

Guia d'estudi

Estadística

Patricia Carracedo Garnateo

PID_00239958

Índex

1. Introducció als mètodes quantitius i qualitius de la informació	
2. Avantatges i inconvenients dels mètodes quantitius i els mètodes qualitius	
3. Mètodes quantitius <i>versus</i> mètodes qualitius de la informació	
4. Tècniques qualitatives.....	
5. Tècniques quantitatives.....	
6. Ús de R com a programari estadístic especialitzat	
6.1. Què és R?	
6.2. Avantatges i inconvenients d'utilitzar el programari R	
6.3. Informació sobre R.....	
6.4. RStudio.....	
6.5. Manuals d'ajuda.....	

1. Introducció als mètodes quantitius i qualitius de la informació

L'imparable avanç tecnològic que estem vivint provoca, cada vegada amb major mesura, que es generi i s'emmagatzemi una més gran quantitat de dades d'una manera eficient, ràpida i segura. A causa de la sobreabundància de dades, el repte de la societat actual és ser més competitiu i aprofitar els recursos adequadament per a generar valor afegit. Aquest repte és de vital importància ja que no totes les dades registrades són útils per a prendre decisions. Només les dades útils es transformen en informació i ajuden les persones a prendre decisions. Així doncs, amb informació útil, les decisions preses seran menys arriscades. La clau és extreure la informació més important de totes les dades emmagatzemades, perquè aquesta ajudi a prendre decisions i fins i tot a predir determinades situacions.

Normalment, les paraules *informació* i *dades* s'utilitzen de manera indistinta, com si significuessin el mateix. Tots dos termes són diferents:

- Les *dades* són mesuraments registrats de coses o fets. Imaginem una biblioteca on es lloguen centenars de llibres al dia. Els llibres són registrats amb l'escàner per a convertir-se en dades. Totes les transaccions de cada usuari es recullen gràcies a un sistema informatitzat d'inventari de la biblioteca.
- La *informació* són les dades formatades per a ajudar la persona responsable perquè prengui decisions. Seguint l'exemple anterior, el sistema d'inventari formata les dades per crear un informe sobre les condicions de l'inventari i comandes de la biblioteca. Per tant, les dades es converteixen en informació.
- La *intel·ligència* o *coneixement* és el subconjunt de dades i informació organitzada, la qual té poder explicatiu i permet prendre decisions positives. L'analista o expert és l'encarregat de transformar les dades o la informació en intel·ligència. Per exemple, la informació sobre l'inventari en una biblioteca serà revisada per un analista per a buscar patrons de comportament, tendències de lloguer de llibres, etc., i així preparar un informe.

Així doncs, sembla clar que hi ha més dades que informació, i més informació que intel·ligència o coneixement. Per això, actualment, està augmentant l'ús dels *mètodes analítics estadístics avançats* (*data mining, text mining, web mining...*) per a poder explotar tota la informació que es recull en les dades, i així disminuir els costos augmentant els beneficis i l'eficiència.

A continuació es defineixen els dos mètodes utilitzats en la investigació per a analitzar informació: els mètodes quantitativs i els mètodes qualitativs.

Els **mètodes quantitativs de la informació** es basen en l'aplicació de tècniques estadístiques per a estudiar la mostra o població que s'està analitzant. Tot això amb l'objectiu d'estudiar, classificar i descriure les dades procedents d'una mostra (estadística descriptiva) i/o obtenir informació sobre una població, partint de la informació que conté la mostra (inferència estadística). Les variables procedents d'una mostra o població poden ser de dos tipus: quantitatives i qualitatives.

