

# Simulador COVID-19

---

Simulador de la propagació de les malalties infeccioses segons el comportament de les persones

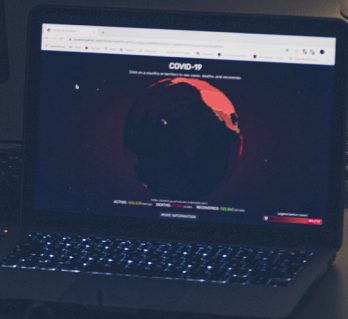
## **Presentació**

Un dels temes més importants d'aquest any 2020, si no el que més, ha estat la pandèmia mundial causada per la COVID-19, ja que ha tingut una afectació global. A més a més d'això, la resposta de les persones, polítics i governs ha estat molt desigual. També hi ha hagut una resposta irracional, que donava descrèdit a la ciència en favor de comportaments populistes. En vista de tot això, vaig decidir buscar la manera de demostrar que les mesures aportades pels especialistes tècnics, més concretament les d'aïllament, realment són efectives per combatre la COVID-19.

El principal objectiu d'aquest treball és fabricar un simulador útil i realista per preveure l'expansió de les malalties infeccioses segons el comportament de les persones. El segon objectiu és aprendre el llenguatge de programació.

Com a hipòtesi crec que el comportament de la població influeix a gran escala en la propagació del virus, i si es fan restriccions en els comportaments de les persones la quantitat d'infectats i de morts es reduirà significativament. En canvi, si no s'apli-

---



---

ca cap mesura restrictiva, el creixement de la corba epidèmica serà exponencial i molt greu al llarg del temps.

La idea per fer aquest treball va sorgir durant la quarantena, al mes de març. Al principi d'aquesta pandèmia que tots coneixem vam haver d'estar tancats als nostres habitatges durant moltes setmanes. Jo vaig decidir buscar la manera de demostrar que no era necessari estar tots confinats, sinó que restringint algunes activitats podríem intentar crear una nova normalitat amb algunes variants.

Partint d'aquesta idea, primer de tot havia d'aconseguir representar la propagació d'un virus amb una població que no pren cap mena de restriccions; així doncs, vaig començar a fer el meu algoritme informàtic per iniciar el treball.

Una vegada fet aquest pas, vaig introduir la variant per tal de poder decidir què es restringia i què no, per veure com la corba d'infectats pujava o no dependent de quines activitats es tanquessin.

Quant a la programació, jo havia fet alguns programes senzills anteriorment, però mai cap de tan complicat. És per això que vaig intentar aprendre, a base de cursos en línia i de contactes relacionats amb la programació, el llenguatge Python (un llenguatge de programació d'alt nivell).

### **Metodologia i cos del treball**

En aquest treball generem l'estadística d'una simulació simplificada del comportament humà.

Per fer-ho necessitem:

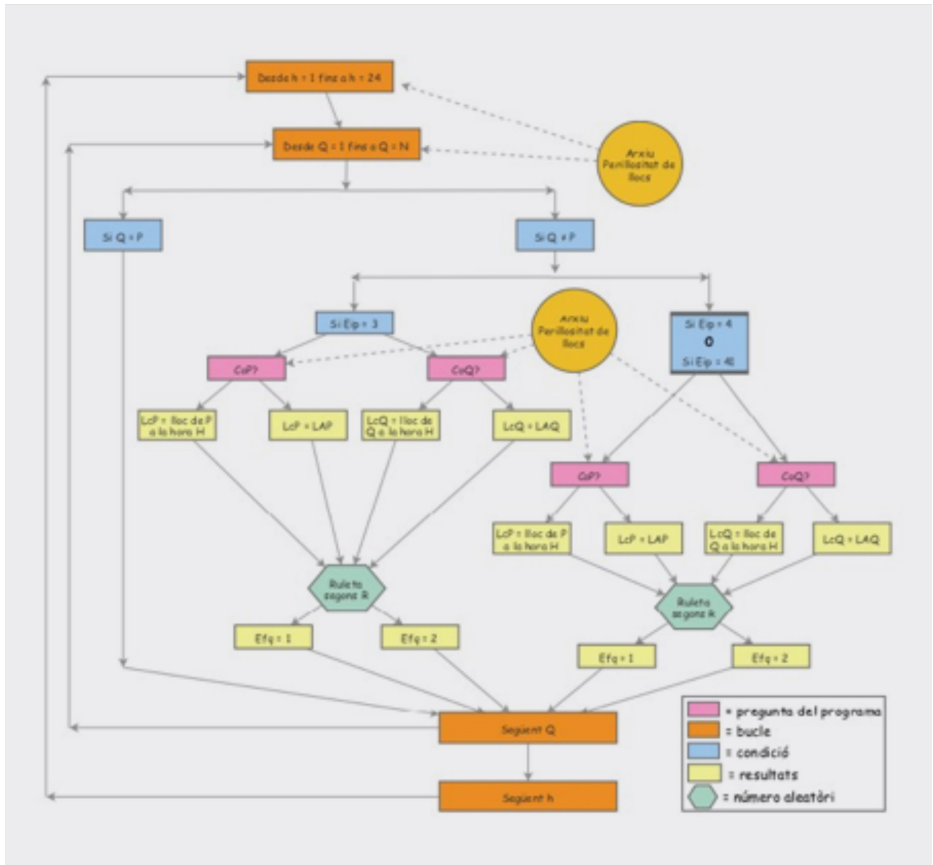
- unes dades inicials
- una definició de valors o constants inicials
- un algoritme simulador d'activitat que busca situacions de possible contagi visualitzador de resultats

