

CUINA I CIÈNCIA
GELIFICACIÓ

Pseudònim: textures

“Penso amb una profunda tristesa de la nostra civilització, som capaços de mesurar la temperatura de l’atmosfera de Venus i ignorem la temperatura que hi ha a l’interior d’un colant”

Hervé This

ÍNDEX

0.	Introducció	- 3 -
0.1	Objectius del treball.....	- 3 -
1.	Història de la gastronomia	- 4 -
1.1	Fets rellevants de la història	- 4 -
2.	Cuina i ciència.....	- 7 -
2.1	Indústria alimentària.....	- 7 -
2.1.1	Objectiu de la indústria alimentària.....	- 7 -
2.1.2	Investigació científica a la indústria	- 7 -
2.2	Restauració	- 8 -
2.2.1	Objectiu de la restauració.....	- 8 -
2.2.2	Restauració i ciència	- 8 -
3.	Tècnica de gelificació.....	- 8 -
4.	Productes gelificants	- 11 -
4.1	Gelatina animal (E-441).....	- 11 -
4.1.1	Gelatina animal en làmines.....	- 13 -
4.1.2	Gelatina animal en pols	- 13 -
4.1.3	Gelatina animal en la indústria alimentària (elaborats)	- 14 -
4.1.4	Gelatina animal en la restauració.....	- 15 -
4.2	Agar-agar (E-406).....	- 15 -
4.2.1	Agar-agar a la indústria alimentària (elaborats).....	- 17 -
4.2.2	Agar-agar a la restauració.....	- 18 -
4.3	Carragenats (E-407)	- 19 -
4.3.1	Carragenat iota (E-407).....	- 20 -
4.3.2	Carragenat kappa (E-407)	- 21 -
4.3.3	Carragenats a la indústria alimentària (elaborats)	- 21 -
4.3.4	Carragenats a la restauració	- 23 -
4.4	Goma gellan(E-418).....	- 24 -

4.4.1	Goma gellan en la indústria alimentària (elaborats)	- 25 -
4.4.2	Goma gellan a la restauració.....	- 26 -
5.	Part pràctica de la tècnica de gelificació.....	- 27 -
5.1	Resultats de les pràctiques.....	- 29 -
5.1.1	Gelatina animal en làmines i en pols.....	- 29 -
5.1.2	Agar-agar	- 31 -
5.1.3	Carragenat iota	- 33 -
5.1.4	Carragenat kappa.....	- 35 -
5.1.5	Goma gellan	- 37 -
5.2	Conclusions	- 39 -
5.2.1	Resultats pràctiques.....	- 39 -
5.2.2	Resum propietats dels agents gelificants	- 40 -
6.	La tècnica de la gelificació portada a la cuina de casa	- 41 -
7.	Conclusions del treball.....	- 43 -
8.	Glossari.....	- 46 -
9.	Bibliografia	- 47 -

0. Introducció

Actualment en el món gastronòmic hi estan havent canvis molt importants impulsats per una nova cuina moderna i creativa. Els cuiners volen descobrir productes, mètodes i tècniques noves per desenvolupar els seus plats. El cuiner no només vol donar de menjar sinó vol fer arribar un missatge, una sensació, un record... als comensals a partir dels sentits. Aquests s'interessen i gaudeixen d'una experiència gastronòmica única.

Per desenvolupar aquesta nova gastronomia els cuiners necessiten dominar tècniques que s'han anat perfeccionant al llarg de la història amb l'ajuda de la ciència.

La relació entre la cuina i la ciència és l'eix principal del meu treball. Des de ben petita he gaudit menjant; sempre m'ha agradat descobrir nous gustos i amb el temps he anat aprenent a elaborar diferents plats. La meva curiositat per aprendre coses noves m'ha portat a fer aquest treball. He volgut buscar els perquè basant-me en la ciència, ja que el meu batxillerat hi està relacionat.

Degut a això, he decidit investigar el moviment gastronòmic i científic que s'està desenvolupant actualment centrant-me en una de les moltes tècniques que hi ha en la cuina, que és la gelificació.

0.1 Objectius del treball

Els objectius del meu treball de recerca són:

- Descobrir si es necessita un equip de científics per portar a terme aquesta nova gastronomia.
- Saber com s'ha arribat a aquest moviment gastronòmic.
- Quina és la importància de la indústria alimentària per l'elaboració dels plats.
- Quina és la importància de la restauració a l'hora d'elaborar els plats.
- Conèixer la tècnica de la gelificació i els seus agents gelificants.

1. Història de la gastronomia

Al llarg de tota la història la gastronomia europea ha anat canviant i s'ha adaptat als fets que han succeït arreu del món. Els moviments socials i els canvis econòmics causats per les diverses crisis han influït en el progrés i l'evolució de la gastronomia.

1.1 Fets rellevants de la història

En el moment que l'home primitiu començà a utilitzar el foc per coure els aliments és quan es considera l'inici de la cuina.

La gastronomia a la civilització grega, egípcia i romana va estar molt marcada pel comerç d'espècies i l'ús d'herbes aromàtiques. Amb aquestes elaboraven i aromatitzaven els productes típics d'aquella època: les llegums, els cereals, les verdures, les carns, el vi i l'oli.

Grans pensadors d'aquella època van indagar en el món dels aliments, un d'ells va ser Aristòtil. Aquest filòsof va ser un gran gastrònom de l'època i va saber apreciar els aromes, els gustos i les textures dels productes. Segons la informació trobada en els llibres se sap que va estudiar diversos mètodes de cocció de la carn i del peix.



Imatge 1: gastronomia Edat Antiga.

La cuina europea de l'edat Mitjana va ser influenciada per la cuina àrab. aquesta cultura va introduir noves tècniques i productes per elaborar la rebosteria. Més endavant, va haver-hi una època de males collites i epidèmies que van causar grans crisis, molta fam i també va causar que la gastronomia no evolucionés. L'elaboració dels menjars estava saturada d'espècies per allargar la durabilitat dels plats.

Amb el descobriment d'Amèrica al 1492 es van introduir a Europa una sèrie de nous productes: el cacau, la patata, el tomàquet... que van enriquir la gastronomia Europea.



Imatge 2: gastronomia Edat Mitjana.

L'edat Moderna va ser una època de canvis en la societat que va causar també canvis importants en la gastronomia. L'evolució dels menjars va ser principalment a la cuina dels palaus on els cuiners s'encarregaven d'elaborar els diferents plats pels grans banquets reials. Aquets cuiners tenien tota mena de productes que els permetia innovar i descobrir nous gustos per les elaboracions dels plats. D'altra banda, la societat en general vivia en la misèria i s'alimentava dels pocs recursos que tenia.



Imatge 3: gastronomia Edat Moderna.

A l'any 1765 a França va sorgir el primer restaurant. La paraula "restaurant" significa: que "restaura" el cos i l'esperit. El restaurant era a París i servia un brou a les persones després d'un dia de treball, tenia com objectiu donar energia i força als comensals per seguir treballant el dia següent. Posteriorment a l'any 1782, també a França, es va crear el primer restaurant que ofería un menú diferenciat a escollir pels clients.

A l'any 1789 va començar la Revolució Francesa. Per aquesta causa molts cuiners van haver d'exiliar-se, ja que treballaven per a la monarquia. Alguns van marxar del país emportant-se coneixements i tècniques culinàries a altres parts del món, mentre que d'altres es van quedar a França i van obrir els seus propis restaurants.

Durant el segle XIX va haver-hi una expansió de la literatura gastronòmica. Es va crear un tribunal gastronòmic i també es va publicar la Guia Michelin, que era una guia on es recomanava els restaurants més valorats. Aquests fets van permetre elevar la cuina al rang d'art i a l'hora tenir més prestigi. Actualment la guia Michelin continua essent un prestigiós reconeixement pels restaurants.



Imatge 4: 1a guia Michelin.

Durant el segle XX es va crear un nou concepte de cuina, "La Nouvelle Cuisine" o Nova cuina; el comensal ja no volia anar a un restaurant pel simple fet d'alimentar-se, sinó que també volia sentir i emocionar-se a l'hora de provar el plat. Amb aquest nou corrent gastronòmic el més important era fer els plats simples, però elegants i de sabors purs. S'aconseguia a partir d'un respecte al producte, coccions menys greixoses i una presentació més refinada i simple.

A finals de segle XX dos científics, Nicholas Kurti i Hervé This, van començar a veure la necessitat d'investigar els fenòmens químics i físics que es donaven a l'hora d'elaborar un plat. Ells van crear un nou corrent gastronòmic, la cuina molecular. La gastronomia molecular és l'aplicació dels principis científics a la comprensió i desenvolupament de la elaboració de la cuina.



Imatge 5: Hervé This i Nicholas Kurti.

Actualment aquestes investigacions ens han permès entendre millor les reaccions fisicoquímiques d'un aliment i a l'hora desenvolupar noves eines per la cuina i perfeccionar, precisar i millorar les coccions i les tècniques.

Als anys 80 i 90 els xefs espanyols Ferran Adrià i José Mari Arzak van crear un nou corrent gastronòmic, la cuina de Vanguardia. Aquesta cuina uneix el concepte de cuina tradicional amb productes de gran qualitat juntament amb una tecnologia avançada. Amb la gastronomia de Vanguardia es pretén que el comensal utilitzi al màxim els seus cinc sentits per poder gaudir el plat. A l'hora de les elaboracions es treballa amb les textures, les temperatures i es respecta el producte, a més de la fusió entre la cuina i la ciència que fa que s'aconsegueixin creacions sorprenents.

Al 1997 Ferran Adrià va fundar el Bullitaller, format per l'equip del restaurant elBulli juntament amb un equip de científics, que investigava i aplicava els coneixements científics als seus plats. També va impulsar la creació de la Fundació Alícia, que serveix de centre d'investigació i promoció de la cuina bona i saludable.

Actualment molts xefs importants tenen també un equip d'investigació i recerca, com és el cas del Celler de Can Roca. Els germans Roca han creat un espai d'investigació anomenat la Masia, on s'hi creen noves elaboracions, s'experimenta amb nous productes...

Gracies als avenços científicotècnics que s'han anat aplicant en el món gastronòmic, s'han pogut dur a terme elaboracions més precises i més saludables, ja que s'utilitzen aparells més sofisticats i que es té molt en compte les coccions i tècniques aplicades al producte.

Els avenços científics s'han descobert primerament en la restauració i posteriorment s'han anat optimitzant en la indústria per a la seva aplicació en la restauració i en l'àmbit domèstic.



Imatge 6: Truita de Patates (cuina molecular i de Vanguardia)- Ferran.

2. Cuina i ciència

2.1 Indústria alimentària

La indústria alimentària o indústria agroalimentària és la encarregada de l'elaboració, transformació, preparació, conservació i envasat dels aliments de consum humà i animal. Aquesta agrupa un conjunt d'activitats força heterogènies que van, des de la primera transformació de primeres matèries d'origen animal i vegetal, fins a la producció d'elaborats complexos, com ara els aliments funcionals.

2.1.1 Objectiu de la indústria alimentària

Des de sempre la indústria alimentària ha volgut extreure el màxim rendiment d'una matèria primera. El seu objectiu també és poder transformar matèries primeres en un producte per vendre al públic. Perquè això sigui viable els tècnics i els científics han d'investigar a profunditat els aliments i les matèries primeres per poder aplicar un seguit de tècniques i obtenir el resultat desitjat.

2.1.2 Investigació científica a la indústria

Els científics especialistes en el camp dels aliments (tecnòlegs dels aliments, químics, biòlegs, nutricionistes, farmacèutics, enginyers...) han portat a terme estudis i investigacions relacionades amb aliments, additius, maquinària... al llarg de tota la història que té la indústria alimentària. Això a permès poder millorar i innovar la qualitat dels productes a l'hora de les seves elaboracions.

2.2 Restauració

La restauració és l'activitat professional que s'ocupa de la preparació i el servei de menjars o begudes.

2.2.1 Objectiu de la restauració

L'objectiu principal de la restauració és servir un plat on la matèria primera sigui de qualitat i es tracti amb respecte a l'hora de cuinar-la; tanmateix, també es té en compte la tradició i la història del plat.

Antigament la restauració era un servei que oferia menjar com a únic objectiu d'alimentar i donar energia al client. Actualment el client que va a un restaurant busca gaudir d'una experiència diferent o bé menjar un plat que no es pot fer a casa. Per això ara la restauració ofereix una àmplia gama de restaurants: ètnics, fastfood, cuina tradicional, cuina de Vanguardia, cuina de fusió...¹ Un dels altres objectius que té la restauració és que dona peu a gaudir de la companyia d'un grup al voltant de la taula.

2.2.2 Restauració i ciència

Arran dels descobriments científics per part de la indústria s'han pogut millorar les condicions de treball dels cuiners, ja que utilitzen cuines més ben preparades i adaptades. A més a més, han desenvolupat nous estris de cuina que faciliten, milloren i agilitzen les elaboracions dels plats. Una de les altres aplicacions de la ciència en la restauració ha estat l'elaboració de noves textures dels plats, i la indústria alimentària ha proporcionat coneixements de nous productes, additius... que ofereixen la possibilitat de donar un altre sentit als plats.

En el treball, per poder veure la relació que hi ha entre la cuina i la ciència, he investigat i posat en pràctica la tècnica de gelificació.

