACYD02
"="DO", "ARAD01"="DO", "ARAD02"="DO"))
dades_scale<-mutate(dades_scale,tractament=recode_factor(doacsa.e
xperiment.code, "ASWN01"="NO", "ASWN02"="NO", "ASWF01"="FO", "ASWF02
"="FO", "ASWD01"="DO", "ASWD02"="DO", "ACYD01"="DO", "ACYD02"="DO", "
ARAD01"="DO", "ARAD02"="DO"))

## ----ttest tractaments-----
pairwise.t.test(x = dades$ronda.donacion_otorgada, g = dades$trac
tament, p.adjust.method = "holm", pool.sd = TRUE, paired = FALSE,
alternative = "two.sided")

## ----xarxes-----
dades<-mutate(dades,xarxa=recode_factor(doacsa.experiment.code,"A
SWN01"="SW", "ASWN02"="SW", "ASWF01"="SW", "ASWF02"="SW", "ASWD01"="S
W", "ASWD02"="SW", "ACYD01"="CY", "ACYD02"="CY", "ARAD01"="RA", "ARAD
02"="RA"))
dades$xarxa <- relevel(dades$xarxa, ref = "RA")

dades_NO_scale<-mutate(dades_NO_scale,xarxa=recode_factor(doacsa.
experiment.code, "ASWN01"="SW", "ASWF01"="SW", "ASWF02"="SW", "ASWD0
1"="SW", "ASWD02"="SW", "ACYD01"="CY", "ACYD02"="CY", "ARAD01"="RA", "
ARAD02"="RA", "ASWN02"="SW"))
dades_NO_scale$xarxa <- relevel(dades_NO_scale$xarxa, ref = "RA")

dades_scale<-mutate(dades_scale,xarxa=recode_factor(doacsa.experi
ment.code, "ASWN01"="SW", "ASWN02"="SW", "ASWF01"="SW", "ASWF02"="SW"
, "ASWD01"="SW", "ASWD02"="SW", "ACYD01"="CY", "ACYD02"="CY", "ARAD01"
="RA", "ARAD02"="RA"))
dades_scale$xarxa <- relevel(dades_scale$xarxa, ref = "RA")

## ----ttest xarxes-----
pairwise.t.test(x = dades$ronda.donacion_otorgada, g = dades$xarx
a, p.adjust.method = "holm",
pool.sd = TRUE, paired = FALSE, alternative = "tw
o.sided")

###-----LÍNIA ANÀLISI 1: MODEL DE REGRESSIÓ LINEAL MÚL
TIPL-----

## ----Comparativa evolució donació per ronda segons variables---
-----
grafic <- function(dades, x, y, variable, nom){
  ggplot(dades,

```

```

aes(x=x,
     y=y,
     colour=variable,
     linetype=variable) ) +
  xlab("Ronda")+
  ylab("Punts donació")+
  geom_smooth(method="loess", se=FALSE) +
  ggtitle(paste("Evolució donacions mitjanes per ronda segons",no
m))
}

for (i in c(20:23, 25:28)){
  print(grafic(dades, dades$juego.sesion.ronda, dades$ronda.donac
ion_otorgada,
              dades[,i], names(dades)[i]))
}

## ----df variables personals-----
data <- dades %>% select(confianza_e10, religiosidad_e10, autoubi
cacion_politica_e10, valora.economia.ESP_e10, valora.sanidad.ESP_
e10, salud.propia_e10, felicidad.propia_e10, edad, indicador.empa
tia, indicador.confia, genero.real, situacion_ingresos_hogar, sie
nte_discriminado, interes_politica_e4, doacsa.experiment.code, tr
actament, xarxa, ronda.donacion_otorgada, donacion.realizada)

## ----model 1 complet-----
model_donacion.realizada_1 <- lm(donacion.realizada~.-doacsa.expe
riment.code-ronda.donacion_otorgada, data = data)
summary(model_donacion.realizada_1)

## ----model 2 significatives mod1-----
model_donacion.realizada_2<- lm(donacion.realizada~confianza_e10+
autoubicacion_politica_e10+valora.economia.ESP_e10+valora.sanidad
.ESP_e10+felicidad.propia_e10+ indicador.confia+genero.real+situa
cion_ingresos_hogar+ siente_discriminado+ interes_politica_e4+tra
ctament+xarxa, data = data)
summary(model_donacion.realizada_2)

## ----recodificar df scale-----
data_scale <- dades_scale %>% select(confianza_e10, religiosidad_
e10, autoubicacion_politica_e10, valora.economia.ESP_e10, valora
.sanidad.ESP_e10, salud.propia_e10, felicidad.propia_e10, edad, i
ndicador.empatia, indicador.confia, genero.real, situacion_ingres
os_hogar, siente_discriminado, interes_politica_e4, doacsa.experi
ment.code, tractament, xarxa, ronda.donacion_otorgada, donacion.r
ealizada)

data_scale$situacion_ingresos_hogar <- relevel(data_scale$situaci

```

```

on_ingresos_hogar, ref = "1")
data_scale$doacsa.experiment.code <- relevel(data_scale$doacsa.ex
periment.code, ref="ARAD01")
data_scale$siente_discriminado <- relevel(data_scale$siente_discr
iminado, ref="No")
data_scale$interes_politica_e4 <- relevel(data_scale$interes_poli
tica_e4, ref="Nada")