- Les *variables quantitatives* són aquelles que es representen mitjançant un nombre, és a dir, xifres, i per això s'hi poden realitzar operacions aritmètiques; per exemple: nombre de fills, altura dels estudiants d'una determinada universitat, etc. D'altra banda, dins de les variables quantitatives se'n poden distingir de dos tipus: variables discretes i contínues.
 - Les *variables discretes* són aquelles variables quantitatives que tenen una quantitat numèrica exacta. Per exemple, el nombre de llibres en un prestatge de llibreria, ja que el valor de la variable és un nombre enter.
 - Les *variables contínues* són aquelles variables numèriques amb expressions decimals. Per exemple, la despesa mensual en llum d'una biblioteca, ja que entre dos valors determinats com poden ser 175,50 euros i 190,30 euros la variable pot prendre infinits valors (0,1, 0,5, 0,9...).
- Per contra, les *variables qualitatives* es refereixen a característiques, atributs, categories o qualitats que no poden ser mesurades amb números, per exemple: estat civil, situació laboral, sexe, etc. Igual que en les variables quantitatives, dins de les variables qualitatives se'n poden distingir de dos tipus: variable nominal i ordinal.
 - La *variable nominal* presenta modalitats no numèriques que no admeten un criteri d'ordre, per exemple, la variable nacionalitat de l'usuari d'una biblioteca: espanyola, alemanya, xilena...
 - La *variable ordinal* presenta modalitats no numèriques en què hi ha un ordre, per exemple, la qualitat percebuda en el servei proporcionat en una biblioteca és una variable ordinal: excel·lent, bo, notable, suficient i pobre.

Els **mètodes qualitatiu de la informació** es basen en l'aplicació de tècniques que permeten a l'investigador elaborar interpretacions dels fenòmens que s'estan estudiant sense dependre del seu mesurament numèric. El seu objectiu és descobrir noves perspectives i significats interns.

En conclusió, els mètodes quantitius analitzen l'associació o relació entre variables quantificades, amb l'objectiu d'extrapolar els resultats obtinguts d'una mostra a una població de la qual s'ha extret. Els mètodes qualitius se centren més a observar, escoltar i interpretar amb un gran detall, la qual cosa permet a l'investigador elaborar interpretacions dels fenòmens sense dependre del seu mesurament numèric.

El contingut d'aquesta assignatura versa sobre els **mètodes quantitius de la informació**, en concret, sobre l'estadística utilitzada per a estudiar la mostra o població que s'està analitzant. L'estadística descriptiva s'estudia en el **mòdul 1**, mentre que la inferència estadística en els **mòduls 2, 3 i 4** d'aquesta assignatura. En el **mòdul 5** s'estudia com elaborar un qüestionari i com analitzar-lo. A més, s'estudien i detallen quatre tipus de mostreig probabilístic: *mostreig aleatori simple*, *mostreig sistemàtic*, *mostreig aleatori estratificat* i *mostreig per conglomerats*.

2. Avantatges i inconvenients dels mètodes quantitativs i els mètodes qualitativs

Un cop definits els dos mètodes per a analitzar informació en el camp de la investigació, a continuació es mostren els principals avantatges i inconvenients de cadascun:

Avantatges dels mètodes quantitativs enfront dels qualitativs

- En general els mètodes quantitativs són molt eficients en termes de validesa externa, ja que amb una mostra representativa de la població, infereixen la informació de la mostra a la població de la qual s'ha extret, amb una gran precisió i seguretat. Per això la dificultat per a generalitzar és una limitació dels mètodes qualitativs.
- La investigació quantitativa, a més d'utilitzar tests estadístics de contrastos d'hipòtesis per a eliminar el paper de l'atzar, permet quantificar la importància d'un fenomen mesurant la reducció relativa i absoluta del risc i el nombre d'individus a estudiar per a evitar un esdeveniment. Així doncs, l'anàlisi estadística pot anar des d'una simple distribució de freqüències, fins a anàlisis multivariades més complexes, com una regressió múltiple.
- La manca d'una estructura en els dissenys, així com la precisió de la mesura en els mètodes qualitativs, genera inseguretat. Per contra, els mètodes quantitativs es basen en el coneixement científic, el qual s'extreu del mètode experimental.
- La investigació qualitativa és més lenta en comparació amb els nous programaris estadístics en les investigacions quantitatives. Tot i que cada vegada són més i millors els sistemes d'anàlisi de continguts i de discursos, encara els falta molt camí per recórrer.
- Analitzar dades qualitatives és complex, i si no es disposa d'un sistema d'anàlisi sistemàtica, pot ser que no s'obtingui cap conclusió.