3. Tècnica de gelificació

La indústria alimentària ha anat perfeccionant i descobrint nous productes per formar un gel. Aquests productes s'han anat introduint en les cuines dels millors restaurants, fet que ha portat a dominar gairebé a la perfecció la tècnica de la gelificació.

Les gelatines tenen un origen molt antic: a qui no se li ha quallat el brou de peix o de carn un cop fred? Però d'aquí a utilitzar aquestes gelatines s'han hagut

¹ Com diu Gonzalo Herrero director de l'Escola d'Hostaleria de Girona "de cuina només n'hi ha dues: la bona i la dolenta, independentment del tipus d'oferta"

d'inventar receptes diferents a les dels brous. Veiem, per tant, que una gelatina és una proteïna d'origen animal o un glúcid d'origen vegetal que convertirà en semi-sòlida una substància líquida. Aquest pas es fa per retenció de líquid dins de les xarxes de proteïnes o glúcids.

Ens caldria distingir entre diferents termes aplicables a la gelificació:

- **Gel:** dispersió col·loïdal d'un sòlid en un líquid. La fase dispersa és el sòlid que atrapa l'aigua. És una xarxa sòlida, tridimensional, que es forma quan una dissolució conté molècules gelificants, és a dir, capaces d'unir-se entre sí i retenir una gran quantitat d'aigua.
- **Gelificant:** additiu emprat en la indústria alimentària per a formar masses semi-sòlides que engloben l'aigua en una xarxa o xarxes fins a arribar a fixar la textura adient a l'aliment.
- **Gelificació:** formació d'un gel. En aquest procés les molècules gelificants s'uneixen unes amb les altres formant una xarxa dèbil però continua que s'estén per tot el fluid, les molècules del fluid queden immobilitzades en bosses entre les molècules de la xarxa. Aquesta xarxa es va espessint a causa del descens de temperatura del fluid fins al punt de convertir-lo en un sòlid (gel).

Les substàncies susceptibles de gelificació

Com ja he dit anteriorment, hi ha varis tipus de substàncies que poden formar gels. Dependrà de quin tipus de substància utilitzem que tinguem una gelatina més tova, més resistent, més cremosa... Aquí exposo les diferents substàncies que es troben en el mercat i les seves propietats.

En principi totes aquestes substàncies es comporten com hidrocol·loides, encara que en el cas de la gelatina animal en realitat no és un hidrocol·loide químicament parlant, però en manté el comportament.

Hidrocol·loides

Els hidrocol·loides o gomes són un grup nombrós de polisacàrids de cadena llarga que formen dispersions viscoses i/o gels quan es barregen amb aigua.

Aquesta propietat és deguda a les interaccions dels polisacàrids amb l'aigua i actuen de dues formes diferents: com a espessant per la retenció física de l'aigua, o com a gelificants per la construcció d'una xarxa tridimensional macroscòpica de cadenes interconnectades on es lliga l'aigua.

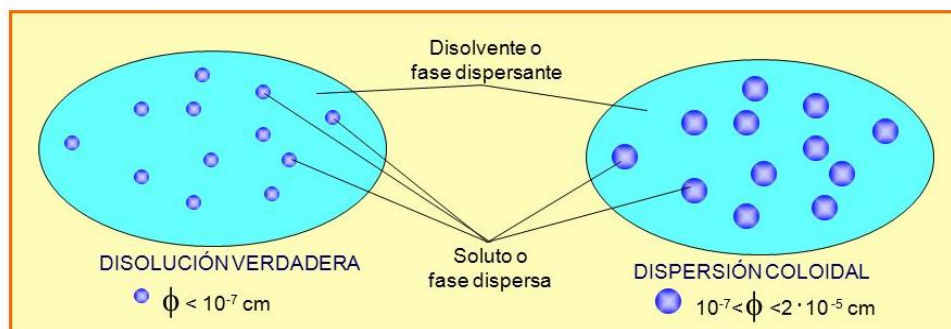
- **Propietats dels hidrocol·loides:**

- **Viscositat:** els hidrocol·loides donen viscositat als aliments gràcies al entrellaçament no-específic de les cadenes dels polisacàrids. La viscositat d'una solució depèn directament del pes molecular del polisacàrid emprat, és a dir, de l'hidrocol·loide usat, de la seva concentració i del producte al que s'aplica. A més, el pH i la temperatura són paràmetres importants que cal controlar de cara a la viscositat final.

- **Poder gelificant:** els hidrocol·loides formen gels mitjançant l'entrellaçament i la reticulació de les cadenes dels polisacàrids per mecanismes que poden variar. Paràmetres com la temperatura, la presència de ions i l'estructura original dels hidrocol·loides, poden afectar a la disposició física de les zones d'unió al si de la xarxa.

- **Propietats emulsionants:** el paper dels hidrocol·loides com a emulsionants i/o estabilitzants, està lligat al retard en la precipitació de les partícules sòlides disperses, a la prevenció de sinèresis dels sistemes gelificats que contenen olis i al retard a la coalescència de les gotetes d'oli.

- **Pel·lícules i recobriments comestibles:** Una pel·lícula comestible és una capa prima, susceptible d'ésser consumida per les persones, que recobreix un aliment i que actua com una barrera entre l'aliment i l'entorn. Aquestes pel·lícules serveixen per a evitar les pèrdues d'humitat, gas i aroma, així com la migració de greixos.



Las dispersiones coloidales pueden presentar dos estados físicos:



Imatge 7: representació gràfica de com actuen les substàncies hidrocol·loides.

4. Productes gelificants

4.1 Gelatina animal (E-441)

La gelatina animal s'utilitza des de fa més de 3000 anys, al començament de l'Imperi Romà fins ara a l'actualitat. La gelatina ha estat una font molt rica en proteïnes i també s'ha utilitzat en l'àmbit de la fotografia, la salut i la bellesa.

Què és:

La gelatina animal és una mescla de proteïnes solubles en aigua utilitzades com a gelificant. Per les seves propietats és com un hidrocol·loide. S'obté a partir del col·lagen que hi ha a la pell i els ossos dels animals, concretament del porc i de la vedella².

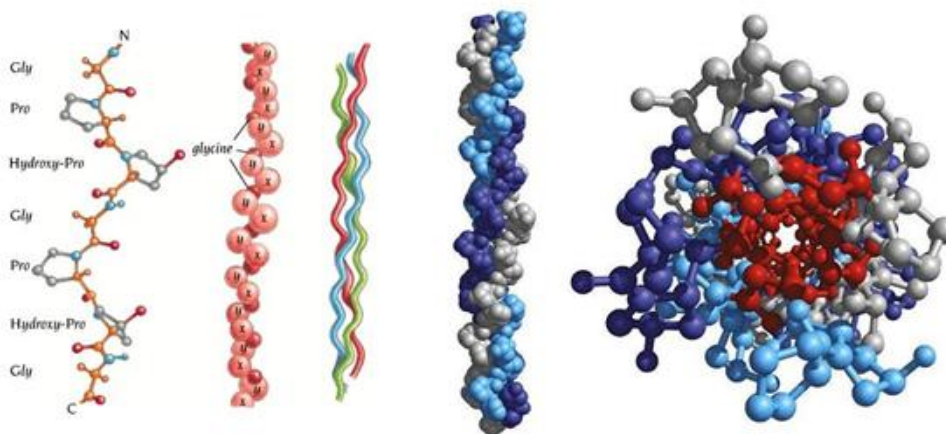
Què és el col·lagen:

El col·lagen és una proteïna fibrosa del teixit conjuntiu que dona resistència mecànica als músculs, als tendons, la pell i els ossos dels animals.

El col·lagen té propietats emulsionants, airejants i gelificants.

- Estructura química:

El col·lagen està constituït per un conjunt de cadenes de pèptids riques en aminoàcids de prolina, glicina i lisina.



Imatge 8: estructura molecular col·lagen.

²Segons explica Ingrid Farré “ per fer la gelatina animal actualment s'utilitza ossos i pell de porc, ja que des de la malaltia de les vaques boges no s'usa la vedella per extreure el col·lagen.

Com s'obté la gelatina:

L'extracció de la gelatina del col·lagen és un procés que es porta a terme industrialment des de l'any 1850.

Les pells i ossos del porc es posen en remull amb àcid diluït durant 18-24 hores i s'hi aplica temperatura. L'acidesa i l'augment de temperatura provoca que es trenquin els enllaços per desnaturalització. Finalment es filtra per extreure els residus sobrants, es purifica, s'ajusta el pH a 5'5 i es deixa assecar. El resultat d'aquest procés fisicoquímic és la gelatina en làmines i la gelatina en pols que es comercialitza al mercat.



Imatge 9: Gelatina animal en làmines i en pols.

Com es forma el gel:

La gelatina es barreja amb un líquid produint una reacció d'hidròlisi. S'augmenta la temperatura fins a l'ebullició de la solució. Això provoca la degradació de la molècula del col·lagen, el trencament dels enllaços entre les cadenes i la desnaturalització de les triples hèlix de l'estructura de les proteïnes. Quan es deixa refredar la solució de gelatina, les triples hèlix s'associen unes amb altres a l'atzar produint-se la gelificació de la solució.

Característiques de la gelatina:

- La gelatina actua com un hidrocol·loide. Això significa que en dissolució aquosa, s'uneix formant una xarxa continua que ocupa tota la massa de la dissolució.
- Les gelatines comestibles es distingeixen unes de les altres pels graus Bloom. Els graus Bloom permeten una classificació de la duresa del gel. La gelatina de duresa mínima té 150 graus Bloom i la màxima és de 250 graus Bloom; la més comuna al mercat és la de 200 graus Bloom.
- La gelatina en làmines (cola de peix) i la gelatina en pols tenen un 80-90% de gelatina, un 8'15% d'aigua, un 1'2% de sals i un 1% de glucosa.

4.1.1 Gelatina animal en làmines

La gelatina en làmines es ven al mercat en forma de làmines transparents. Aquestes s'usen per l'elaboració de postres o qualsevol elaboració en que es necessiti la consistència que aporta la gelatina animal.

Com es forma el gel:

La gelatina en làmines es posa en remull en aigua per hidratar-se. Seguidament s'escalfa el líquid desitjat fins a 80°C. Un cop les làmines estan hidratades, s'escorren i s'introdueixen a la solució i es remena. Es podrà apreciar que les làmines es dissolen en el líquid. Es treu del foc i es diposita en un motlle. Finalment es deixa refredar fins que es forma el gel.

4.1.2 Gelatina animal en pols

La gelatina en pols es ven al mercat en forma granulada. Aquesta s'usa per l'elaboració de postres o qualsevol elaboració que es necessiti la consistència que aporta la gelatina animal.

Com es forma el gel:

La gelatina en pols es posa en un recipient i s'afegeix aigua fins que la gelatina es quedi coberta. La gelatina en pols absorirà l'aigua del voltant (hidratació) fins que forma una estructura sòlida i flexible. A continuació es posa a bullir el líquid desitjat i un cop bull s'hi afegeix la gelatina hidratada i es remena fins que s'ha dissolt en el líquid. Finalment es retira del foc i s'introdueix en un motlle i es deixa refredar fins que es formi el gel.

4.1.3 Gelatina animal en la indústria alimentària (elaborats)

La gelatina animal en la indústria es fa servir per productes làctics, de pastisseria, per l'elaboració de productes càrnics i per la reestructuració de productes.



Els productes que contenen E-441 (gelatina) són una font de col·lagen que va bé per les articulacions, els ossos i la pell.

Imatge 10: producte amb E-441.



Imatge 11: producte amb E-441.

4.1.4 Gelatina animal en la restauració

La gelatina animal serveix tant per elaborar plats salats com dolços.

Un dels plats salats és l'aspic, que es tracta d'una gelatina aromatitzada que envolta pernil, foie gras, marisc, verdures i, fins i tot, fruites.

Entre les elaboracions dolces hi trobem la crema bàvara, que està feta de crema anglesa, nata muntada i gelatina. També hi trobem les pastilles de goma o l·laminadures, que són pastilles masticables i molt dolces fetes de gelatina, edulcorants, saboritzants i colorants alimentaris. Una altra és la gelatina és un postre refrescant a base de suc de fruites i gelatina. Apart d'aquestes elaboracions, la gelatina s'usa com a texturitzant per les elaboracions de mousse i pastissos.



Imatge 12: aspic.



Imatge 13: crema bàvara.



Imatge 14: l·laminadures.



Imatge 15: gelatina.

4.2 Agar-agar (E-406)

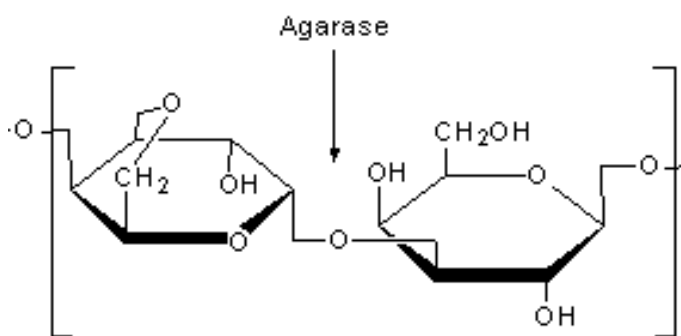
L'agar-agar és un additiu molt conegut en la gastronomia oriental des del segle XVII. A causa de la globalització, l'agar-agar es va introduir a Europa l'any 1859 i es va començar a utilitzar en restauració l'any 1998; fins aquest moment era un producte indispensable en els laboratoris per fer cultius bacterians.