## -----model 3 normalitzades-----
model_donacion.realizada_3 <- lm(donacion.realizada~.-doacsa.expe
riment.code- ronda.donacion_otorgada, data = data_scale)
summary(model_donacion.realizada_3)

## -----dades sense outliers - mutate tractament-----
dades_NoOutliers<-mutate(dades_NoOutliers,tractament=recode_facto
r(doacsa.experiment.code, "ASWN01"="NO", "ASWN02"="NO", "ASWF01"="F
O", "ASWF02"="FO", "ASWD01"="DO", "ASWD02"="DO", "ACYD01"="DO", "ACYD0
2"="DO", "ARAD01"="DO", "ARAD02"="DO"))
dades_NoOutliers<-mutate(dades_NoOutliers,xarxa=recode_factor(doa
csa.experiment.code, "ASWN01"="SW", "ASWN02"="SW", "ASWF01"="SW", "A
SWF02"="SW", "ASWD01"="SW", "ASWD02"="SW", "ACYD01"="CY", "ACYD02"=
"CY", "ARAD01"="RA", "ARAD02"="RA"))
dades_NoOutliers$xarxa <- relevel(dades_NoOutliers$xarxa, ref = "
RA")

data_NO <- dades_NoOutliers %>% select(confianza_e10, religiosida
d_e10, autoubicacion_politica_e10, valora.economia.ESP_e10, valor
a.sanidad.ESP_e10, salud.propia_e10, felicidad.propia_e10, edad,
indicador.empatia, indicador.confia, genero.real, situacion_ingre
sos_hogar, siente_discriminado, interes_politica_e4, doacsa.exper
iment.code, tractament, xarxa, ronda.donacion_otorgada, donacion.
realizada)

## -----model 4 sense outliers-----
model_donacion.realizada_4 <- lm(donacion.realizada~.-doacsa.expe
riment.code-ronda.donacion_otorgada, data = data_NO)
summary(model_donacion.realizada_4)

## -----model 5 normalitzat i sense outliers-----
data_scale_NO <- dades_NO_scale %>% select(confianza_e10, religio
sidad_e10, autoubicacion_politica_e10, valora.economia.ESP_e10, v
alora.sanidad.ESP_e10, salud.propia_e10, felicidad.propia_e10, ed
ad, indicador.empatia, indicador.confia, genero.real, situacion_i
ngresos_hogar, siente_discriminado, interes_politica_e4, doacsa.e
xperiment.code, tractament, xarxa, ronda.donacion_otorgada, donac
ion.realizada)

model_donacion.realizada_5 <- lm(donacion.realizada~.-doacsa.expe

```

```

riment.code~ronda.donacion_otorgada, data = data_scale_NO)
summary(model_donacion.realizada_5)

## ----model 6 interaccions-----
model_donacion.realizada_6<-lm(donacion.realizada~.*tractament,
data=data_NO[, -c(15,17,18)])
#-doacsa.experiment.code, ronda.donacion_otorgada i xarxa

## ----model definitiu-----
model_donacion.realizada_definitiu <- model_donacion.realizada_3
summary(model_donacion.realizada_definitiu)
plot(model_donacion.realizada_definitiu)

###-----LÍNIA ANÀLISI 2: CAUSALITAT DE GRANGER-----
-----

## ----df tractament DO-----
df <- dades %>% select(juego.sesion.ronda, ronda.donacion_otorgada,
doacsa.experiment.code, ronda.media_confianza.vecindario_inclEGO,
tractament, ronda.media_donacion.vecindario_inclEGO, ronda.confianza_institucion)
DO <- df[df$tractament=="D0",]

## -----Evolució de la confiança i donacions per Opinió Dinàmica-----
ggplot(DO, aes(x,y) ) +
  geom_smooth(method="loess", aes(x=juego.sesion.ronda, y=ronda.confianza_institucion, color = "maroon3") ) +
  geom_smooth(method="loess", aes(x=juego.sesion.ronda, y=ronda.donacion_otorgada, color = "olivedrab") ) +
  scale_color_identity(name = "Leyenda",
    breaks = c("maroon3", "olivedrab"),
    labels = c("Confianza", "Donación"), guide
= "legend") +
  facet_wrap(~doacsa.experiment.code) +
  ggtitle("Evolució de la donació i la confiança per Dinàmica d'Opinió per experiment")

ggplot(DO, aes(x,y) ) +
  geom_smooth(method="loess", aes(x=juego.sesion.ronda, y=ronda.confianza_institucion, color = "maroon3") ) +
  geom_smooth(method="loess", aes(x=juego.sesion.ronda, y=ronda.donacion_otorgada, color = "olivedrab4") ) +
  xlab("Ronda") +
  ylab("Punts donats")+
  scale_color_identity(name = "Leyenda",
    breaks = c("maroon3", "olivedrab4"),
    labels = c("Confianza", "Donación"), guide
= "legend") +

```