Per realitzar tot això necessitem una metodologia de treball.

Després de fer una important recerca vaig començar a programar amb Python, tot i que vaig veure que era massa complicat passar directament les idees que jo tenia al llenguatge de programació. Per tant, el que vaig fer va ser crear l'algoritme previ amb l'objectiu de plasmar les idees en un pseudollenguatge de programació amb un sentit lògic.

Una vegada vaig tenir l'algoritme acabat i ja funcionava lògicament, vaig intentar reintentar la programació amb Python, però continuava sent una tasca molt superior al meu nivell i el temps per aprendre'n era massa limitat. Finalment, en veure que no era possible fer-ho amb Python, vaig provar de programar-ho amb altres llenguatges, tot i que la magnitud del treball era molt difícil de representar amb segons quins llenguatges més senzills.

---



Apartat 4 del algoritme.

## Conclusions

L'objectiu del treball de recerca era aconseguir crear un simulador útil i realista per poder preveure l'expansió de les malalties infeccioses segons el comportament de les persones. El que he aconseguit és fer una anàlisi i la creació de l'algoritme depurat en 5 fases de refinament fins a obtenir una precodificació del programa informàtic que s'hauria de traduir a un llenguatge tipus Python o similar.

Crec que he aconseguit crear un algoritme sòlid i depurat, però m'he quedat sense poder executar el simulador i aconseguir fer les proves que volia fer.

Respecte a la hipòtesi inicial: «Crec que el comportament de la població influeix a gran escala en la propagació del virus, i si es fan restriccions en els comportaments

---

de les persones la quantitat d'infectats i de morts es reduirà significativament. En canvi, si no s'aplica cap mesura restrictiva, el creixement de la corba epidèmica serà exponencial i molt greu al llarg del temps», atès que no he pogut executar el simulador, no he pogut comprovar els resultats segons hipòtesi; si bé simplement observant les dades referenciades (DIVOC Johns Hopkins, per exemple) ja s'observa que aquelles poblacions que han aplicat mesures de modificació del comportament han aconseguit reduir el creixement de la corba de contagis (vegeu dades DIVOC dels Estats Units i DIVOC d'Europa).

Aquest treball de recerca ha representat per a mi un gran repte d'organització de feina a llarg termini i de capacitat de resoldre un problema complex, havent de simplificar moltes variables per tal que es pogués aplicar a la vida real.

Aquest treball també ha estat un repte a l'hora de saber triar la informació adequada i correcta davant d'una allau d'informacions disperses i sovint contradictòries sobre les dades de les afectacions de la COVID-19.

Crec que he aconseguit lligar la part teòrica i la pràctica de forma que la part teòrica justifica la necessitat de crear la part pràctica:

Amenaces a la vida humana ® Malalties ® COVID-19 ® Propagació ® Defenses ® Modificar el comportament de les persones ® Necessitat de fer un simulador COVID-19  
Davant d'una greu pandèmia com la de la COVID-19, l'única defensa eficaç en absència de tractaments i vacunes és modificar el comportament de les persones per reduir el nombre d'afectats i no saturar hospitals ni zones UCI.

Abans de fer aquest treball ja havia fet petits programes informàtics utilitzant llenguatges simples com Arduino. Quan m'he enfrontat a un problema més complex, inicialment he tingut moltes dificultats que he après a resoldre descobrint que el secret d'una bona programació és fer una anàlisi exhaustiva de l'algorisme abans de codificar la primera línia de programa.

### **Bibliografia web principal**

– Divoc-91 – Johns Hopkins University CSSE – BCC, British Broadcasting Corporation – Wikipedia, Covid-19 – who.int, Organització Mundial de la Salut

---