Què és:

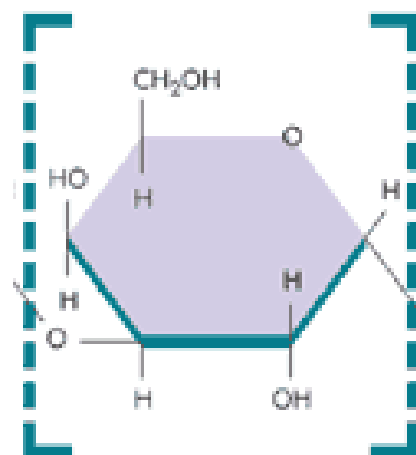
L'agar-agar és una barreja de diferents hidrats de carboni i altres materials que provenen d'algues roges. Per les seves propietats és un hidrocol·loide. S'utilitza a la indústria alimentària i a l'hostaleria com a gelificant.

Estructura química:

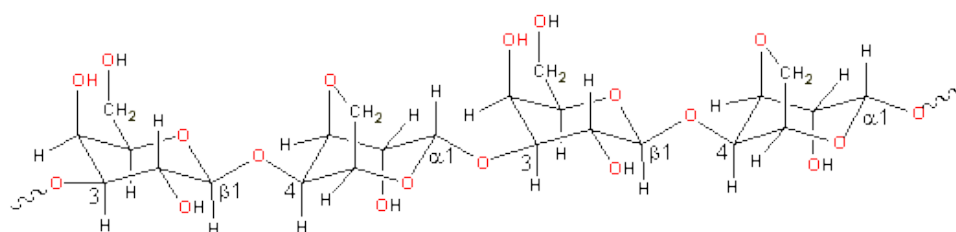
Químicament l'agar-agar és una macromolècula, un polisacàrid, constituït principalment per la unió de moltes molècules de galactosa. La galactosa és una mescla heterogènia constituïda per agarosa i agarpectina.



Imatge 16: agarosa.



Imatge 17: agarpectina .



Imatge 18: molècula de l'agar-agar.

Com s'obté l'agar-agar:

L'agar-agar s'extreu d'algues roges tipus *Gelidium* i *Gracilaria*, mitjançant un tractament fisicoquímic.

En aquest tractament, les algues es porten a ebullició en aigua. Quan es bull es produeix una reacció d'hidròlisi dels polisacàrids de les parets cel·lulars de les algues. Seguidament es filtra i s'asseca la dissolució per congelació, adquirint el producte en forma de barra o filament. Un cop assecat el producte es tritura donant lloc a l'agar-agar comercial.

Com es forma el gel:

L'agar-agar es barreja amb un líquid i es porta a ebullició. Durant aquest procés es provoca el trencament de totes les cadenes d'hidrats de carboni de l'agar-agar. Un cop s'arriba a ebullició es deixa refredar la dissolució fins que es gelifica, que serà aproximadament a la temperatura de 38°C.

Característiques de l'agar-agar:

- L'agar-agar forma gels a concentracions molt baixes, això significa que té un gran poder gelificant. Només amb 1 gram d'agar-agar es pot gelificar 300 mil·lilitres d'un líquid.
- Un gel d'agar-agar resisteix fins a 80°C de temperatura. Això permet elaborar plats calents sense que el gel es destrueixi.
- L'agar-agar forma gels termoreversibles; això vol dir que quan la solució està en calent és líquida i quan es refreda es torna un gel sòlid. Per tant quan s'escalfa un gel d'agar-agar es fon, però quan es torna a refredar es torna a gelificar.
- En medis àcids l'agar-agar perd capacitat gelificant, però segueix formant gels.

4.2.1 Agar-agar a la indústria alimentària (elaborats)

L'agar-agar es fa servir per pastisseria, ja que és molt resistent a altes temperatures. També s'utilitza per glacejats i farcits degut a la capacitat que té per retenir aigua (hidrocol-loide). Les propietats gelificants de l'agar-agar van bé per elaborar laminadures i massapans .

L'agar-agar s'utilitza en productes làctics. És estabilitzant, això vol dir que quan s'afegeix a una dissolució manté plenament barrejats els components (exemple: sorbets i gelats). A més a més, dona textura a formatges frescos, quallades i púdings.





Imatge 20: producte amb E-406.

L'agar-agar (E-406) és un substitut vegetal de la gelatina animal (E-441).

4.2.2 Agar-agar a la restauració

L'agar-agar en restauració és un additiu ideal per elaborar plats amb textures gelatinoses. Té la gran peculiaritat de suportar temperatures elevades i això et permet incorporar-lo en receptes calentes. L'agar-agar s'usa per l'elaboració de postres o bé de plats salats.

Entre les moltes elaboracions que es poden fer amb agar-agar hi trobem el fals caviar, que són esferes que tenen l'interior líquid; estan fetes a partir d'un suc de fruita, un brou i d'agar-agar. Aquestes esferes es formen quan la gota del líquid entra en contacte amb oli que està a temperatura baixa.

Una altra elaboració és el coulis, que es fa a partir d'un puré de fruita, almívar i agar-agar. Per elaborar gelatines calentes es necessita fer el gel d'agar-agar a partir de qualsevol líquid i, una vegada està fet, escalfar-ho abans de servir-lo.



Imatge21 : fals caviar.



Imatge 22: coulis de fruita.



Imatge 23: gelatina calenta de pèsols.

4.3 Carragenats (E-407)

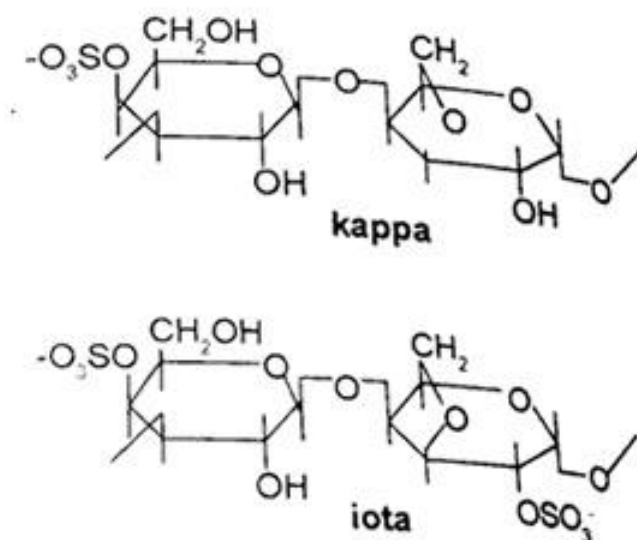
Els carragenats són additius que provenen d'algues roges. Antigament s'utilitzaven a Irlanda com espessant de la llet per a elaboracions de postres làctics. La globalització va permetre conèixer més bé el producte arreu del món i el 1844 es va començar a extreure el carragenat industrialment de les algues. En restauració els carragenats els va introduir el restaurant elBulli.

Què són:

Els carragenats són glúcids que s'extreuen per un procés fisicoquímic d'uns tipus d'algues. Per les seves propietats són hidrocol·loides. S'utilitza majoritàriament en la indústria alimentària com additiu per espessir, estabilitzar o gelificar aliments. En restauració es fa servir com espessant o com a gelificant.

Estructura química:

Químicament els Carragenats són polisacàrids (carbohidrats complexos) lineals constituïts per sulfatats de D-galactosa i 3-6-anhidro-D-galactosa, extrets de nombroses espècies d'algues de la classe *Rhodophyceae* (rodofícies).



Imatge 24: molècula carragenats (E-407).

Com s'extreu el carragenat:

El carragenat s'extreu industrialment de les algues, *Chondrus* i *Euchema* majorment.

Les algues s'assequen al sol o amb mitjans mecànics i es duen a la planta de processament, on es renten per a eliminar la sorra i les matèries alienes. Tot seguit, es maceren i es fa la extracció del carragenat (que es troba en els espais de l'estructura de cel·lulosa de la paret de les cèl·lules de les algues) amb una solució alcalina (solució bàsica) durant un temps i a una temperatura de cocció determinades. Més tard, es renta l'extracte calent, s'asseca, es mòlt i s'estandaritza. El producte resultant és el carragenat que es comercialitza al mercat com additiu (E-407).

Tipus de Carragenats:

- Segons el grau de sulfatació, de les posicions dels grups sulfat i de la presència de grups d'anhidrogalactosa es distingeixen diferents classes, amb les propietats hidrocol·loides totalment diferents.
- A major proporció de grups sulfat, la solubilitat és major, i a major proporció de grups d'anhidrogalactosa la solubilitat es menor.
- Segons aquestes propietats es distingeixen dos varietats, el carragenat Iota i el carragenat Kappa.

4.3.1 Carragenat Iota (E-407)

El carragenat Iota dóna lloc a un gel de textura tova i elàstica. Està compost per carragenat i clorur de sodi.

Com es forma el gel:

Per obtenir un gel de carragenat de Iota s'ha de barrejar el producte en pols (Iota) amb un líquid i aquesta solució s'escalfa fins a 80°C. D'aquesta forma les cadenes del polisacàrid que constitueixen el carragenat Iota es dissolen en el líquid. Un cop s'arriba a 80°C es deixa refredar la solució. En aquest moment els polisacàrids del carragenat interaccionen amb el líquid donant com a resultat unions entre els enllaços de la dissolució. Aquestes unions constituïràn el gel de carragenat Iota.

4.3.2 Carragenat kappa (E-407)

El carragenat kappa dóna lloc a un gel de textura ferma i trencadissa. Està compost per carragenat i clorur de potassi.

Com es forma el gel:

Per obtenir un gel de carragenat kappa s'ha de barrejar el producte en pols (kappa) amb un líquid. Aquesta solució s'escalfa fins a ebullició. D'aquesta forma les cadenes del polisacàrid que constitueixen el carragenat kappa es dissolen en el líquid. Un cop s'arriba a ebullició es deixa refredar la solució; en aquest moment els polisacàrids del carragenat interaccionen amb el líquid donant com a resultat unions entre els enllaços de la dissolució. Aquestes unions constituïran el gel de carragenat kappa.

4.3.3 Carragenats a la indústria alimentària (elaborats)

Les propietats d'aquest hidrocoloide són perfectes per utilitzar-ho com estabilitzant, espessant, agent suspensor o gelificant. És ideal per proporcionar una textura específica o també per optimitzar un producte final.

S'usa per texturitzar i espessir natilles, iogurts, flams i gelats.

S'aplica a batuts perquè les partícules més pesants no es dipositin al fons.

Una de les altres aplicacions és amb productes carnis. S'utilitza per retenir aigua i d'aquesta manera fa que el producte no s'assequi tan ràpid i es pugui mantenir fresc més temps.

També es fan servir per pastissos, postres gelificats, mermelades, laminadures, glacejats...



Imatge 25: producte amb E-407.



Imatge 26: producte amb E-407.



Imatge 27: producte amb E-407.



Imatge 28: producte amb E-407.



Imatge 29: producte amb E-407.

Els carregenats són els additius gelíficants que s'usen més a la indústria alimentària per espessir, gelificar i com agent suspensor.



Imatge 30: producte amb E-407.



Imatge 31: producte amb E-407.

4.3.4 Carragenats a la restauració

Els carragenats en restauració són additius ideals per elaborar plats amb textures gelatinoses i s'usen per l'elaboració de postres o bé plats salats. El carragenat kappa s'utilitza majoritàriament per fer cobertures de pastissos.

Amb els carragenats es pot elaborar pannacota de gairebé qualsevol ingredient; es fa a partir de llet, nata, sucre, l'ingredient que es desitgi (ex: toffe, xocolata...) i carragenat. També es poden elaborar receptes que tinguin textura de púding. Una altra aplicació és l'elaboració de gels tous, que estan fets de nata, sucre, aigua, l'ingredient que es desitgi (ex: xocolata, cafè...) i el carragenat.



Imatge 32: pannacota de toffe fet amb carragenat iota.



Imatge 33: gel tou de xocolata fet amb carragenat.



Imatge 34: púding de carbassa fet amb carragenat.

4.4 Goma gellan(E-418)

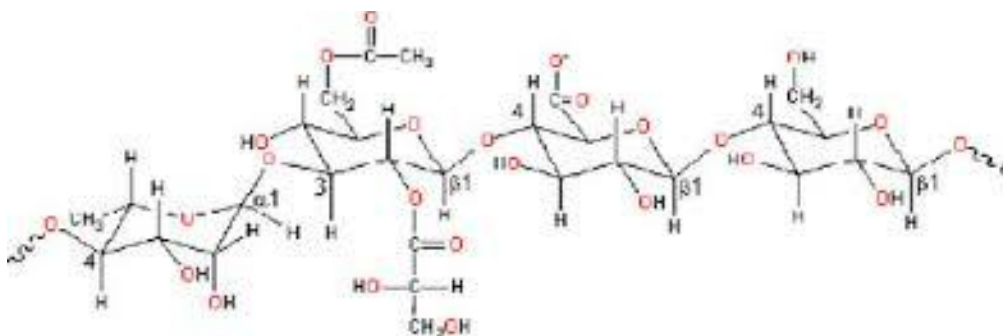
La goma gellan és un additiu que es va elaborar el 1977 per a la indústria alimentària. En restauració va ser introduït pel xef Heston Blumenthal. El xef Dani García el va introduir a Espanya pels plats on utilitzava la goma gellan, tot i que el Bullitaller ja havia presentat la utilització de la goma gellan en una nova tècnica culinària en l'any 2004.

