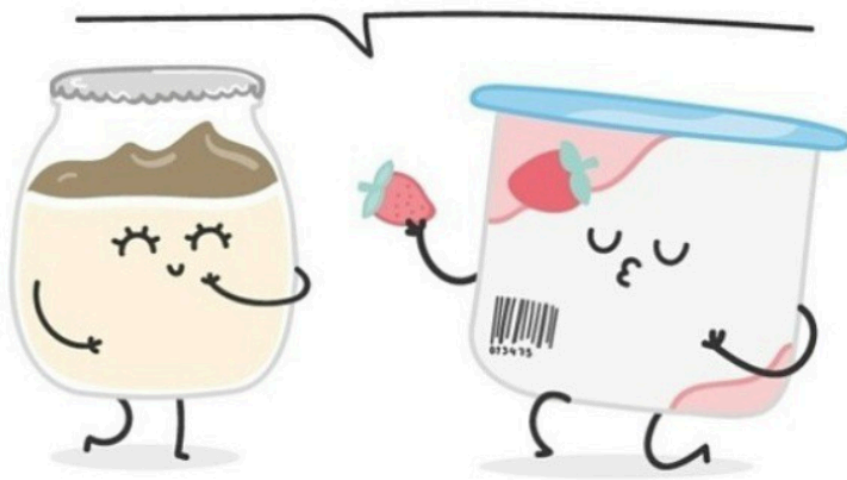


“Lo” nostre té data de caducitat?

Estudi estadístic sobre la comestibilitat del iogurt més enllà de la seva data d'ús preferent



Autores: (per ordre alfabètic del cognom)

Martina Bobadilla Forcada,

Abril Calzado Escudero,

Alba Masip de Pedro,

Nerea Moreno Romeu



**Planter de sondeigs
i experiments**

012

Tutor:

Andreu Arbó Trabado

 **INS JOSEP LLADONOSA**

Índex

Índex	3
Introducció	4
Marc teòric	5
Disseny de la recerca	5
Objectius, hipòtesis	5
Definició de les variables	5
Metodologia	6
Per què de cada pas?	7
Dades	8
Taula 1: Valors empírics recollits	8
Tractament de les dades	9
Taula 2: Valors estadístics per persona que prova els iogurts	9
Imatge 1: Gràfic de caixa i bigoti amb interval de la mitjana amb la desviació	9
Taula 3: Valors de Pearson.	10
Imatge 2: Núvol de punts amb totes les dades	11
Imatge 3: Núvol de punts sense les dades de l'Alba	11
Conclusions	13
Conclusions personals	14
Altres	15
Descarregar-vos tot el material d'estudi	15
Bibliografia / Webgrafia	15

Introducció

En el món dels aliments, la data de caducitat (o data preferent)¹ és una guia essencial que sovint determina la seguretat i la frescor dels productes. No obstant això, molts cops es tira menjar perquè ha passat la data preferent d'ús, quan el producte encara és comestible.²

En aquest estudi, volem estudiar la vida útil dels iogurts (al ser un ferment no és perillós menjar-nos-el més enllà de la data marcada)³. Amb l'objectiu de comprendre fins a quin punt un iogurt pot ser considerat comestible més enllà de la seva data d'ús preferent hem decidit emprendre una exploració matemàtica (realitzada en el marc de l'assignatura de matemàtiques a nivell de 2n d'ESO). Per fer-ho hem dissenyat un experiment que pot ser descrit com una enquesta.

Aquest treball no només busca abordar la curiositat sobre la durabilitat dels iogurts, i tampoc quedar-se en un compliment de les tasques d'una assignatura, sinó també demostrar com les matemàtiques poden proporcionar una eina valuosa per a la investigació i l'exploració de qüestions quotidianes; també que s'ha de tenir cura amb el menjar, no desperdiciar-ne; i que data preferent no és el mateix que caducitat.

¹ No és el mateix data preferent que caducitat:

<https://entrenosotros.consum.es/va/diferencia-entre-data-de-caducitat-i-consum-preferent>

² Sabies que cada ciutadà tira 100€ anuals amb comestible bo?

https://www.elnacional.cat/ca/societat/quants-quilos-menjar-llencem-any_396199_102.html

³ Com que un iogurt és àcid és difícil que es faci malbé, per això és segur estudiar el seu gust passat uns dies de la seva data d'ús preferent.

<https://vadegust.cat/actualitat/texpliquem-que-passa-si-menges-un-iogurt-caducatat-21252/>

Disseny de la recerca

Objectius, hipòtesis

L'**objectiu** d'aquest treball és determinar si un iogurt (natural) és comestible un cop passada la data de consum preferent.