Validesa externa

La validesa externa es refereix a l'extensió i forma en què els resultats d'un experiment poden ser generalitzats a diferents poblacions, subjectes, poblacions, llocs, experimentadors, etc.

Avantatges dels mètodes qualitativs enfront dels quantitativs

- Els mètodes qualitativs són subjectius a causa que se centren en comunicar-se amb els individus de l'estudi. És molt fàcil sentir-se emocionat, disgustat... en una dinàmica de grup, una entrevista en profunditat, etc. Aquests sentiments només poden ser captats amb tècniques qualitatives,

ja que els mètodes quantitius són objectius, es nodreixen de la informació facilitada pels individus, on no hi ha interacció entre investigador i investigat.

- Els mètodes qualitius van al detall i, per tant, tendeixen a l'aprofundiment. Capten idees que són ignorades pels mètodes quantitius.
- Els mètodes qualitius permeten utilitzar representacions gràfiques als investigadors per a motivar la resposta de l'entrevistat. D'aquesta manera, es poden descobrir dades i resultats inesperats, els quals quedarien ocults en una investigació quantitativa.
- En definitiva, els mètodes qualitius són mètodes que expliquen millor i amb més detall fenòmens complexos en utilitzar tota aquesta complexitat sense intentar simplificar-la o reduir-la artificialment.

3. Mètodes quantitativus *versus* mètodes qualitativus de la informació

Com ja sabem, els mètodes quantitativus atenen els objectius de la recerca mitjançant avaluacions empíriques que requereixen enfocaments de mesurament i l'anàlisi numèrica, a diferència de la investigació qualitativa, que pot valer-se més per si mateixa, en el sentit que requereix menys interpretació.

En les ciències socials es debat sobre quin mètode és el millor. Aquest debat no ofereix cap solució, ja que els mètodes quantitativus aconseguen objectius que no podrien assolir si s'apliquessin els mètodes qualitativus i a la inversa, els mètodes qualitativus aconseguen objectius que no es podrien aconseguir utilitzant els mètodes quantitativus.

Avui en dia la utilització dels mètodes quantitativus és més gran, en relació amb els mètodes qualitativus, a causa de l'evolució de mètode científic al llarg dels anys. Els mètodes quantitativus permeten mesuraments més precisos, mentre que els mètodes qualitativus permeten realitzar un estudi més profund del comportament, sentiments o motivacions dels individus.

Cada metodologia té la seva perspectiva epistemològica, disseny metodològic i eines d'acord amb l'objecte de l'estudi. Encara que tots dos mètodes es diferencien, no són excloents; són compatibles, vàlids i complementaris en la investigació dels problemes sociològics. L'ús de les dues metodologies en una investigació pot ajudar a corregir els biaixos propis de cadascuna d'elles. A continuació es mostra un exemple on es pot apreciar l'ús de totes dues:

Una biblioteca vol desenvolupar noves mesures de seguretat. Actualment, disposa d'algunes mesures, però el seu objectiu és desenvolupar-ne de noves. Per a això, primer es necessita un coneixement extens i profund de les mancances i beneficis que produeixen les actuals mesures de seguretat, estudiar quines noves mesures es poden aplicar en concret en aquest lloc, fer una descripció de les característiques de la biblioteca, etc., tasques que es corresponen amb la investigació qualitativa. A més, en aquest cas, cal tenir una predicció, estimació de com les noves mesures poden arribar a funcionar, a partir de la informació proporcionada per les mesures de seguretat actuals instal·lades a la biblioteca. Aquesta tasca és adequada a la investigació quantitativa.