Què és:

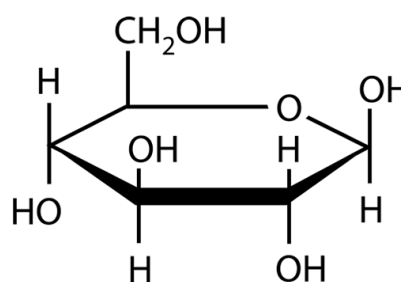
La goma gellan és un polisacàrid elaborat per la fermentació de la glucosa que s'extreu del blat o de la soja gràcies a certs bacteris. És un hidrocol·loide per les seves propietats gelífiques, estabilitzants i espessidores.

Estructura química:

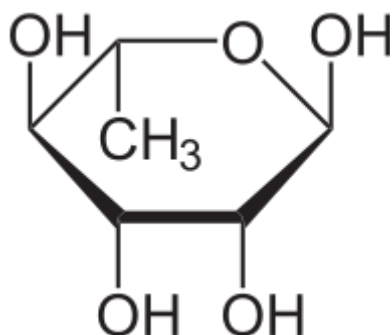
L'estructura molecular de la goma gellan està constituïda per monòmers de glucosa, d'àcid glucurònic (que és un àcid carboxílic) i la ramnosa.



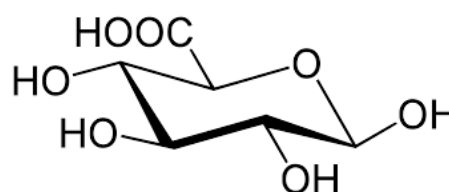
Imatge 35: Estructura molecular goma gellan.



Imatge 36: Glucosa



Imatge 37: ramnosa.



Imatge 38: àcid glucurònic.

Com s'obté la goma gellan:

La goma gellan s'obté a la indústria a partir de la fermentació dels glúcids del blat i de la soja mitjançant uns bacteris anomenats *Sphigomonas*. Aquests bacteris són quimioheteròtrofs i aeròbics. Fermenten els glúcids en presència d'oxigen (medi aeròbic) donant com a resultat la goma gellan comercial.

Com es forma el gel:

La goma gellan es mescla amb un líquid i s'escalfa a la temperatura de 90°C. L'augment de la temperatura fa que els enllaços dels polisacàrids interaccionin amb l'aigua. Al deixar-ho refredar es forma el gel.

Característiques de la goma gellan:

- Hi ha dos tipus de goma gellan, la rígida i l'elàstica. Segons els grups acils (derivat del àcid carboxílic) es pot obtenir una gran varietat de textures gelatinoses.
- Forma gels en presència d'àcids a concentracions molt baixes. Això vol dir que si l'aliment té molta acidesa formarà gels més consistents.
- El gel de goma gellan té capacitat d'aguantar fins a 90°C de temperatura i per això el gel es pot incorporar en elaboracions calentes.

4.4.1 Goma gellan en la indústria alimentària (elaborats)

La goma gellan s'utilitza com agent suspensor en begudes de soja, civada, arròs... i també per vinagretes. També s'usa com a texturitzant en iogurts i gelats. S'aplica com a gelificant en llaminadures i en productes per celíacs.



Imatge 39: producte amb E-418 .



Imatge 40: producte amb E-418 .

La goma gellan té poder gelificant en productes molt àcids com ara la pinya.

4.4.2 Goma gellan a la restauració

La goma gellan en restauració és un additiu ideal per elaborar plats amb textures gelatinoses i també per elaboracions en calent. S'usa per l'elaboració de postres o bé plats salats.

Una de les elaboracions que es fa amb la goma gellan és el farcit pels brioxos i pastes, ja que el gel si es posa al forn no es desfà. També es fa servir per fer gels en forma de tallarina (tires), ja que el gel és molt resistent i elàstic.



Imatge 41: farcit de gerds fet amb goma gellan.



Imatge 42: tallarines d'oli fetes amb goma gellan.

5. Part pràctica de la tècnica de gelificació

Per buscar les propietats dels gelificants: gelatina animal, agar-agar, carragenat kappa, carragenat iota i goma gellan, he dut a terme l'experimentació de proves en blanc. És a dir, he fet les gelatines sense afegir cap altre producte que l'aigua. He investigat la duresa i la resistència al calor.

També he volgut investigar la textura en boca de cada gel. En aquest cas, per portar-ho a terme he fet gels de xocolata.

Posteriorment a les pràctiques de les propietats fisicoquímiques, he observat com eren aparentment els gels.

Per tal que les dades obtingudes de la part pràctica del treball fossin el màxim de comparables he tingut molt en compte la regularitat de les constants (pes dels productes, mesura dels líquids, temperatura, etc.) tant en les mostres dels gels com en les tècniques aplicades (he utilitzat varies tècniques, segons si investigava la duresa o la resistència al calor).



Imatge 43: gels prova en blanc.

- **Pràctica de la duresa:** la duresa és la capacitat que té un producte a ser deformat. Per dur a terme aquesta pràctica he gelificat 3 grams de cada producte amb 250cc d'aigua. Posteriorment he mesurat la duresa a partir del mètode de Brinell.

Aquest mètode consisteix en mesurar la duresa d'un material mitjançant el mètode de penetració, mesurant fins a quina fondària penetra l'objecte en el material a estudiar. Per fer-ho he necessitat un peu de rei, un cilindre amb una bola al final que té un pes de 317 grams i un cronòmetre.

El mètode és el següent: es fa el gel, se li posa a sobre la bola i es al cap de 3 minuts que es mesura el diàmetre del clot que ha fet.

Anteriorment al mètode de duresa Brinell vaig provar diverses tècniques, com ara posar el gel a dins d'un tub d'assaig i calcular quant temps trigava una pesa a travessar-lo, però no van donar resultats positius.

- **Pràctica de la calor:** amb aquesta pràctica he vist la capacitat de resistència a la calor de cada producte. Per dur a terme aquesta pràctica he necessitat un cub de 2 centímetres quadrats de cada gel, un bufador i un cronòmetre. He aplicat amb el bufador calor directe al cub i he cronometrat el temps en que el gel es fonia.

També he pogut observar que tots els gels, una vegada es fonen i es deixen refredar, es tornen a gelificar.

- **Practica de la textura:** per dur a terme aquesta pràctica he necessitat fer gels a partir de xocolata fondant, llet, sucre i el producte gelificant. Després, amb col·laboració de nou persones voluntàries, hem fet un tast dels gels i hem opinat quina textura en boca tenia cadascún.



Imatge 44: aparell per mesurar la duresa

5.1 Resultats de les pràctiques

5.1.1 Gelatina animal en làmines i en pols

Un cop realitzada la pràctica de la gelatina animal he pogut treure els següents resultats:

La gelatina té les mateixes propietats tant si és en làmines com si és en pols.

Aparentment el gel de gelatina animal és translúcid i elàstic.

Quan he mesurat la duresa de la gelatina pel mètode de duresa Brinell s'ha trencat, ja que és molt tova i, per tant, no he pogut obtenir resultats.

En la pràctica de la calor, la gelatina s'ha començat a fondre quan portava 2 segons i en el segon 17 s'ha fos tot el cub.

La pràctica de la textura podem dir que la gelatina és cremosa, fina i no té cos en boca però si en el plat.



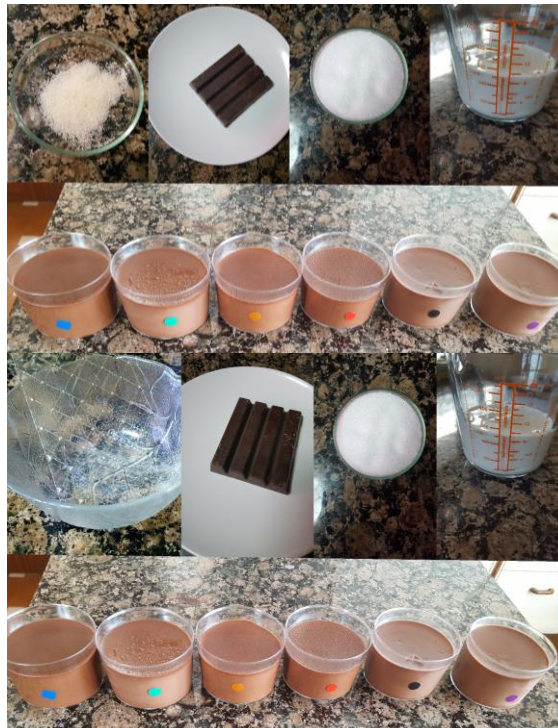
Imatge 45: en la imatge es pot veure els processos per elaborar la gelatina animal en làmines i en pols.



Imatge 46: en aquest imatge es pot veure l'aplicació de la calor directe sobre als cubs de gelatina en làmines i en pols.



Imatge 47: en aquesta imatge s'hi pot veure l'aplicació de la de l'aparell de duresa Brinell sobre la gelatina animal en làmines i en pols.



Imatge 48: en aquesta imatge es veu els ingredients i els resultats dels flams de xocolata.

5.1.2 Agar-agar

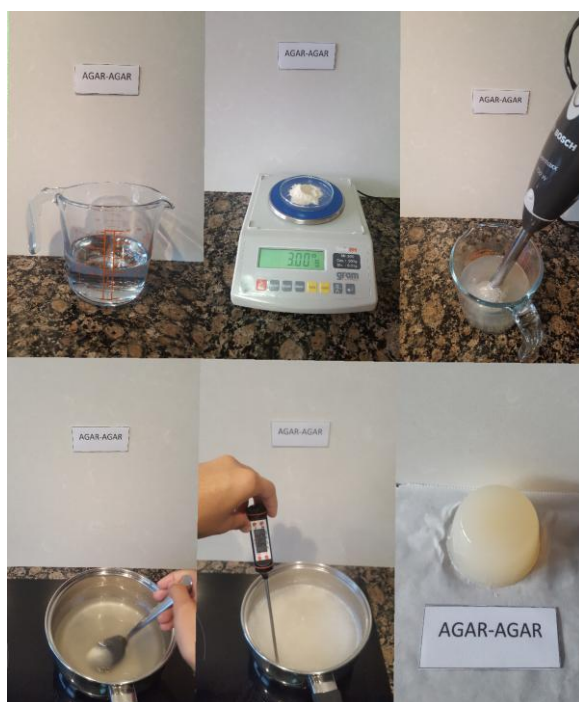
Un cop feta la pràctica amb l'agar-agar he pogut treure aquests resultats:

El gel d'agar-agar aparentment és translúcid, grogós, rígid i presenta molta sinèresi. A més a més es gelifica de forma ràpida.

A l'hora de mesurar la duresa pel mètode de Brinell de l'agar-agar he comprovat que la bola ha fet un clot de 22,14mm de diàmetre en el gel.

A la practica de la calor l'agar-agar ha començat a fondre al cap d'1 minut i 1 segon i al cap de 3 minuts i 13 segons s'ha fos la totalitat del cub.

La pràctica de la textura podem dir que l'agar-agar, segons els comentaris dels voluntaris, és dur, farinós i sec en boca però alhora es fon en presència de la saliva.



Imatge 49: en aquesta imatge es veu tot el procés de formació del gel d'agar-agar.



Imatge 50: en aquest imatge es veu l'aplicació directa de calor sobre l'agar-agar.



Imatge 51: en aquesta imatge es veu l'aplicació de la duresa Brinell a l'agar-agar.



Imatge 52: en aquesta imatge es veu els ingredients i els resultats dels flams de xocolata.

5.1.3 Carragenat iota

Amb l'ajuda del les pràctiques aplicades al carragenat iota he pogut treure aquests resultats:

Aparentment el gel de carragenat iota és translúcid i tou.

La pràctica de la duresa amb el carragenat iota, el pes de la bola ha fet un clot de 17,7mm de diàmetre en el gel.

A l'hora d'aplicar calor al gel de carragenat iota ha començat a fondre quan portava 6 segons i a 47 segons, s'ha fos del tot.

A la pràctica de la textura del gel podem dir que és tou i cremós.



Imatge 53: en aquesta imatge es veu tot el procés de formació del gel de carragenat iota.



Imatge 54: en aquest imatge es veu l'aplicació directa de calor sobre el carragenat iota.



Imatge 55: en aquesta imatge es veu l'aplicació de la duresa Brinell al carragenat iota.



Imatge 56: en aquesta imatge es veu els ingredients i els resultats dels flams de xocolata.

5.1.4 Carragenat kappa

A partir de la pràctica del carragenat kappa he pogut treure aquests resultats: Aparentment el gel de carragenat kappa és transparent, tirant a translúcid, elàstic i presenta molta sinèresi. A més a més es gelifica de forma ràpida.

La pràctica de la duresa amb el carragenat kappa, el pes de la bola ha fet un clot de 13,3mm de diàmetre en el gel.

En la pràctica de la calor el carragenat kappa s'ha començat a fondre en 6 segons i s'ha fos tot el cub en 56 segons.

A la pràctica de la textura podem dir que és un gel dur i pastós.



Imatge 57: en aquesta imatge es veu tot el procés de formació del gel de carragenat kappa.



Imatge 58: en aquest imatge es veu l'aplicació directa de calor sobre el carragenat kappa.



Imatge 59: en aquesta imatge es veu l'aplicació de la duresa Brinell al carragenat kappa.