La **hipòtesis** lligada a aquest objectiu és que serà més àcid a mesura que passin els dies, i que per tant, lentament deixarà de ser bo pel gust. No obstant això, seguirà sent comestible fins ben bé dues setmanes després d'aquesta data límit.

Definició de les variables

Les variables que es pretenen analitzar es centren principalment en la percepció de la comestibilitat del iogurt. Aquesta variable se deriva principalment de la seva acidesa, però a 2n ESO la mesura directa d'aquesta característica és impossible de realitzar.

Per aquest motiu (o aquest impediment) s'ha fet una aproximació de la variable mitjançant una de subjectiva: la comparació entre dos iogurts des del punt de vista del gust d'una persona. Un iogurt amb la data de consum preferent (d'ara endavant DP) ja passada i un altre amb una data normal. Aquesta variable és aleatòria, ja que la preferència per l'acidesa pot variar substancialment d'una persona a una altra.

Per a la quantificació d'aquesta preferència, procedirem a traduir la variable a un valor numèric en una escala del 0 al 10 (observem que inicialment la variable pot ser tractada com a una variable contínua).

Cal dir que existeixen factors que podrien influir en l'augment gradual de l'acidesa a part dels dies passats de la DP: Aquests es consideren variables secundàries que no exerceixen una influència significativa en el marc de l'experiment.

Metodologia

Per aconseguir les dades d'aquest experiment prèviament s'ha fet una recerca bibliogràfica per assegurar que no hi ha cap perill en menjar aquests iogurts que ja estan fora de la data de caducitat⁴.

La majoria de documents aportats asseguren que és segur menjar-se un iogurt passat un mes de la data de caducitat. Per prevenir, s'ha determinat que l'experiment només duraria un màxim de dues setmanes.

Per recollir les dades, es seguirà el següent protocol:

1. **Selecció dels iogurts:** Es comprà una dotzena de iogurts naturals no ensucrats de la mateixa marca.
2. **Espera a la DP:** S'esperarà fins a la data de consum preferent per seguir en el tercer punt.
3. **Compra de iogurts nous:** L'endemà de la DP, es realitzarà la compra de iogurts nous per a la comparació.
4. A partir d'aquest punt, es durà a terme l'experiment fins a completar la dotzena o fins que algun dels participants indiqui que els iogurts ja no són comestibles:
 - a. **Procediments Diaris:** Cada dia, les quatre autors del treball portaran dos iogurts (un amb la DP passada i un de bo) i realitzaran una degustació a l'hora del pati. Es buscaran dues persones diferents per a cada sessió de tast (un total de 6 persones fent el tast).

⁴ És segur menjar-se un iogurt, sempre hi quant estigui ben tancat, tot hi haver passat trenta dies de la data d'ús preferent. <https://www.academianutricionydietetica.org/que-comer/yogur-caducado/> – <https://cuidateplus.marca.com/alimentacion/nutricion/2018/01/17/-comer-yogures-caducados-153109.html> – <https://www.curiositats.cat/es-pot-menjar-iogurt-caducats/>

- b. **Degustació Controlada:** Utilitzant culleres diferents per a cada participant i per a cada iogurt (un total de 12 culleres), les persones provaran els iogurts (no cal empassar-se el iogurt, es pot tirar i al fer-ho al menjador, si cal es pot passar aigua per treure el gust).
- c. **Avaluació de la Comestibilitat:** Cada participant, de manera anònima en un paper, registrarà la seva valoració del iogurt amb DP passada en una escala del 0 al 10 respecte al iogurt normal, on 10 indica que és igual de bo i 0 que és totalment dolent (a les dues persones invitades només es mencionarà que han de comparar el saber d'un a l'altre).
- d. **Registre de Dades:** Totes les dades obtingudes es registraran en un full de càlcul per a un anàlisi posterior.

Aquest procediment garantirà una recopilació sistemàtica i rigorosa de les percepcions dels participants sobre la comestibilitat dels iogurts en relació amb la data de consum preferent.

Per què de cada pas?

Aquest experiment està dins del marc d'un experiment molt subjectiu i pot ser hi ha variables que influeixen la presa de decisió d'un dels enquestats. Per aquest motiu:

- Les dues persones (no les autores) no se'ls dirà que estan provant un iogurt amb DP passada i un de normal. Serviran com a guia de si les valoracions de les autores són correctes.
- Les respostes diàries de com de bo està el iogurt amb DP passat respecte al iogurt normal es posen en un paper anònim per no influenciar la resposta d'un tastador amb un altre.
- Per no mesclar iogurts, gustos i factors externs es fa servir culleres individuals per a tot tast (per aquest motiu 12 culleres cada dia).