Així doncs, els mètodes qualitativus s'apliquen per a ajudar a descobrir noves idees, solucionar decisions ambigües, definir l'objectiu de la investigació quan no és clar, perquè després els mètodes quantitativus puguin esbrinar les relacions entre les variables importants aplicant l'estadística. La clau per a utilitzar els mètodes amb èxit és aplicar el mètode correcte al context d'investigació correcte.

4. Tècniques qualitatives

Com hem vist, els mètodes qualitius s'encarreguen de la recollida, anàlisi i interpretació de dades que no són mesurables objectivament, en les quals es busca una representativitat sobre el conjunt de dades estudiat. Així doncs, les tècniques qualitatives són les tècniques utilitzades per a la recollida de dades de tipus qualitatiu. A continuació se'n defineixen algunes de manera molt breu. Si es volen ampliar coneixements sobre aquestes tècniques, es pot consultar el llibre titulat *Investigación de mercados: Métodos de recogida y análisis de la información para la toma de decisiones en marketing* de [Juan Antonio Trespalacios Gutiérrez](#), [Laurentino Bello Acebrón](#), [Rodolfo Vázquez Casielles](#) (2005).

- L'*observació* és un procés sistemàtic per a registrar patrons de comportament de les persones, objectes i fets tal com succeeixen. No implica preguntar ni comunicar-se amb la gent. Els investigadors que fan servir aquest mètode per a recollir dades testifiquen i registren la informació mentre els fets tenen lloc, o aprofiten algun sistema de seguiment (escàners, registres d'activitat a Internet) per a recollir la informació. Aquests sistemes de rastreig permeten observar i aportar dades com ara si un usuari específic d'una biblioteca va adquirir llibres d'un determinat gènere, quants llibres va adquirir prestats, quant de temps va romandre a la biblioteca triant els llibres...

El mètode d'observació descriu una àmplia varietat de conductes. L'inconvenient és que les actituds, motivacions i preferències no són observables. El resultat és que la investigació per observació no explica per què va passar un comportament determinat o quines accions es pretenien. Una altra de les seves limitacions és que el període d'observació sol ser curt.

- Les *tècniques de creativitat* són tècniques orientades a la generació de solucions, noves idees o conceptes a problemes de tipus creatiu. Les tècniques creatives són diverses, per exemple, mapes mentals, *brainstorming*, mètode Delphi, *brainwriting*... Les podem aplicar de manera individual o grupal.
- Les *tècniques projectives* són tècniques en què l'entrevistat ha de respondre a uns estímuls (paraules, activitats, objectes, dibuixos...) per revelar, raonar i projectar aspectes inconscients de la conducta.
- Les *dinàmiques de grup* són la tècnica de discussió verbal per la qual un moderador introdueix un tema a debatre o planteja un problema a resol-

dre a un grup d'individus. Aquests han de contestar en un període de temps limitat i dins d'un ambient tranquil i agradable. El moderador del grup intenta que tothom tingui oportunitat de parlar i introduir les seves opinions.

Un cop recopilada tota la informació de tipus qualitatiu mitjançant les tècniques anteriors, el següent pas serà analitzar-la. Per a això, s'utilitzaran tècniques de mineria de dades, les quals permeten extreure la informació més rellevant i desconeguda de manera automàtica dins de grans volums d'informació textual, normalment en llenguatge natural (*text mining*) o de llocs web (*web mining*). Aquestes tècniques s'estudien en profunditat en l'assignatura de *Mineria de dades*.

5. Tècniques quantitatives

Com ja hem dit anteriorment, els mètodes quantitius se centren a mesurar conceptes amb escales que revelen directament o indirectament valors numèrics, que després són utilitzats en càlculs estadístics i proves d'hipòtesis. Així doncs, les tècniques quantitatives són les tècniques utilitzades per a la recollida de dades de tipus quantitatiu. En aquest cas, el mitjà utilitzat són les enquestes (**vegeu el mòdul 5**).