Imatge 60: en aquesta imatge es veu els ingredients i els resultats dels flams de xocolata.

5.1.5 Goma gellan

Un cop feta la pràctica de la goma gellan he pogut treure aquests resultats: Aparentment el gel de goma gellan és fort i gairebé transparent.

La pràctica de la duresa de la goma gellan, el pes de la bola ha fet una marca de 12'22mm de diàmetre en el gel.

A l'hora d'aplicar calor al gel de la goma gellan s'ha anat tornant negre fins a consumir-se. En realitat no ha fos, sinó que s'ha anat consumint l'aigua sense fondre.

A la pràctica de la textura el gel podem dir que és dur, humit i es trenca en boca.



Imatge 61: en aquesta imatge es veu tot el procés de formació del gel de la goma gellan.



Imatge 62: en aquest imatge es veu l'aplicació directa de calor sobre la goma gellan.



Imatge 63: en aquesta imatge es veu l'aplicació de la duresa Brinell a la goma gellan.



Imatge 64: en aquesta imatge es veu els ingredients i els resultats dels flams de xocolata.

5.2 Conclusions

5.2.1 Resultats pràctiques

- En quant a la duresa, la gelatina animal és la més tova seguida de l'agar-agar, el carragenat iota, el carragenat kappa i la goma gellan que és la més dura. Podem afirmar doncs, que si volem un plat amb un gel de textura dura i forta farem servir la goma gellan i si, pel contrari, volem fer servir un gel tou i cremós farem servir la gelatina o el carragenat iota en el cas que es vulgui un gel d'origen vegetal. L'agar-agar és molt tou, però alhora el gel té molt cos, per tant es podria comparar amb la goma gellan tot i la seva duresa.
- Respecte al calor, els únics gels que aguanten temperatura elevada són l'agar-agar i la goma gellan. La gelatina animal, el carragenat iota i el carragenat kappa no aguanten la temperatura alta. Per tant, l'agar-agar i la goma gellan es faran servir per elaboracions calentes.
- Respecte de la textura podem dir que és una propietat que va molt relacionada amb la duresa. Els gels tous aporten una textura cremosa; és el cas de la gelatina animal i els carragenats iota i kappa. En canvi, els gels més durs, com és la goma gellan, ens aporten una textura més consistent i seca en boca. Tal com s'ha dit anteriorment, l'agar-agar no compleix la relació duresa-textura, ja que és un gel tou però alhora és consistent i dur en boca.
- Pel què fa a l'aspecte dels gelificants podem dir que els gels són tots del mateix color. A tenir en compte que els gels d'agar-agar i de carragenat iota es distingeixen dels altres perquè presenten sinèresi.

5.2.2 Resum propietats dels agents gelificants

AGENTS GELIFICANTS	ASPECTE	DURESA	CALOR	TEXTURA
Gelatina Animal	Translúcid i elàstic.	Molt tou. Es mesura en graus Bloom.	No resisteix a l'aplicar temperatura.	Cremosa, fina i no té cos en boca però si en el plat.
Agar-Agar	Translúcid, grogós, rígid i presenta molta sinèresi.	Tou* *(però aparentment dur)	Resisteix a l'aplicar temperatura.	Dur, farinós i sec en boca però alhora es fon en presència de la saliva.
Carragenat Kappa	Transparent tirant a translúcid, elàstic i presenta molta sinèresi.	Dur	No resisteix a l'aplicar temperatura.	Dur i pastós.
Carragenat Iota	Translúcid i tou.	Tou	No resisteix a l'aplicar temperatura.	Tou i cremós.
Goma Gellan	Gairebé transparent i fort.	Molt dur	Resisteix a l'aplicar temperatura.	Dur, humit i es trenca en boca.

Taula 1: resum de les propietats dels agents gelificants.

6. La tècnica de la gelificació portada a la cuina de casa

Durant el treball he tingut diverses dificultats a l'hora de fer els gels i també en aplicar les tècniques (duresa, la calor...). A base de fallar i repetir una vegada i una altra les pràctiques he pogut dominar una mica més la tècnica de la gelificació.

Els primers cops que vaig fer els gels, cap d'ells es van gelificar (es van quedar completament líquids). Em vaig trobar diferents problemes, la goma gellan i l'agar-agar van gelificar a mitges, em quedava una part gelificada i una altra part líquida. Els problemes eren degut a que faltava més quantitat de producte gelificant i tampoc no aplicava la temperatura adient que requereix el producte. Per poder-ho solucionar vaig necessitar un termòmetre per controlar la temperatura necessària, a més a més, dels consells que em va donar Gonzalo Herrero (director de l'Escola d'hostaleria de Girona).

Un dels altres entrebancs que vaig trobar-me va ser que no barrejava suficientment el producte amb l'aigua i un cop feia el gel quedaven grumolls. Per solucionar-ho vaig utilitzar la batidora elèctrica per barrejar el producte d'aquesta manera no quedaven grumolls.

Un cop vaig començar a dominar una mica més la gelificació vaig començar aplicar les tècniques per saber la duresa, la resistència al calor i la textura.

La professora de química M. Costa em va ajudar a realitzar un mètode per dur a terme la pràctica de la duresa.

Les primeres proves de la duresa van ser fallides.

La primera consistia en posar el gel en un tub d'assaig i cronometrar el temps en què baixava una pesa fins al fons. Vaig començar amb el gel aparentment més tou, la gelatina animal, i la pesa va baixar relativament ràpida. Posteriorment vaig cronometrar el gel carragenat iota i la pesa va trigar a baixar 43 minuts. En veure que trigava molt a baixar vaig pensar que seria millor aplicar-li un pes més gran, però tampoc va donar gaire efectivitat ja que la pesa continuava trigant molt a baixar.

Posteriorment la M. Costa va fabricar un aparell per calcular la duresa a partir del mètode Brinell. La primera aplicació del mètode Brinell va sortir errònia, ja que l'aparell no permetia aplicar del tot el pes sobre el gel. En la següent aplicació es va millorar l'aparell i va permetre mesurar-ho bé.

En la pràctica de l'aplicació de la calor, vaig tenir pocs problemes. A la primera pràctica vaig voler escalfar els gels, però de seguida em vaig adonar de l'error que havia comès. No vaig tallar a la mateixa mida els gels i això feia que la

pràctica estigués malament, ja que si no tenien la mateixa mida no es podia mesurar el temps que trigaven a fondre de forma lògica.

Un cop vaig adonar-me del meu error vaig tallar els gels tots a la mateixa mida, però tallar-los tots iguals em va suposar moltes repeticions ja que no em va ser gens senzill tallar-los. Una vegada tallats vaig poder realitzar la pràctica adequadament.

En quant a la pràctica de la textura, vaig elaborar els flams de xocolata amb els seus respectius agents gelificants. Una vegada gelificats es van tastar i alguns d'ells tenien un gust una mica amarg a causa de que la xocolata s'havia cuit massa a l'hora de fer els flams. Per solucionar-ho vaig comprovar que barrejant-ho contínuament impedís que la xocolata es cremés i no tingués un gust amarg.

També he realitzat proves en receptes:

Vaig fer un gel d'agar-agar amb suc de taronja. A causa de l'acidesa de la taronja el gel no es va formar.

També vaig elaborar un mousse de llimona per l'interior d'un pastís i vaig utilitzar gelatina animal en pols. Quan vaig barrejar la gelatina i el suc de llimona amb la resta d'ingredients es va començar a fer fils de gelatina al mateix temps. En el mateix pastís vaig elaborar una cobertura de gerds que la vaig fer amb el carragenat kappa. La kappa va donar molts bons resultats ja que va gelificar molt ràpid i de manera uniforme.

Una altre recepta que vaig provar va ser fer gelatina de mango amb agar-agar; però el problema va ser que en bullir el coulis de mango per fer reaccionar l'agar-agar, el gust del mango es va perdre.

He comprès que per tempteig, tal com es fan les coses a la cuina de casa, un cop pot sortir molt bé una recepta, però una altra pot ser un complet fracàs, o un preparat senzillament mediocre. Si volem saber perquè falla una elaboració, hem de poder explicar com actuen els processos i és per això que cal un equip de científics que ens optimitzi la utilització de mètodes i productes. Només emprant les condicions òptimes es pot aconseguir la regularitat dels plats cuinats, que és la marca dels bons restaurants.

7. Conclusions del treball

Després d'haver realitzat tot el treball, puc dir que la gastronomia és un món molt ampli i que es podrien fer molts treballs des de diferents punts de vista. Aquest treball m'ha portat moltes hores de recerca i de pràctica, però ha valgut molt la pena l'esforç, ja que he gaudit i he après sobre un tema que m'apassiona.

Podem dir que la gastronomia existeix des de que el primer home va començar a coure un aliment i durant la història ha anat evolucionant entorn dels grans moviments econòmics i socials que han ocorregut. Amb el temps s'han descobert nous productes i noves tècniques que s'han utilitzat per cuinar des de l'antiga Grècia fins ara a l'actualitat. A finals de segle XX, gràcies a la investigació de dos científics Nicholas Kurti i Hervé This, es va començar a investigar els fenòmens fisicoquímics que ocorrien a l'hora d'elaborar un plat. Aquest fet va permetre i ha permès a l'actualitat conèixer els perquè que ocorren a la cuina i d'aquesta manera optimitzar, precisar i millora l'elaboració del plat, de manera que no hi hagin errors en l'execució.

Una de les conclusions que he arribat posteriorment de fer el treball, és que tan a la restauració com a la indústria alimentària es necessita coneixements científicotècnics, per saber que ocorre a l'hora d'elaborar un plat o bé a l'hora de fer un producte elaborat.

La indústria alimentària té com a objectiu treure el màxim rendiment d'una matèria prima. Per fer-ho, primer ha d'estudiar les característiques fisicoquímiques de la matèria prima, perquè després se li pugui aplicar les tècniques, les coccions... i obtenir el resultat desitjat. La indústria alimentària des de sempre ha agafat receptes i tècniques culinàries que s'han anat creant durant a la història i les ha estudiat per després poder oferir al públic un producte de fàcil aplicació. Un exemple de productes que la indústria ha elaborat i ha optimitzat són els agents gelificants que he utilitzat en el meu treball. La indústria ha agafat la tècnica de la gelificació, que ja existia des de l'època dels romans, i l'ha estudiat, investigat i optimitzat per després poder vendre al públic els productes gelificants per poder fer fàcilment gels a les cases o bé als restaurants.

La restauració actualment té com a objectiu elaborar plats, de manera precisa, agradables al paladar i creatius. La restauració també té molt en compte la història i la tradició dels plats i també el respecte cap al producte.

En el moment en què la cuina s'uneix amb la ciència, dona peu a conèixer els processos fisicoquímics que ocorren en les elaboracions i per tant saber el perquè una maionesa es talla, el perquè una gelatina no ha format el gel o bé el perquè un colant té l'interior líquid.... Un cop es coneix i s'entén el què ocorre a

la cuina es pot aplicar tècniques amb molta precisió per elaborar diverses textures i coccions al plat, per captivar els comensals.

El treball m'ha donat l' oportunitat de poder contactar amb dos professionals de la alimentació; Gonzalo Herrero (director de l'escola d'Hostaleria de Girona) i amb Íngrid Farré (tecnòloga dels aliments de Fundació Alícia). Ells m'han transmès la seva passió per la cuina i el seu punt de vista sobre el moviment gastronòmic que hi ha a l'actualitat. Gràcies a la informació que m'han ofert, m'han ajudat a entendre millor la relació que hi ha entre la cuina i la ciència.

G. Herrero em va explicar que a l'Escola d'Hostaleria de Girona actualment ensenyen als seus alumnes la teoria científicotècnica de les elaboracions, això permet que els alumnes entenguin el què passa a la cuina. Em va fer la comparativa de que quan ell estudiava, no s'explicava res dels processos fisicoquímics i la única manera d'elaborar un plat a la perfecció era a base de fallar fins que s'aprenia a dominar la tècnica. Amb ell vaig poder apreciar la part pedagògica d'ensenyar a futurs cuiners aquesta forma d'entendre la cuina per després poder-la posar en pràctica.

S'aprecia també amb l'entrevista que actualment hi ha més interès per la cuina. Hi ha més demanda a les escoles d'hostaleria i els cuiners estan agafant un pes més mediàtic a causa dels reconeixements i premis. Cosa que fa un quants anys el fet de ser cuiner no estava valorat. G. Herrero em va explicar l'anècdota que el mateix Ferran Adrià quan era jove s'avergonyia de dir que era cuiner.

Pel què fa la visita a Fundació Alícia dirigida per Íngrid Farré, em va servir per veure un mètode de treball en equip que constava de cuiners, científics(biòlegs, nutricionistes, tecnòlegs d'aliments, químics) i historiadors. L'equip treballava de manera conjunta per desenvolupar diversos projectes relacionats amb la alimentació. La manera que tenen de treballar a la Fundació Alícia, em va reafirmar l'estructura inicial que jo havia pensat pel meu treball.

També em vaig adonar que la ciència aplicada als aliments no només serveix per a la restauració sinó que té un ventall molt ampli d'aplicació. Un exemple seria quan fan dietes atractives en color i gust per persones que estan hospitalitzades hi han de seguir unes dietes molt estrictes com pot ser el cas de persones que no poden empassar i necessitin els aliments triturats.

La passió que em van transmetre G. Herrero i Í. Farré l'he intentat transmetre amb el meu treball de recerca.