Dades

Tot seguit es mostra la taula de valors obtinguts. On s'inclou la data de la prova; els dies que fa que està caducat el iogurt de DP passada. la nota comparativa de les quatre autores Nota M (Martina), Nota AB (Abril), Nota AL (Alba), Nota NE (Nera); Altres comentaris (es comenta qui son els observadors neutrals); i les notes dels observadors: NC1 (Observador 1), NC2 (Observador 2).⁵

DATA	DIES DP	NOTA MA	NOTA AB	NOTA AL	NOTA NE	ALTRES	NC1	NC2
16-02-24	1 dia	9	10	9	10	2 profes	9	10
19-02-24	4 dies	9	9,5	9	10	2 alum. 3r	10	9
20-02-24	5 dies	8	8	8	9	De sabor encara no ha canviat pero ha canviat una mica la textura. 2 profes.	8	8
21-02-24	6 dies	8	7,5	9	9	2 profes.	9	8
22-02-24	7 dies	7	7	6	7	2 alum. 4t.	7	6
23-02-24	8 dies	7	7	6	7	2 alum. 3r.	7	7
26-02-24	10 dies	6	7	4	7	La primera capa es la que més varia de sabor. 2 profes.	7	7
27-02-24	11 dies	6,5	6,5	4	7	2 profes	4	5
28-02-24	12 dies	5	6	5	6	2 alum. 3r	5	5
29-02-24	13 dies	6	6	4	5	2 alum. 3r	4	6
01-03-24	14 dies	4	5,5	4	5	2 profes	5	5
04-03-24	15 dies	3	4	3	4	2 profes	5	4

Taula 1: Valors empírics recollits

⁵

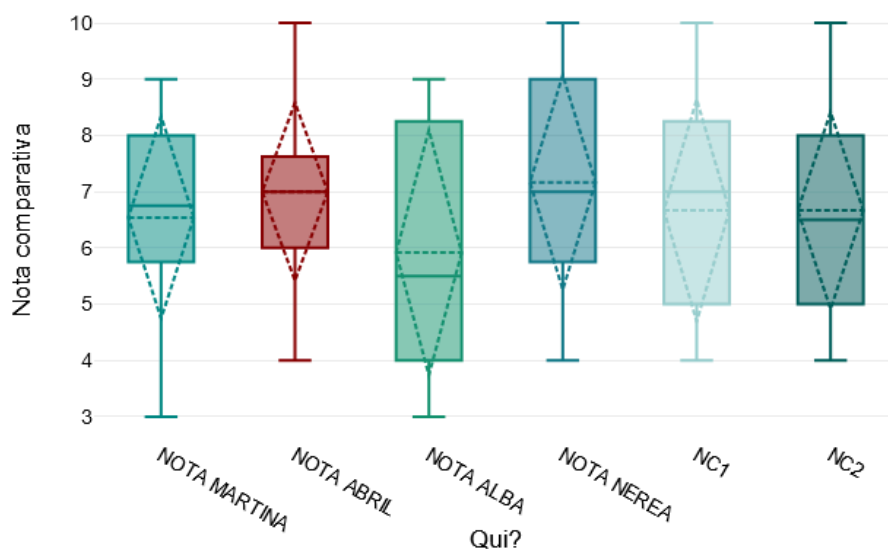
https://docs.google.com/spreadsheets/d/1FUJhDk3d3PLBEHta1-40AoyodtwbDUaYXVASYLhstzl/edit?usp=drive_link

Tractament de les dades

Primer de tot s'estudiarà, a partir dels paràmetres de centralització i dispersió estudiats, si hi ha diferència significativa entre les dades agafades per cada persona que ha provat els iogurts (amb aquests valors es crearà un diagrama de caixa amb un interval en forma de triangle que és sumar-li i restar-li a la mitjana la desviació) .

NOTES ->	MARTINA	ABRIL	ALBA	NEREA	NC1	NC2
Mitjana	6,54	7,00	5,92	7,17	6,67	6,67
Desviació	1,88	1,65	2,27	1,99	2,06	1,83
Mediana	6,75	7,00	5,50	7,00	7,00	6,50
Q1	5,75	6,00	4,00	5,75	5,00	5,00
Q3	8,00	7,63	8,25	9,00	8,25	8,00
Màx	9,00	10,00	9,00	10,00	10,00	10,00
Mín	3,00	4,00	3,00	4,00	4,00	4,00

Taula 2: Valors estadístics per persona que prova els iogurts



Imatge 1: Gràfic de caixa i bigoti amb interval de la mitjana amb la desviació

Observem que els valors de dispersió són tots prou semblants exceptuant el de l'Alba i el de l'observador 1 que són alts (això també es veu clarament amb la caixa de l'Alba que és molt diferent a la resta).