Les tècniques d'investigació basades en l'ús d'enquestes s'apliquen a multitud d'àmbits diferents: en les ciències socials, ciències de la informació i la comunicació, negocis, en l'Administració pública, ciències polítiques, ciències de la salut, etc., camps en els quals les dades recollides dels usuaris poden aportar informació molt valuosa. Les organitzacions, institucions o empreses necessiten obtenir la informació més important de totes les dades emmagatzemades, per a poder estudiar el comportament dels individus, saber-ne els gustos, necessitats, saber-ne l'opinió sobre la competència etc., i fins i tot poder fer prediccions. Les tècniques d'investigació basades en l'ús d'enquestes permeten obtenir aquestes dades. Aquestes dades són estudiades mitjançant l'anàlisi estadística, la qual un cop aplicada proporciona una important informació tant als investigadors com als responsables de prendre decisions en les organitzacions, institucions, empreses...

A continuació, es detallen les principals tècniques quantitatives. Aquestes es defineixen de manera més extensa que les qualitatives, pel fet que aquesta assignatura versa sobre els mètodes quantitius de la informació. Principalment, hi ha dos tipus de tècniques quantitatives: els estudis longitudinals i els estudis transversals:

- *Estudis transversals*. Estudien els canvis que es produeixen en una mostra en un sol moment temporal. S'hi utilitzen les enquestes *ad-hoc*. Les enquestes es basen a fer preguntes a entrevistats mitjançant el telèfon, correu, cara a cara, internet. Les enquestes *ad-hoc* s'utilitzen per a assolir un objectiu específic, i recullen les dades en un sol punt en el temps. En aquest cas, les enquestes representen una foto fixa de la mostra que representa.
- *Estudis longitudinals*. Neixen per a estudiar els canvis que es produeixen al llarg del temps, buscar tendències en la mostra estudiada. Són estudis en què s'utilitzen *enquestes periòdiques*. Les enquestes periòdiques són aquelles en què els enquestats són interrogats moltes vegades en el temps amb l'objectiu d'analitzar la continuïtat de la resposta i observar les tendències que ocorren en el temps.

Aquestes tècniques quantitatives descrites s'apliquen a *mostres representatives* de la població. A continuació es defineix el concepte de mostra representativa.

Una *mostra* és un subconjunt d'elements o individus de la població de la qual s'extreu. Normalment, per problemes de diners i/o de temps, és impossible estudiar totes les dades de cadascun dels elements que componen la població. Per aquest motiu el que se sol fer és prendre una mostra representativa d'aquesta població que es vol analitzar i mostrar les característiques dels elements que la componen.

Les *mostres representatives* són aquelles que posseeixen característiques similars a la població de la qual han estat extretes, és a dir, la mostra és un retrat fidel de la població. La selecció de la mostra ha de garantir-ne la representativitat i això s'aconsegueix seleccionant-la mitjançant diferents procediments de mostreig probabilístic (**vegeu el mòdul 5**). Hi ha dos tipus de mostreig:

- Mostreig no aleatori o no probabilístic. En aquest mostreig les unitats mostrals no se seleccionen a l'atzar, sinó que són elegides per persones.
- Mostreig aleatori o probabilístic. Les unitats mostrals se seleccionen a través d'un procés aleatori, és a dir, hi intervé l'atzar.

Un cop seleccionada la mostra s'ha d'estudiar per a obtenir informació important sobre el col·lectiu seleccionat. Per a això s'utilitzarà l'estadística: estadística descriptiva i inferència estadística.

L'estadística és una ciència matemàtica especialitzada en la recollida i anàlisi de dades. És l'eina que permet dur a terme el procés relacionat de l'estadística amb la [investigació](#) científica. Cada vegada és més utilitzada en disciplines com la física, [ciències](#) socials, ciències de la salut, control de qualitat...