Una part important del meu treball és la recerca que he realitzat de la tècnica de gelificació. Aquesta m'ha permès veure clarament la necessitat de conèixer i

dominar a la perfecció les reaccions químiques que es donen lloc en als diferents agents gelificants abans de posar-ho en pràctica.

Un vegada vaig tenir el coneixement teòric de la tècnica vaig realitzar les diferents pràctiques. Aquesta part del treball m'ha ocupat moltes hores i puc afirmar que fer un gel no és tan fàcil com sembla. S'ha de tenir molt en compte la temperatura, la quantitat de producte...

Per a realitzar aquestes pràctiques he utilitzat el mètode científic: posant en pràctica, observant, recollint dades i traient conclusions. La part pràctica m'ha servit per veure algunes propietats dels gels i poder-los comparar.

La part teòrica també em va donar a conèixer que molts elaborats (productes fets per la indústria alimentària) s'hi afegeixen els diferents productes gelificants per donar diverses propietats com ara: espessant, gelificant... Per poder-ho comprovar vaig fer un treball de camp en un supermercat Bonpreu.

Un cop acabat el treball he arribat a diverses afirmacions:

- La ciència en la cuina ajuda a obtenir uns resultats més bons i precisos.
- La ciència ha permès fer realitat plats d'alta creativitat, respectant el producte i mantenint la tradició.
- Darrera de la cuina de Vanguardia sempre hi ha un equip científic o bé assessoraments directament de científics o bé assessorament bibliogràfic.

Podríem dir doncs, que la ciència és una eina que s'ha de saber utilitzar. Per això és important la figura del cuiner, sent ell l'encarregat de mantenir l'essència del plat fent que la ciència no tapi el producte, els gustos ni la tradició.

8. Glossari

A

Aliments funcionals

són aquells aliments que són elaborats no sols per les seves característiques nutricionals sinó també per complir una funció específica com pot ser millorar la salut i reduir el risc de contreure malalties. Per això se'ls afegeixen components biològicament actius, com minerals, vitamines, àcids grassos, fibra alimentària o antioxidants, etc. - - 9 -

C

Coalescència

Fenomen pel qual les gotes d'un líquid dispers en un altre de no miscible o en un gas tendeixen a unir-se entre elles i formar agregats de majors dimensions. - - 13 -

D

Dispersió col·loïdal

És un sistema físic que està compost per dues fases una contínua, normalment fluida, i una altra dispersa en forma de partícules, en general sòlides. - - 11 -

H

Hidròlisi

Procés de descomposició d'una substància química per addició dels elements de l'aigua. - - 15 -, - 19 -

R

Reticulació

Són enllaços químics que enllacen una cadena de polímers amb una altra. - - 12 -

S

Sinèresis

Fenomen que consisteix en la separació espontània d'un sistema col·loïdal homogeni en dues fases, constituïda l'una per un gel coherent i l'altra per una solució diluïda, la composició de la qual depèn del sistema inicial. - - 13 -

9. Bibliografia

Alícia i elBullitaller. *Lèxic Científic Gastronòmic*. Primera edició. Barcelona: Ed: Planeta, 2006.

Arenós, Pau. *La cocina de los valientes*. Primera edició. Barcelona: Ed. Ediciones B, S. A, 2011.

Barham, Peter. *La Cocina i la Ciencia*. Edició traduïda. Zaragoza: Ed. Acirbia, 2003.

Cassi, Davide i Bocchia, Ettore. *La Ciència en los fogones de la cocina molecular italiana*. Edició traduïda. Astúries: Ed. Trea, 2005.

Díaz Zargoya, Juan C. y Juárez Oropeza, Marco Antonio. *Bioquímica: un enfoque básico aplicado a las ciencias de la vida*. Primera edició. Mèxic: Ed. Mc Graw-Hill, 2007

Ibeas, Juan Manuel. *La Cocina i los Alimentos*. Tercera edició. Barcelona: Ed. Limpergraf, 2008.

Mans, Claudi. *Sferificaciones y Macarrones*. Primera edició. Barcelona: ED. Ariel, 2010.

Mans, Claudi. *Tortilla quemada*. Primera edició. Barcelona: Ed. Col·legi Oficial de Químics de Catalunya, 2005.

Luján, Néstor. *El arte de comer*. Biblioteca de la Vanguardia. Barcelona: Ed. la Vanguardia, 1983.

This, Hervé. *Tratado elemental de Cocina*. Primera edició. París: Ed. Belin, 2002.

This, Hervé. *Los Secretos de los Pucheros*. Primera edició. París: Ed. Belin, 1993.

Web grafia

HISTÒRIA:

https://es.wikipedia.org/wiki/Gastronom%C3%ADa#Antigua_Roma

[consulta:12/11/16].

http://moodle2.unid.edu.mx/dts_cursos_md/ADI/GT/IG/IG01/IG01Lectura.pdf

[consulta:12/11/16].

https://es.wikipedia.org/wiki/Nouvelle_cuisine [consulta:12/11/16].

<https://guia.michelin.es/magazine/acerca-de-la-guia/historia-de-la-guia-michelin>

[consulta:12/11/16].

https://es.wikipedia.org/wiki/Gastronom%C3%ADa_molecular

[consulta:12/11/16].

http://web.archive.org/web/20130728173550/http://www.delbuencomer.com.ar/index_archivos/historia_de_gastronomia_molecular.htm

[consulta:12/11/16].

<https://elmundoenunbocado.wordpress.com/2013/03/05/cocina-vanguardista-la-cocina-no-es-un-arte-es-cocina-y-ya-es-bastante/>

[consulta:12/11/16].

CUINA I CIÈNCIA

<https://www.youtube.com/watch?v=JTjcwfQzcQI> [consulta:8/7/16].

www.gastronomiaycia.com/tag/cocina-fusion [consulta:8/7/16].

<http://xtec.gencat.cat/web/.content/alfresco/d/d/workspace/SpacesStore/0011/3d9b5b4a-2800-46c4-b01a-d72bba5d4688/1707m.pdf>

[consulta:8/7/16].

INDUSTRIA ALIMENTARIA

https://alimentacionccd.files.wordpress.com/2009/04/introducciongastronomica_mundial1.pdf

[consulta:24/10/16].

https://es.wikipedia.org/wiki/Industria_alimentaria [consulta:30/10/16].

<http://accio.gencat.cat/cat/empresa-ACC1O/politica-industrial-sectorial/alimentacio.jsp>

[consulta:30/10/16].

<https://www.guiarepsol.com/es/gastronomia/top-de-gastronomia/decalogo-de-tecnicas-culinarias-de-vanguardia/> [consulta:6/12/16].

GELATINA:

<https://www.youtube.com/watch?v=LInV0yU67tI> [consulta:15/8/16].

<http://www.gelatine.org/es/la-gelatina/historia.html> [consulta:15/8/16].

<http://elhornodelucas.com/recetario/curiosidades-acerca-de-la-gelatina> [consulta:15/8/16].

HIDROCOL·LOIDES

<http://www.ingreco.com/ca/productes/hidrocolloides/>[consulta:8/7/16].

AGAR-AGAR

<http://www.aditivos-alimentarios.com/2014/01/e406-agar-agar.html> [consulta:15/8/16].

<https://ca.wikipedia.org/wiki/Agar-agar> [consulta:20/8/16].

<https://ca.wikipedia.org/wiki/Galactosa> [consulta:20/8/16].

<http://www.agargel.com.br/agar-tec-es.html>[consulta:20/8/16].

http://www.sosa.cat/videos_gastronomic.php?id=99 [consulta: 12/10/16].

http://www.sosa.cat/videos_gastronomic.php?id=100 [consulta: 12/10/16].

http://www.sosa.cat/videos_gastronomic.php?id=98 [consulta: 12/10/16].

CARRAGENATS

<http://www.hispanagar.com/esp/carragenato.htm> [consulta:30/7/16].

<http://www.ingreco.com/ca/carragenats/> [consulta:30/7/16].

<https://es.wikipedia.org/wiki/Carragenano#Estructura> [consulta:30/7/16].

http://sgpwe.izt.uam.mx/files/users/uami/acym/Carragenina_I.pdf [consulta:30/7/16].

http://www.sosa.cat/videos_gastronomic.php?id=163 [consulta: 12/10/16].

http://www.sosa.cat/videos_gastronomic.php?id=52 [consulta: 12/10/16].

GOMA GELLAN

<http://www.aditivos-alimentarios.com/2014/01/e418-goma-gellan.html>
[consulta:30/7/16].

<https://es.wikipedia.org/wiki/Fermentaci%C3%B3n> [consulta:5/7/16].

<http://www.conasi.eu/blog/productos/levaduras-ecologicas-en-polvo-madre-pasteleria/que-es-la-fermentacion/> [consulta:5/7/16].

<http://gastronomiaycia.republica.com/2014/07/13/goma-gellan/>
[consulta:8/7/16].

http://www.sosa.cat/videos_gastronomic.php?id=108 [consulta: 12/10/16].

http://www.sosa.cat/videos_gastronomic.php?id=106 [consulta: 12/10/16].



ANNEX

ÍNDEX

1.	FITXA TÈCNICA DELS GELIFICANTS	- 54 -
1.1	Agar-agar:	- 54 -
1.2	Carragenat kappa:	- 55 -
1.3	Carragenat iota:	- 56 -
1.4	Goma gellan:	- 57 -
2.	RECEPTES	- 58 -
2.1	Agar-agar:	- 58 -
2.2	Carragenats:	- 59 -
2.3	Goma Gellan:	- 61 -
3.	ENTREVISTES	- 62 -
3.1	Entrevista a Ingrid Farré (tecnòloga dels aliments de Fundació Alícia)	- 62 -
3.2	Entrevista a Gonzalo Herrero (director de l'escola d'hostaleria de Girona)	- 64 -
4.	PRÀCTICA: PROVES EN BLANC	- 66 -
4.1	Prova en blanc gelatina animal en làmines	- 66 -
4.2	Prova en blanc gelatina animal pols	- 66 -
4.3	Pràctica en blanc agar-agar	- 67 -
4.4	Pràctica en blanc carragenat: kappa	- 68 -
4.5	Pràctica en blanc carragenat: iota	- 69 -
4.6	Pràctica en blanc goma gellan	- 70 -
5.	PRACTICA DE LA TEXTURA: FLAM DE XOCOLATA	- 71 -
5.1	Flam xocolata gelatina en làmines	- 71 -
5.2	Flam xocolata de gelatina en pols	- 71 -
5.3	Flam xocolata agar-agar	- 72 -
5.4	Flam xocolata carragenat kappa	- 72 -
5.5	Flam xocolata carragenat iota	- 72 -
5.6	Flam xocolata goma gellan	- 73 -
6.	PRÀCTICA DE LA CALOR	- 73 -
6.1	Pràctica de la calor gelatina animal en làmines	- 73 -
6.2	Pràctica de la calor gelatina animal en pols	- 73 -
6.3	Pràctica de la calor agar-agar	- 73 -
6.4	Pràctica de la calor carragenat iota	- 73 -
6.5	Pràctica de la calor carragenat kappa	- 74 -
		- 52 -

6.6	Pràctica de la calor goma gellan	- 74 -
7.	Pràctica de la duresa	- 74 -
7.1	Pràctica de la duresa: agar-agar	- 74 -
7.2	Pràctica de la duresa: carragenat iota	- 74 -
7.3	Pràctica de la duresa: carragenat kappa	- 75 -
7.4	Pràctica de la duresa: goma gellan	- 75 -
8.	Fotos fundació Alícia	- 76 -

1. FITXA TÈCNICA DELS GELIFICANTS

1.1 Agar-agar:

Fecha	Denominación	Especificación	Referencia
12/04/04	Agar estandar para uso alimentario	RG STD	2500202
Certificado Std.			

Determinación	Uds.	Instruc.	Límites	
Color		IPC04-14	Blanco amarillento	
Granulometría (ASTM)	Sobre malla 60	%	IPC04-06	< 10
Resistencia de Gel (Nikkan)	Antes de autoclave	g/cm2	IPC04-03	600 750
Humedad		%	IPC04-18	< 20
Cenizas		%	IPC04-19	< 5
pH disolución al 1,5 %	Gel antes de autoclave		IPC04-20	6 7,5
Gérmenes Totales		cfu/g	IPC04-37	< 1000
Enterobacterias		cfu/g	IPC04-32	Ausencia
Coliformes		cfu/g	IPC04-32	Ausencia
Salmonella sp.		cfu/g	IPC04-33	Ausencia

DISTRIBUIDO POR:
SOLE GRAELLS, S.A.
 C/ Príncipe Jorge, 2 - Tel. 934 235 131
 FAX 934 261 512
 08014 - BARCELONA
 e-mail: sole@solegraells.com
 R.S. 40.13961/B - 31.01644/B

Imatge 1: fitxa tècnica Agar-agar.