Tot això ens denota que les observacions han estat prou semblants, la percepció general ha estat prou semblant.

Pel que s'ha vist amb la Taula 1, ara es farà un estudi de com ha anat modificant la nota comparativa entre el iogurt amb DC passat i el normal. Per fer-ho, es farà un gràfic de punts (núvol de punts) on en l'eix horitzontal es posarà els dies passats de la data i en el vertical la valoració. També es farà el coeficient de Pearson i la recta (possible de regressió).

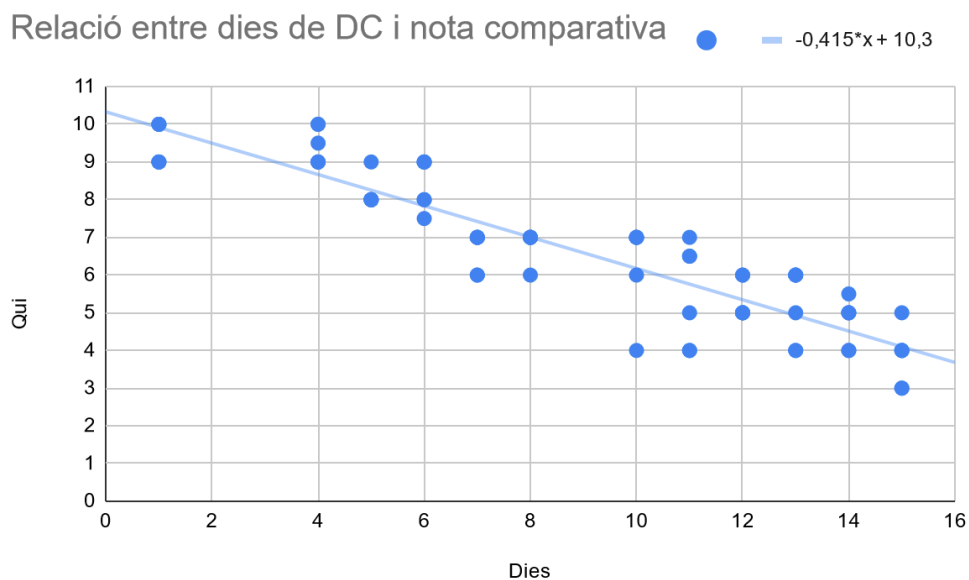
Aquest punt el farem amb tots els valors i també eliminant els valors de l'Alba que és la que ha tingut una variació més alta de presa de dades. ⁶

PEARSON	-0,907	Amb l'Alba
PEARSON	-0,923	Sense l'Alba

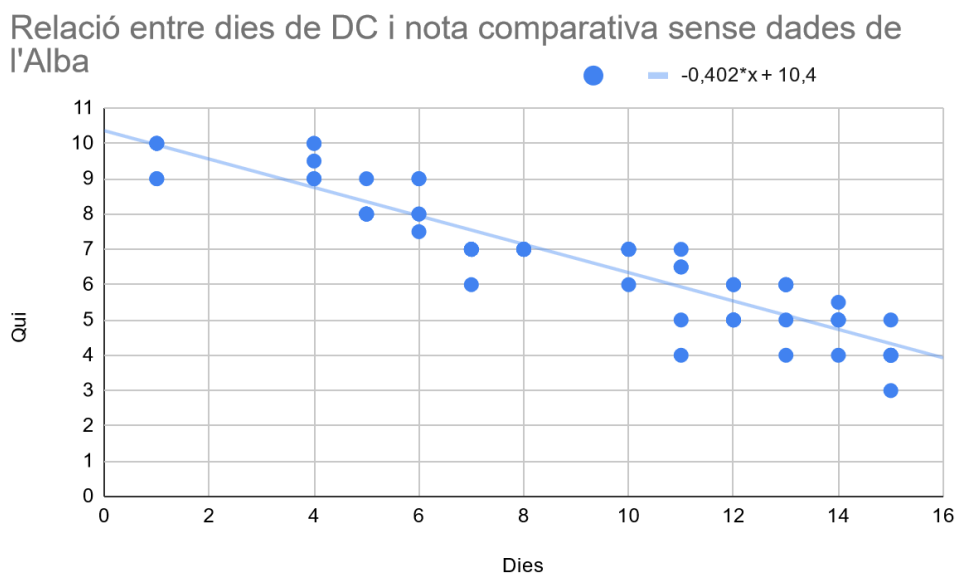
Taula 3: Valors de Pearson.