L'estadística es divideix en dues grans àrees:

- *L'estadística descriptiva* (**vegeu el mòdul 1**) s'encarrega d'estudiar, classificar i descriure dades procedents d'una mostra. Les dades poden ser resumides numèricament mitjançant estadístics (mitjana, variància...) o gràficament (histograma, gràfic de sectors...).
- La *inferència estadística* (**vegeu els mòduls 2, 3 i 4**) es dedica a la generació dels models matemàtics, inferències i prediccions associades tenint en compte l'[aleatorietat](#) de les observacions. Treu conclusions sobre una població a partir de les dades d'una mostra.

Així doncs, un cop recopilades totes les dades mitjançant enquestes (**vegeu el mòdul 5**) cal extreure, analitzar, resumir i representar tota la informació obtinguda. Per a això, s'utilitza l'estadística. En concret, l'estadística descriptiva per a resumir les dades de la mostra i la inferència estadística per a calcular amb quina precisió la mostra obtinguda és representativa de tota la població.

Aquí neix el *data mining* o mineria de dades no textuais. Sorgeix per a intentar ajudar a comprendre el contingut d'un conjunt de dades utilitzant l'estadística i, en alguns casos, algoritmes de cerca pròxims a la intel·ligència artificial i a les xarxes neuronals. L'objectiu del *data mining* és trobar patrons repetitius, tendències o regles que expliquin el comportament de les dades en un determinat context.

6. Ús de R com a programari estadístic especialitzat

6.1. Què és R?

R és un programari per a l'anàlisi estadística de dades i generació de gràfics d'excel·lent qualitat. Està considerat com un dels programaris estadístics més importants per la seva precisió a l'hora d'obtenir resultats. Cada vegada amb més freqüència n'està augmentant l'ús sobretot en investigació per a la comunitat estadística i, a més, és molt popular en matèries com la [mineria de dades](#), la [investigació biomèdica](#), la [bioinformàtica](#) i les [matemàtiques financeres](#).

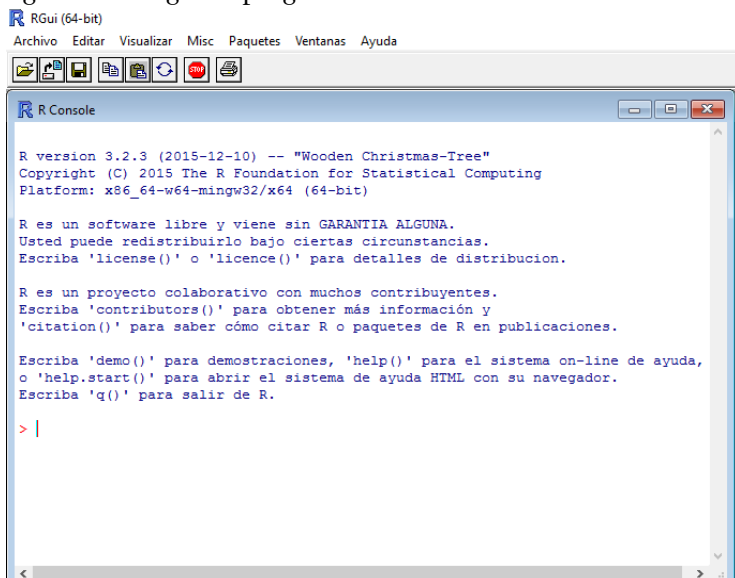
6.2. Avantatges i inconvenients d'utilitzar el programari R

A continuació es descriuen els principals avantatges i inconvenients d'utilitzar el programari estadístic R.

El seu avantatge més gran és que és un programari lliure, és a dir, gratuït. Es pot descarregar per a diferents plataformes: Mac, Windows o Linux. A més, el programa base de R conté funcions bàsiques per a un gran nombre de procediments estadístics. Per a funcions més específiques, hi ha les anomenades llibreries o *packages* escrits per altres usuaris que amplien les capacitats de R, les quals s'instal·len fàcilment. Contínuament apareixen nous paquets gratuïts que expandeixen la capacitat de R per a estimar o solucionar diferents problemes de diferents àrees. Com que és un programari a l'abast de tothom, és fàcil i ràpid trobar qualsevol informació sobre la seva instal·lació, ús, descàrrega, llibreries, etc., a la xarxa.