1.2 Carragenat kappa:

PRODUCT DATA SHEET

GENUGEL® carrageenan type CHP-2 (fine mesh)

FP no: 564627-82

Description	GENUGEL® carrageenan type CHP-2 (fine mesh) is a carrageenan where chloride in the form of potassium chloride is present.				
Features	<ul style="list-style-type: none"> • Gelling and water binding agent for meat products • Can be dispersed in the brine solution before dissolving the salt, but dispersion is facilitated by adding GENUGEL® carrageenan type CHP-2 (fine mesh) after dissolving the salt • Is specially designed for multi-needle injection and will cause no clogging of filters or needles • Is designed to dissolve during normal pasteurization, even in the presence of 3.5% sodium chloride 				
Typical Applications	<ul style="list-style-type: none"> • Cooked cured ham • Cooked poultry • Turkey breast 				
Typical Use Level	0.3 – 0.6% based on the final meat product				
Standard packaging	Packed in 20 kg paper bags. All packaging material complies with FDA and EU food contact legislation				
Regulatory Compliance	<p>The technical data in question complies with current purity criteria according to:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Food and Drug Administration • FAO/WHO specifications • EU directive <p>Further information from:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>GENUGEL publication</th> <th>Title</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Product Specification 000002</td> <td>Purity and Certificate for Carrageenan</td> </tr> </tbody> </table>	GENUGEL publication	Title	Product Specification 000002	Purity and Certificate for Carrageenan
GENUGEL publication	Title				
Product Specification 000002	Purity and Certificate for Carrageenan				
Labeling information	<p>GENUGEL® carrageenan type CHP-2 (fine mesh)</p> <p>E407 Carrageenan CAS: 9009-07-1 508 Potassium chloride CAS 7447-41-7</p> <p>For manufacture of kosher products and not for kosher use</p>				

Imatge 2: fitxa tècnica carragenat kappa.

1.3 Carragenat iota:

DISTRIBUÏDO PER:
SOLÉ ORAELLS, S.A.
 C/ Príncipe Jorge, 2 - Tel. 934 735 131
 FAX 934 261 512
 08014 - BARCELONA
 e-mail: sol@soloraells.com
 R.S. 40.13961/B - 31.0164-7/B

Satiagel™ RPS 525

Ex Test Product XPR-PS 525

PROPERTIES

DISSOLUTION

To dissolve the product without stirring:

- preheat the product with the other ingredients;
- stir vigorously until a homogeneous thick gel is obtained;
- and use the emulsion for the liquid with stirring. Continue stirring to obtain a homogeneous mixture.

DESCRIPTION

The dissolving of the product depends on the medium and the product. It is improved by heat treatment (10min. at 90°C) and, therefore, the effect is better (proper emulsification, homogeneity).

A complete dissolution can be achieved with 50% (w/w).

APPLICABLE USES

The product can be used in aqueous, dairy or oily media, with various food solids content.

It is especially recommended in the production of meat products.

TEXTURE

The gel is soft when heated to its liquefaction point between 60 and 85°C (140-180°F).

DESCRIPTION

SATIAGEL™ RPS 525 is a Food Additive used as a thickener. It is a high molecular weight product, non-toxic, stable in all environments, composed of double ended macromolecules. Its concentration during liquid emulsification is a range of 0.1% to 0.2% of the final product. It helps to reduce cooking time, it binds pieces of meat together and makes the final product easy to slice.

Each 100 grams of this product contains 100 mg of iodine. It is in accordance with the Federal Regulation and the Food Chemical Codex standards. However, we recommend that the user consults the local product regulations with the local regulatory authority in the country where the product is to be consumed.

The product consists of:

- Carrageenans (extracted seaweed)
- Sodium chloride

E 407

CHARACTERISTICS

Viscosity: Viscosity (measured at 25 °C) is 100-150 g/100 ml (measured at 25 °C) in a 1% solution.

pH: 7.0-10.0 (measured in a 1% aqueous solution)

Water content: A water content of 10-15% is recommended.

Particle size: Particle size less than 300 microns (60 mesh or finer).

Water activity: 0.99-0.995

Water binding: Total protein content: 1.0-1.5% (more than 3000 kcal/kg)
 Total ash content: 1.0-1.5% (more than 300 kcal/kg)
 Polysaccharide content: 0.8-1.2% (more than 300 kcal/kg)
 Moisture: 2 grams
 Chloride: 0.5 grams

PACKAGING AND STORAGE

It is a hygroscopic product with a shelf life of 12 months. It is recommended to store it in a cool, dry place, away from light and moisture. It is recommended to store it in a cool, dry place, away from light and moisture. It is recommended to store it in a cool, dry place, away from light and moisture.

© 1997 Solé Oraells, S.A.

Imatge 3: fitxa tècnica carragenat iota.

1.4 Goma gellan:

GELLAN GUM

SPECIFICATION

	EU specs	specs
Physicochemical analysis		
Source	<i>Pseudomonas elodea</i>	
Identification of batch		
Aspect	Dry and free flowing powder	conform
Odour	-	Oderless
Grist size (mesh) through 100 mesh		>= 96%
Molecular weight	500 000	conform
Gel Strength (g/cm ²)		>= 800
Moisture (%)	<= 12 %	<= 12 %
Ash (%)	<= 15 %	<= 15%
Isopropyl alcohol	<= 750 ppm	<= 750 ppm
Lead	<= 2 ppm	<= 2 ppm
Arsenic	<= 3 ppm	<= 2 ppm
Cadmium	<= 1 ppm	<= 1 ppm
Mercury	<= 1 ppm	<= 1 ppm
Heavy Metals	<= 20 ppm	<= 20 ppm
Microbiology analysis		
Total plate count / g	<= 10 000	<= 10 000
Yeasts and moulds / g	<= 400	<= 400
Pathogenic bacteria		
E. coli /5g	Absent	Absent
Salmonella /25g	Absent	Absent
Shelf Life		
Shelf life	-	2 years

This information is presented in the belief that it is accurate and reliable. However, no warranty, either expressed or implied is made and no freedom from liability from patents, trademarks, or other limitations should be inferred. Any data listed are averages only and are not considered as guarantees expressed or implied, nor as a condition of sale. The user should test for himself whether the products are suited for his specific usage.

Date : 21/04/06

Imatge 4: fitxa tècnica goma gellan.

2. RECEPTES

2.1 Agar-agar:

- **Coulis de Fruita**

Ingredients:

- 400 g. de puré de fruites
- 100 g. d'almívar
- 5 g. Agar Agar

Procediment:

- Barrejar bé tots els ingredients.
- Escalfar fins a ebullició.
- Posar-ho en un motlle rectangular i deixar-ho a la nevera.
- Triturar amb una batidora fins a obtenir una textura llisa i brillant.



Imatge 5 : coulis de fruita.

- **Fals Caviar de Fruita**

Ingredients:

- 200 g. de puré de fruites
- 50 g. d'almívar
- 2 g. Agar Agar
- Oli de gira-sol (molt fred)

Procediment:

- Barrejar bé tots els ingredients.
- Escalfar fins a ebullició.
- Posar la mescla en una xeringa i deixar gotejar a dins de l'oli fred.
- Mantenir a dins l'oli 5 minuts.
- Retirar i escórrer.



Imatge 6: fals caviar.

- **Gelatina Calenta de Pèsols**

Ingredients:

- 500 g. suc de pèsols
- 3 g. Agar-Agar
- Sal

procediment:

- Barrejar totes els ingredients.
- Escalfar fins a ebullició.
- Posar en el motlle i deixar gelificar.
- Escalfar una mica abans de de servir-ho.



Imatge 7 : gelatina calenta de pèsols.

2.2 Carragenats:

- **Gel Tou De Xocolata**

Ingredients:

- 265 g. nata
- 250 g. cobertura de xocolata 64%
- 60 g. sucre
- 300 g. aigua
- 0'8 g. Carragenat Iota
- 0'8 g. Carragenat Kappa



Imatge 8: gel tou de xocolata fet amb carragenat.

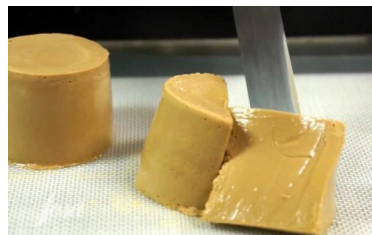
Procediment:

- Escalfar la nata i el sucre i barrejar amb la xocolata fins a obtenir una textura cremosa.
- En un altre bol i barrejarem l'aigua amb la kappa i la iota i la triturarem amb una batedora. La posarem a bullir.
- Seguidament barrejarem les dues mescles.
- Ho posarem en un marc i ho deixarem dues hores a la nevera.
- Desemmotllarem i tallarem com desitgem.

- **Pannacota De Toffe**

Ingredients:

- 500 g. de llet
- 500 g. de nata
- 50 g. sucre
- 40 g. pasta de toffe
- 6 g. Carragenat Iota



Imatge 9: pannacota de toffe fet amb carragenat Iota.

Procediment:

- Barrejar els ingredients amb una batedora. Posar-ho en un cassó i es va remenant de tan en tan amb una batedora manual fins que comenci a bullir.
- Quan comenci a bullir retirar del foc i posar en un motlle.
- Deixar gelificar durant 2 hores a la nevera.
- Desemmotllar i presentar.

- **Pudding de Carbassa**

Ingredients

- 350 g. de carbassa neta
- 200 g. de brou de verdures
- 100 g. de nata
- 30 g. d'oli d'oliva
- 4 g. Carragenat Iota
- Sal



Imatge 11: pudding de carbassa fet amb carragenat.

Procediment

- Escalfar l'oli en una cassola i remenar la carbassa durant 3 minuts.
- Afegir el caldo de verdures i tapar l'olla.
- Coure a foc lent.
- Barrejar la carbassa (amb el brou) amb la nata, la Iota i una mica de sal.
- Triturar amb una batedora elèctrica.
- Portar-ho a ebullició.
- Posar-ho en els motlles i guardar-ho a la nevera fins que gelifiqui.
- Desemmotllar-ho i presentar-ho.

2.3 Goma Gellan:

- **GELATINA D'OLI D'OLIVA**

Ingredients:

- 350 g. aigua
- 6 g. Goma Gellan
- 3 g. glicemul (emulsionant derivat de les grasses)
- 150 g. oli d'oliva



Procediment:

- Barrejar l'aigua, el Glicemul, la Goma Gellan i la sal.
- Coure fins a arribar a bullició.
- Retirar del foc i deixar-ho refredar fins a 80°C.
- Afegir l'oli a poc a poc, mentrestant es va barrejant.
- Posar en un motlle i deixar gelificar.
- Tallar amb la forma que es desitja.

Imatge 12: tallarines d'oli fetes amb goma gellan.

- **GELIFICAT PER MASSA DE BOLLERIA**

INGREDIENTS:

- 350 g. puré de gerds
- 50 g. aigua
- 100 g. almívar
- 10 g. Goma Gellan



Imatge 13: farcit de gerds fet amb goma gellan.

PROCEDIMENT:

- Barrejar bé tots els ingredients i coure fins arribar a ebullició.
- Posar en un marc amb el guix desitjat.
- Deixar gelificar a la nevera.
- Desemmotllar i tallar amb rectangles.
- Posar-ho com a farcit d'una peça de bolleria.

3. ENTREVISTES

3.1 Entrevista a Íngrid Farré (tecnòloga dels aliments de Fundació Alícia)

- **Com definiria la cuina actual?**

Una cuina de fusió, on es volen treballar diferents productes d'altres països que aquí no tenim per poder innovar i això provoca que en un molts llocs on pots anar hi ha salsa de soja, gustos com currys,... no es tant des del punt de vista de nova tecnologia aplicada a la cuina (això només està a l'abast de pocs) sinó de l'aplicació de nous ingredients que està més a l'abast de tothom.

- **Quines creus que han estat les causes que han portat a ser tan rellevant la cuina a la nostra societat?**

A que alguns cuiners han sigut molt mediàtics i ara tots volen ser famosos. I per altre banda, i que va creixent el moviment, els temes de salut i sostenibilitat.

- **Què ha aportat la globalització en el món de la cuina?**

La introducció de molts nous productes a la nostre cuina que no es poden cuinar aquí, que ajuda a la creativitat. I per altre banda a que oblidem les nostres arrels .Per tant coses bones i també de dolentes.

- **Com definiria el concepte cuina /ciència.**

La introducció d'una disciplina nova a la cuina necessària per entendre el què estàs cuinant i com ho estàs cuinant. I una nova eina que et pot ajudar a cuinar millor. La ciència hi era però no amb aquest paper tant important que se li està donant actualment. Quan parlem de ciència no només són tecnòlegs d'aliments també s'ha de comptar amb els nutricionistes, la gent de seguretat alimentària,...

- **Quin és el moment “clau” d'unió entre la cuina i ciència?**

En el moment en que es comença a conèixer la relació que existeix entre Ferran Adrià i uns científics. Al ser tan mediàtic fa que aquest moviment es doni a conèixer, però en altres llocs del món ja hi havia certs moviments entre científics i cuiners. HestonBlumenthal amb científics i HervéThis amb un cuiner famós de França. Però el fet diferencial és que Ferran Adrià ho aplicava als seus plats in situ no feia

estudis en laboratoris sinó en una cuina directament i això el va fer més real.

- **És important que el cuiner tingui coneixements científics?**

Sí, perquè millora la seva cuina, des d'un punt de vista nutricional, de sostenibilitat i en termes de producció també.

- **Quines són les ciències que investiguen els aliments, tècniques culinàries...?**

Tecnòlegs d'aliments i nutricionistes bàsicament, però altres disciplines poden estudiar els aliments des d'altres punts de vista i especialitzant-se com pot ser químics/bioquímics (temes més de biomolècules), historiadors (història de l'alimentació), biòlegs (temes sobre els vegetals/herbes,...).