S'observa, tant tenint en compte les dades de l'Alba, com no tenint-les en compte, que existeix una relació molt forta entre els dies de DC d'un iogurt i la nota que es posa comparant un iogurt amb aquesta DC passada i un de normal (valors de Pearson inferiors a -0,9). És a dir, com que son valors negatius diu que com més dies passen de la DC menys bons són els iogurts.

⁶ *Aquest curs no ens han ensenyat com es calcula Pearson, però ens han dit que si està molt aprop de 1 es que té una relació lineal positiva (com més d'una més de l'altra); si està proper a -1 relació lineal negativa (com més d'una, menys de l'altra) i si està proper a 0 no podem dir si existeix cap relació.*



Imatge 2: Núvol de punts amb totes les dades



Imatge 3: Núvol de punts sense les dades de l'Alba

S'observa que els punts estan molt propers a la recta que ha dibuixat el full de càlcul de google. També s'observa que les dades compleixen:

- Fins el 4t dia totes elles són superiors o iguals a un 9, és a dir, que fins el 4t dia de DC passada és quasi imperceptible.
- Fins el 5è dia estan per sobre del 8. És a dir, pot haver-hi una percepció, però molt poca.
- Fins el 8è dia de DC passada té una nota superior o igual a 5. És a dir, que fins el 8è dia es podria dir que és acceptable tant un iogurt com l'altre.
- Des del 8è dia sí que hi ha dades que suspensen la comparativa.

Conclusions

Abans de donar les conclusions, s'ha pogut comprovar ([Taula 2](#) i [Gràfic de caixa](#)) que les persones que han fet el tast han tingut un comportament molt semblant (podria ser que l'Alba no ho hagi estat tant perquè ha assolit una desviació molt alta (2,27) i una obertura de caixa de $8,25-4=4,25$ punts). Per aquest motiu, l'estudi de la relació entre la comparativa de gust del iogurt amb data de consum preferent front l'altre iogurt normal s'ha realitzat amb les dades de l'Alba i també sense elles.

L'objectiu d'aquest treball era determinar si un iogurt (natural) és comestible un cop passada la data de consum preferent.

Els gràfics de núvols de punt ([Imatge 2](#) i [Imatge 3](#)) han demostrat que fins el 5è dia de passada la data de consum preferent és irrisori la diferència de comparativa.

Així doncs, la part de la **hipòtesis correcta** és: "lentament deixarà de ser bo pel gust. No obstant això, seguirà sent comestible..."

No és cert que "...fins ben bé dues setmanes després d'aquesta data límit (serà comestible)". S'ha vist els gràfics que des del 9è dia hi ha notes que suspelen la comparativa..

Conclusions personals

Ha mancat anotar el perquè donàvem la nota que donàvem. Per tant no s'ha pogut demostrar si el motiu d'empitjorament de la nota era per acidesa. Si que vam guardar dos comentaris i s'ha vist que la textura també es veu modificada. Així que la hipòtesi no era del tot certa.

També s'hagués pogut realitzar millor la presa de dades, fent que una de les autores anotes quin iogurt era el passat i quin no, fer-nos provar cadascun d'ells i donar nota. Perquè pot ser la comparativa és molt subjectiva, i pot ser algun 7 no és que sigui més bo el que està amb data de consum correcta, podria ser (tot i que sembli contradictori) que algú li sembli més bo el iogurt passat.

Altres

Descarregar-vos tot el material d'estudi

https://drive.google.com/drive/folders/1LTH7AS3J3MUDkpxceJ7i_Jk33eoyqkCb?usp=drive_link



Bibliografia / Webgrafia

- “Introducció a l'estadística, probabilitat i combinatòria” - Andreu Arbó Trabado - UDL [10/12/23]

<https://repositori.udl.cat/items/50a420b1-6d9b-4434-befa-00b4fd688bad>

- “DATAtab Team (2024)” Online Statistics Calculator. DATAtab e.U. Graz, Austria [12/01/24]

<https://datatab.es/statistics-calculator/charts>

- Imatge portada “Mr. Wonderfull” [15/02/24]

<https://www.mrwonderful.com/es/>

- “Google Sheets (2024)” Google's Search Engine Technology [22/11/23]

<https://www.google.com>