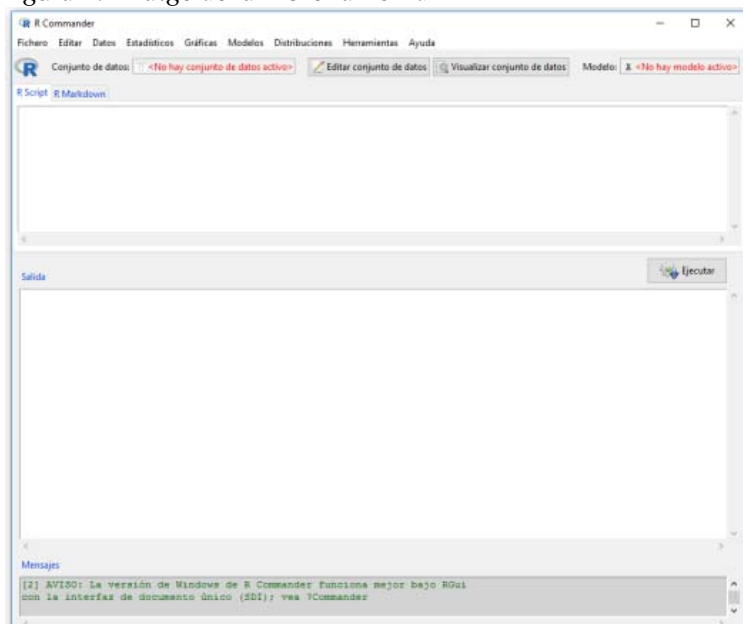
L'inconvenient més gran que presenta és que, com que es tracta d'un llenguatge de programació, cal saber programar. Per a solucionar aquest desavantatge, hi ha una llibreria o paquet anomenat R Commander, el qual permet utilitzar R sense necessitat de saber programar. És una interfície gràfica d'usuari, que permet realitzar càlculs estadístics només prement un botó.

Figura 1. Imatge del programa R



Font: Elaboració pròpia.

Figura 2. Imatge de la llibreria Rcmdr



Font: Elaboració pròpia.

6.3. Informació sobre R

Per a obtenir tota la informació necessària sobre el programari R (instal·lació, descàrrega, llibreries, versió, etc.), cal entrar a <https://www.r-project.org/>. Per a descarregar-lo, depenent del sistema operatiu que tingui l'usuari, cal entrar a:

Windows: <https://cran.r-project.org/bin/windows/base>

Mac: <https://cran.r-project.org/bin/macosx/>

Linux: <https://cran.r-project.org/bin/linux/>

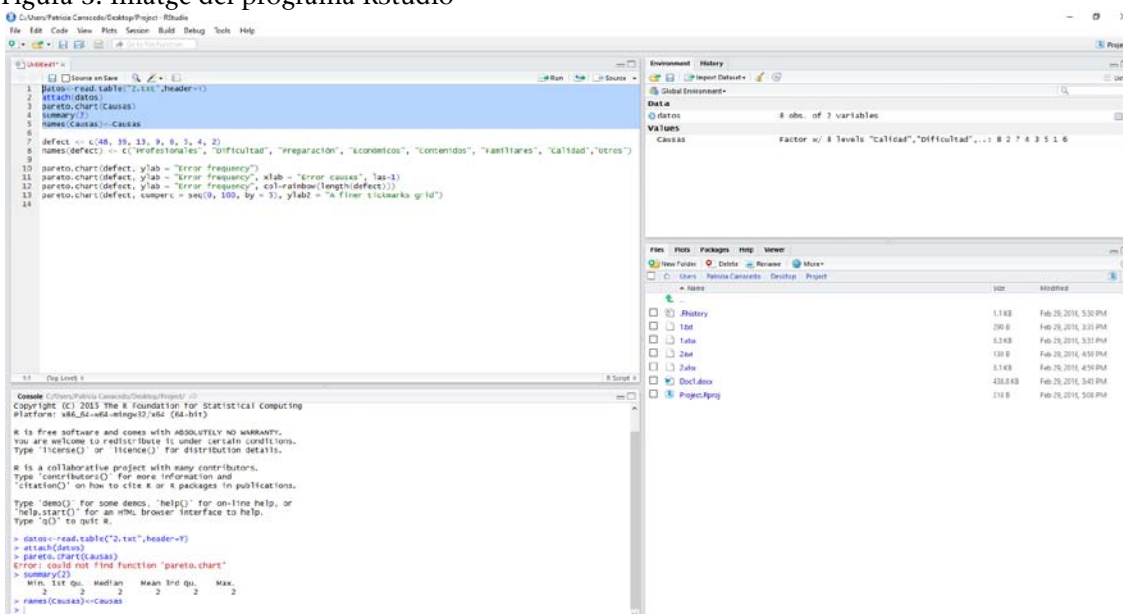
Un cop descarregat, s'ha de procedir a la instal·lació seguint els passos. El següent vídeo https://www.youtube.com/watch?v=ABrSmBE_QWI mostra com instal·lar R.

Un cop instal·lat el programari R, es poden instal·lar les llibreries o paquets que es vulguin. Per a això, cal tenir connexió a internet i entrar a *Paquetes> Instalar paquete(s)> HTTPS CRAN correspondiente > Seleccionar la librería que se desea instalar*. Per a facilitar la instal·lació d'R Commander es pot visualitzar el següent vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=0Yz4mtfGOTY>.

6.4. RStudio

Per a facilitar el treball en R es va crear RStudio. Aquest és un entorn de desenvolupament integrat a R. Es pot descarregar també gratuïtament a <https://www.rstudio.com/products/rstudio/download/> per a Windows, Mac i Linux. Quan hi entres, s'observa que la pantalla s'ha dividit en quatre finestres:

Figura 3. Imatge del programa RStudio



Font: Elaboració pròpia.

- A la finestra superior esquerra es poden obrir i editar fitxers amb codi R.
- A la finestra inferior esquerra hi ha una consola de R en la qual apareixen els resultats de llançar el codi seleccionat a la finestra anterior.
- La finestra superior dreta està integrada per dues pestanyes:
 - *Workspace*, en la qual apareix la llista dels objectes que s'han creat en memòria.
 - *History*, conté l'històric de les línies de codi que han estat executades en R.
- La finestra inferior dreta està formada per quatre pestanyes:
 - *Files*, que dóna accés al directori i fitxers del disc dur.
 - *Plots*, on apareixen els gràfics que es creen a la consola de R.
 - *Packages*, et permet tant la instal·lació de paquets com la visualització dels que ja estan instal·lats a la màquina. Si hi fas clic, els obres.
 - *Help*, pàgina d'ajuda.

Per tant, RStudio em permet treballar d'una manera més organitzada en tenir tots els arxius necessaris per a treballar amb R en una mateixa finestra.

6.5. Manuals d'ajuda

A continuació, es mostren alguns enllaços on es poden descarregar manuals tant per a la instal·lació com per a aprofundir en el maneig del programari estadístic R Commander. Aquests manuals comencen des dels coneixements més bàsics de l'estadística i van apujant a poc a poc el nivell.

<http://knuth.uca.es/repos/ebrcmdr/pdf/actual/ebrcmdr.pdf>

<http://cran.r-project.org/doc/contrib/R-intro-1.1.0-espanol.1.pdf>

<https://cran.r-project.org/doc/contrib/Karp-Rcommander-intro.pdf>

https://cran.r-project.org/doc/contrib/Chicana-ntroduccion_al_uso_de_R.pdf