- **Alhora d'investigar un producte, tècnica culinària... què és lo que es té en compte?**

No és només tenir en compte alguna cosa sinó que és important seguir un mètode d'estudi. El més important a l'hora d'investigar és que s'ha de treballar conjuntament amb diferents disciplines per millorar la investigació i que un cuiner no pot anar lliure en un estudi, ni un científic, sinó que tant cuiner com científic han de treballar junts i tots dos són iguals en importància dins l'estudi.

- **Quina és la importància d'elaborar diferents textures en un mateix plat?**

Un divertiment a l'hora de menjar i que els gustos d'aquella textura es van desprenent de diferent manera, les dureses dels aliments aporten que la persona detecti els gustos de diferent manera.

- **En un futur creu que l'esferificació, les espumes, la gelificació... arribaran a les cases?**

En el fons ja han arribat sobretot les espumes i les gelificacions, ja fa anys que hi són, pensa amb el flam que fa la mama a casa o els que fan postres amb gelatina cua de peix, això ja fa anys que es fa, el que potser utilitzar l'agar o altres gelificants no es fa tant, però els vegetarians l'agar ja fa temps que el fan servir per fer gelatines de no origen animal (com és el cas de la gelatina cua de peix).

- **Quin creu que serà el futur de la cuina?**

La veritat és que la cuina cada dia va canviant, però els moviments que hi ha actualment són els que t'estic enfocant, cuina saludable,

sostenibilitat i per altre banda globalització d'altres ingredients d'altres llocs del món.

3.2 Entrevista a Gonzalo Herrero (director de l'escola d'hostaleria de Girona)

- **Com definiria la cuina actual? Es podria definir com un art?**

La cuina actual és una cuina que es basa en : productes de qualitat, tècniques de cocció ben executades i creativitat dels cuiners, en molts casos batallant per la salut, servint ingredients ben naturals i de temporada, amb pocs greixos i cuidant molt la presentació, intentant aromatitzar tant en el gust, com l'olor a la vista.

És una cuina que no busca amagar els gustos, sinó que el contrari, potenciar-los i que dóna importància a tota mena de productes i no únicament a productes de moda i molt cars com ara ostres, caviar, foie gras, trufa, etc.

Malgrat la gran varietat de restaurants i tipus d'oferta que existeixen(de cuina tradicional, creativa, casolana, autor, vegetariana, de producte, fast food, pizzeries, oriental, etc.) crec que només hi ha dos tipus de cuina: la bona i la dolenta. La bona, independentment del tipus d'oferta, és la que cuida els aspectes anomenats abans: producte, tècnica i creativitat.

Crec que definir la cuina com un art és excessiu, però certament es necessita tenir una mica d'art per crear noves combinacions de tècniques i productes .

- **Quines creu que han estat les causes que han portat a ser tan rellevant la cuina a la nostra societat?**

Podríem dir que les causes han estat diverses:

La millora de les condicions de treball de les cuines professionals.

L'augment de la formació dels cuiners.

Una major cultura gastronòmica de la societat en general.

El màrqueting.

Les guies i reconeixements públics de cuiners.

Els programes televisius.

- **Què ha aportat la globalització en el món de la cuina?**

La globalització ha existit sempre, actualment tot va més ràpid, i la globalització a més de productes va viatjar la maquinària, les tècniques i fins i tot les idees.

- **Com definiria el concepte cuina /ciència.**

Podríem dir que cuina és la ciència que transforma els productes fent-los més digeribles, sans, nutritius i agradables al paladar.

La ciència sempre ha estat a la cuina.

Podríem comparar la cuina amb un laboratori on els productes que es barregen i les reaccions químiques que es produeixen donem com a resultat uns “nous productes” amb unes característiques fisicoquímiques ben diferents.

- **Quin és el moment “clau” d’unió entre la cuina i ciència?**

Hi ha hagut molts moments clau, però no estan documentats.

A finals dels 90 en Ferran Adrià va incorporar científics a l’equip de treball del restaurant elBulli, on es combina la creativitat amb la investigació i això és culmina amb elBullitaller. Aquesta pràctica es traslladada a altres restaurants com ara el Cellar de Can Roca, que ha traslladat el seu centre de creació a la Masia.

- **És important que el cuiner tingui coneixements científics?**

Sí. Aquests l’ajuden a conèixer el perquè de les coses i a millorar les seves elaboracions.

- **Quin creu que serà el futur de la cuina?**

Crec que la cuina està en un moment excel·lent i res fa pensar que això canviï. Crec que cada cop es donarà més importància al fet de fer servir productes de proximitat i de gran qualitat i que els valor nutricionals cada cop es tindran més en compte.

4. PRÀCTICA: PROVES EN BLANC

4.1 Prova en blanc gelatina animal en làmines

Necessitem:

- 2 làmines de gelatina animal
- ¼ de l. Aigua
- Gerra mil·limetrada
- Cassó
- Cullera
- Motlle
- Termòmetre
- Espàtula
- Bol

Procediment:

- En un bol es posa una certa quantitat d'aigua, on s'hi introdueixen les dues làmines de gelatina. Es deixen hidratar.
- Seguidament mesurem un ¼ de L. d'aigua en una gerra mil·limetrada, l'introduïm en un cassó i l'escalfem fins a 80°C.
- Després escorrem les làmines de gelatina animal i les introduïm al cassó amb l'aigua a temperatura 80°C.
- Es remena mentre les làmines es van dissolent en l'aigua.
- S'introdueix al motlle i es deixa gelificar.

4.2 Prova en blanc gelatina animal pols

Necessitem:

- 3 g. de gelatina animal en pols
- ¼ de l. Aigua
- Balança de precisió
- 2 Gerres mil·limetrades
- Cassó
- Cullereta
- Cullera
- Motlle
- Batedora
- Termòmetre
- Espàtula

Procediment:

- Pesem 3 g. de gelatina animal en pols.
- Posem la gelatina en una de les gerres i li afegim 3,75 mL del $\frac{1}{4}$ de litre d'aigua. Es deixa hidratar.
- L'aigua restant la fem amb una gerra i després li introduïm la gelatina en pols ja hidratada.
- Es barreja tot amb la batedora.
- S'introdueix en un cassó i s'arrenca el bull, alhora es va barrejant amb la cullera.
- Es retira i es disposa en el motlle.
- Es deixa gelificar.

4.3 Pràctica en blanc agar-agar

Necessitem:

- 3 g. Agar-Agar
- $\frac{1}{4}$ de l. Aigua
- Balança de precisió
- Gerra mil·limetrada
- Cassó
- Cullereta
- Cullera
- Motlle
- Batedora
- Termòmetre
- Espàtula

Procediment:

- Pesem 3 g. d'Agar-Agar.
- Mesurem a la gerra $\frac{1}{4}$ de L. d'aigua.
- Es posa l'Agar-Agar a la gerra i es barreja amb la batedora fins que queda tot dissolt.
- S'introdueix en un cassó i s'aixeca el bull, alhora es va barrejant amb la cullera.
- Es retira i es disposa en el motlle.
- Es deixa gelificar.

4.4 Pràctica en blanc carragenat: kappa

Necessitem:

- 3 g. de carragenat Kappa
- ¼ de l. Aigua
- Balança de precisió
- Gerra mil·limetrada
- Cassó
- Cullereta
- Cullera
- Motlle
- Batedora
- Termòmetre
- Espàtula

Procediment:

- Pesem 3 g. de carragenat Kappa.
- Mesurem a la gerra ¼ de l. d'aigua.
- Es posa el carragenat Kappa a la gerra i es barreja amb la batedora fins que queda tot dissolt.
- S'introdueix en un cassó i s'aixeca el bull, alhora es va barrejant amb la cullera.
- Es retira i es diposita en el motlle.
- Es deixa gelificar.

4.5 Pràctica en blanc carragenat: iota

Necessitem:

- 3 g. de carragenat iota
- $\frac{1}{4}$ de l. Aigua
- Balança de precisió
- Gerra mil·limetrada
- Cassó
- Cullereta
- Cullera
- Motlle
- Batedora
- Termòmetre
- Espàtula

Procediment:

- Pesem 3 g. de carragenat iota.
- Mesurem a la gerra $\frac{1}{4}$ de L. d'aigua.
- Es posa el carragenat iota a la gerra i es barreja amb la batedora fins que queda tot dissolt.
- S'introdueix en un cassó i s'escalfa fina a 80°C, alhora es va barrejant amb la cullera.
- Es retira i es diposita en el motlle.
- Es deixa gelificar.

4.6 Pràctica en blanc goma gellan

Necessitem:

- 3 g. Goma Gellan
- ¼ de l. Aigua
- Balança de precisió
- Gerra mil·limetrada
- Cassó
- Cullereta
- Cullera
- Motlle
- Batedora
- Termòmetre
- Espàtula

Procediment:

- Pesem 3 g. de Goma Gellan.
- Mesurem a la gerra ¼ de L. d'aigua.
- Es posa la Goma Gellan a la gerra i es barreja amb la batedora fins que queda tot dissolt.
- S'introdueix en un cassó i s'escalfa fins a 90°C, alhora es va barrejant amb la cullera.
- Es retira i es diposita en el motlle.
- Es deixa gelificar.

5. PRACTICA DE LA TEXTURA: FLAM DE XOCOLATA

5.1 Flam xocolata gelatina en làmines

Ingredients:

- ¼ de l. de llet
- 100 grams de xocolata
- 25 grams de sucre
- ½ d'una làmina de gelatina animal

Procediment:

- Posar la gelatina en làmines amb d'aigua en un bol i deixar que s'hidrati.
- Posar la llet, la xocolata, el sucre i la gelatina en làmines hidratada en un cassó i portar-ho a ebullició.
- Retirar-ho i posar-ho en un motlle i deixar-ho reposar.

5.2 Flam xocolata de gelatina en pols

Ingredients:

- ¼ de l. de llet
- 100 grams de xocolata
- 25 grams de sucre
- 1 gram gelatina animal en pols

Procediment:

- Posar la gelatina en pols amb una mica d'aigua en un bol i deixar que s'hidrati,
- Posar la llet, la xocolata, el sucre i la gelatina en pols hidratada en un cassó i portar-ho a ebullició.
- Retirar-ho i posar-ho en un motlle i deixar-ho reposar.

5.3 Flam xocolata agar-agar

Ingredients:

- ¼ de l. de llet
- 100 grams de xocolata
- 25 grams de sucre
- 1 gram agar-agar

Procediment:

- Posar la llet, la xocolata, el sucre i l'agar-agar en un cassó i portar-ho a ebullició.
- Retirar-ho i posar-ho en un motlle i deixar-ho reposar.

5.4 Flam xocolata carragenat kappa

Ingredients:

- ¼ de l. de llet
- 100 grams de xocolata
- 25 grams de sucre
- 1 gram de carragenat kappa

Procediment:

- Posar la llet, la xocolata, el sucre i el carragenatkappa en un cassó i escalfar-ho fins a ebullició.
- Retirar-ho i posar-ho en un motlle i deixar-ho reposar.

5.5 Flam xocolata carragenat iota

Ingredients:

- ¼ de l. de llet
- 100 grams de xocolata
- 25 grams de sucre
- 1 gram de carragenat iota

Procediment:

- Posar la llet, la xocolata, el sucre i el carragenat iota en un cassó i escalfar-ho fins a 80°C.
- Retirar-ho i posar-ho en un motlle i deixar-ho reposar.

5.6 Flam xocolata goma gellan

Ingredients:

- ¼ de l. de llet
- 100 grams de xocolata
- 25 grams de sucre
- 1 gram de goma gellan

Procediment:

- Posar la llet, la xocolata, el sucre i el goma gellan en un cassó i escalfar-ho fins a ebullició.
- Retirar-ho i posar-ho en un motlle i deixar-ho reposar.

6. PRÀCTICA DE LA CALOR

6.1 Pràctica de la calor gelatina animal en làmines

Temps en fondre: 2''

Temps total en fondre tot el cub:17''

6.2 Pràctica de la calor gelatina animal en pols

Temps en fondre:2''

Temps total en fondre tot el cub:17''

6.3 Pràctica de la calor agar-agar

Temps en fondre:1'01''

Temps total en fondre tot el cub: 3' 13''

6.4 Pràctica de la calor carragenat iota

Temps en fondre:6''

Temps total en fondre tot el cub:47''

6.5 Pràctica de la calor carragenat kappa

Temps en fondre:8''

Temps total en fondre tot el cub:65''

6.6 Pràctica de la calor goma gellan

Temps en fondre: -

Temps total en fondre tot el cub: -

La goma gellan no s'ha fos el gel ja que s'anava consumint.

7. Pràctica de la duresa

7.1 Pràctica de la duresa: agar-agar

Temps: 3 min.

Diàmetre bola: 2'5cm

Pes bola:317 g

Diàmetre del clot: 22'14mm

7.2 Pràctica de la duresa: carragenat iota

Temps: 3 min.

Diàmetre bola: 2'5cm

Pes bola:317 g.

Diàmetre del clot: 17'7mm

7.3 Pràctica de la duresa: carragenat kappa

Temps: 3 min.

Diàmetre bola: 2'5cm

Pes bola:317 g.

Diàmetre del clot: 13'3mm

7.4 Pràctica de la duresa: goma gellan

Temps: 3 min.

Diàmetre bola: 2'5cm

Pes bola:317 g.

Diàmetre del clot: 12'22mm

8. Fotos fundació Alícia



Imatge 14: cuina Fundació Alícia.



Imatge 15: laboratori fundació Alícia.