```

ggtitle("Evolució de la donació i la confiança per Dinàmica d'O
pinió")
ggsave("Ev_doancion_confianza.jpg", width = 6, height = 4, units
= "in")

## -----serie temporal:-----
DO.st <- data.frame(matrix(nrow = 2880, ncol = 7))
for(i in 1:ncol(DO.st)){
  DO.st[i] <- ts(DO[i], start = c(1,1), end = c(144,20), frequenc
y = 20)
}
colnames(DO.st) <- colnames(DO)

## ----resultat 1: incidencia donacio veina-----
resultats1 <- grangertest(DO.st$ronda.media_donacion.vecindario_i
nclEGO, DO.st$ronda.donacion_otorgada)
print(resultats1)

## ----resultat 2: incidencia confiança veina-----
resultats2 <- grangertest(DO.st$ronda.media_confianza.vecindario_
inclEGO, DO.st$ronda.donacion_otorgada)
print(resultats2)

## ----causalitat inversa 1-----
resultats3 <- grangertest(DO$ronda.donacion_otorgada,
                          DO$ronda.media_donacion.vecindario_incl
EGO)
print(resultats3)

## ----causalitat inversa2-----
resultats4 <- grangertest(DO$ronda.donacion_otorgada,
                          DO$ronda.media_confianza.vecindario_inclE
GO)
print(resultats4)

###-----LÍNIA ANÀLISI 3: PATRONS DE COMPORTAMENT-----
-----

## ----recodifiquem individus-----
indiv<- rep(1:240, each=20)
donacions_per_id <- as.data.frame(split(dades$ronda.donacion_otor
gada, f=indiv))
id <- c(1:240) # 24 individus per 10 tractaments = 240 observacio
ns
for (i in 1:ncol(donacions_per_id)) {
  colnames(donacions_per_id)[i]=paste("individu_",id[i],sep = "")
}

```

```

## ----serie temporal de donacions per individus-----
donacions_per_id.st <- data.frame(matrix(nrow = 20, ncol = 240))
for(i in 1:240){
  donacions_per_id.st[,i] <- ts(donacions_per_id[,i], start = 1,
end = 20, frequency = 1)
}
colnames(donacions_per_id.st) <- colnames(donacions_per_id)

## ----elbow method-----
fviz_nbclust(donacions_per_id.st, cluster::pam, method = "wss")

fviz_nbclust(donacions_per_id.st, cluster::pam, method = "silhouette")

## ----clusters-----
clusters_pam <- function(data, k, distancia){
  dist <- diss(data, METHOD = distancia)
  plot(hclust(dist))
  a.pam <- pam(dist, k=k) #medoides
  silueta_pam <- silhouette(a.pam) #coeficient silueta per avaluador
  plot(silueta_pam, main=paste("Silueta pam", distancia))
}

clusters_pam(donacions_per_id.st, 2, "DTW")
#clusters_pam(donacions_per_id.st, 3, "DTW")
#clusters_pam(donacions_per_id.st, 4, "DTW")

## -----
pam_dtw <- pam(diss(donacions_per_id.st, METHOD = "DTW"), k=2)

grups <- data.frame(grup=as.factor(pam_dtw$clustering))
id_grup1 <- which(grups$grup=="1")
id_grup2 <- which(grups$grup=="2")

df_clusters <- data.frame(donacio=dades$ronda.donacion_otorgada,
id_red=dades$id.en_la_red, individus=rep(1:240, each=20), grup=0)

for (i in 1:length(df_clusters$individus)) {
  ind <- df_clusters$individus[i]
  if (ind %in% id_grup1) {df_clusters$grup[i] <- "1"}
  else{df_clusters$grup[i] <- "2"}
}

df_clusters$grup <- as.factor(df_clusters$grup)

```

```

## ----Distribució de las donacions per clústers-----
ggplot(df_clusters, aes(x=donacio, fill=factor(grup), color=factor(grup))) +
  geom_density() +
  facet_wrap(~grup) +
  ggtitle("Distribució de las donacions per clústers")+
  scale_fill_manual(values = c("plum2", "darkolivegreen1"))+
  scale_color_manual(values = c("purple", "darkolivegreen4"))+
  theme_light()
ggsave("Dist_clusters.jpg", width = 6, height = 4, units = "in")

## ----Evolucio donacions per clusters-----
ggplot(df_clusters,
  aes(x=dades$juego.sesion.ronda,
      y=df_clusters$donacio,
      colour=factor(grup)) ) +
  xlab("Ronda")+
  ylab("Punts")+
  geom_smooth(method="loess", se=TRUE) +
  ggtitle("Ev_per_clusters") +
  scale_color_manual(values = c("purple", "darkolivegreen4"))+
  theme_light()
ggsave("Ev_per_clusters.jpg", width = 6, height = 4, units = "in")
)

```