

Marc Hernández Macià

**ESTUDI PER A LA REALITZACIÓ D'UN CUPATGE
ENTRE DUES CERVESES D'ESTIL IMPERIAL STOUT**

TREBALL DE FINAL DE MÀSTER

Dirigit per Jordi De Mier Vinué

Màster en BEGUDES FERMENTADES

Facultat d'Enologia



UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

**Tarragona
14 de juny de 2021**

ÍNDEX

1. RESUM	4
2. INTRODUCCIÓ	5
3. OBJECTIUS	6
4. PRÈAMBUL DE L'ESTUDI	6
5. METODOLOGIA.....	8
5.1. Caracterització fisicoquímica	8
5.2. Caracterització Microbiològica	11
5.3. Caracterització sensorial.....	17
6. RESULTATS I DISCUSSIÓ	19
6.1. Resultats fisicoquímics	19
6.2. Resultats microbiològics	21
6.3. Resultats sensorials.....	24
7. ESTUDI DELS PERCENTATGES DEL CUPATGE	28
8. POSSIBLES TRACTAMENTS	29
9. PLANIFICACIÓ LOGÍSTICA.....	30
10. CONCLUSIÓ.....	32
11. BIBLIOGRAFIA	33
ANNEXES	34
Fitxes de tast Montseny Mala Vida	34
Fitxes de tast La Pirata Black Block	37

AGRAÏMENTS

Als meus pares per donar-me la confiança per fer el que em digui el cor sempre, a saltar murs i també a equivocar-me.

A en Ferran per ajudar-me amb tot allò que desconec.

A la Lucía per compartir la meva passió amb tant amor i fer-la créixer cada dia.

A en Pablo per fer-me de germà gran i donar-me perspectiva.

A la Helen per l'amor, l'amistat i la llum.

A en Gerard per posar pausa a un món tant frenètic.

A en Jordi De Mier per ensenyar-me tantes coses amb tanta qualitat humana.

A l'Albert Barrachina per ser el mestre, en majúscules.

A la Gemma i la M^a Jesús per l'ajuda, els consells i l'aprenentatge de qualitat

A tots aquells que volen un sector cerveser professionalitzat, on la ciència sigui el principal pilar i la casuística es deixi en un segon terme.

I al meu avi, que estaria molt orgullós de veure al seu net tant feliç.

1. RESUM

Aquest projecte té com a objectiu la creació d'una cervesa col·laborativa partint de productes ja existents com són la Montseny Mala Vida i La Pirata Black Block. Per fer-ho, s'ha realitzat una caracterització fisicoquímica analitzant paràmetres com el color, l'amargor i el percentatge d'etanol juntament amb una caracterització microbiològica realitzant sembres amb medis selectius per identificar l'estat microbiològic de les cerveses i així poder estimar la seva evolució. A més, s'ha elaborat una anàlisi sensorial amb 17 jutges entrenats per Albert Barrachina durant l'assignatura d'Anàlisi Sensorial de Cervesa per poder establir els percentatges de cupatge així com els possibles tractaments i canvis que pot tenir la cervesa resultant amb el pas del temps. També s'ha dissenyat un pla de treball per al transport i recepció de cervesa a granel que es pot utilitzar en el sector.

RESUMEN

Este proyecto tiene como objetivo la creación de una cerveza colaborativa partiendo de productos ya existentes como son la Montseny Mala Vida y de La Pirata Black Block. Para hacerlo, se ha realizado una caracterización fisicoquímica analizando parámetros como el color, el amargor y el porcentaje de etanol y una caracterización microbiológica realizando siembras con medios selectivos para identificar el estado microbiológico de las cervezas y así poder estimar su evolución. Además, se ha realizado un análisis sensorial con 17 jueces entrenados por Albert Barrachina durante la asignatura de Análisis Sensorial de Cerveza para poder establecer los porcentajes de *cupatge* así como los posibles tratamientos y cambios que puede tener la cerveza resultante con el paso del tiempo. También se ha diseñado un plan de trabajo para el transporte y recepción de cerveza a granel que se puede utilizar en el sector.

ABSTRACT

The objective of this project is the creation of a collaborative beer based on existing products such as *Montseny Mala Vida* and *La Pirata Black Block*. A physicochemical characterization has been carried out analysing parameters such as colour, bitterness and the percentage of ethanol, a microbiological characterization to identify the microbiological state of the beers and thus be able to estimate their evolution. In addition, a sensory analysis has been carried out with 17 judges trained by Albert Barrachina in order to establish the blending percentages as well as the possible treatments and changes that the resulting beer may have over time. A work plan has also been designed for the transport and reception of beer that can be used in the craft beer industry.

2. INTRODUCCIÓ

Actualment la cervesa és una de les begudes alcohòliques més consumides a tot el món. No es pot assegurar qui va inventar aquesta beguda, però és segur que va ser una conseqüència de l'aparició del pa. Una de les primeres evidències del consum de cervesa va ser a la tomba del rei Mides, datada de l'any 7000 abans de crist on, com a ofrena al difunt es va incloure una cervesa aromatitzada amb mel i espècies.

La cervesa ja representava una part important de la cultura a l'època dels babilonis i egipcis. De fet, el rastre més antic a Europa sobre la cervesa es va trobar a Catalunya, primerament a Genó (Lleida) i anys més tard a Begues (Barcelona). Tot i això, per entendre la cervesa com es fa actualment han estat necessaris molts anys d'estudi sobre la fermentació alcohòlica, matèries primeres i processos.

La cervesa és un producte que ha evolucionat molt amb el pas del temps, partint de les primeres cerveses que de ben segur eren més espesses, àcides i poc estandarditzades s'ha passat a una producció estudiada, segura en l'àmbit microbiològic i amb una solidesa científica important. Part de l'èxit actual d'aquesta beguda radica en organismes reguladors com la guia BJCP que s'encarrega de la documentació i caracterització dels estils o institucions acadèmiques com VLB a Berlín.

La cervesa està adquirint un caràcter més sensorial i no és difícil trobar al mercat cerveses envellides en bótes de vi, begudes espirituoses o amb addició de fruita i espècies. De fet, aquest treball posa el seu objectiu en crear una cervesa partint de dues cerveses ja existents, cerveses que són una bona representació del seu estil i que han guanyat molts premis a escala nacional. Per realitzar una mescla entre aquestes dues cerveses s'han de conèixer a la perfecció per tal de poder estimar acuradament el resultat més probable de la mescla i la possible evolució si es tracten amb barrils, que és la intenció de les cerveseres interessades en aquest projecte.

Per executar aquesta tasca s'establiran uns objectius específics, es detallarà una metodologia de treball i finalment es valoraran els resultats obtinguts per establir de quina manera s'ha de realitzar aquesta nova cervesa i el que s'espera d'ella, ser una representació fidel de l'estil objectivament i una cervesa afectivament molt agradable pel consumidor.

3. OBJECTIUS

L'objectiu principal d'aquest estudi és la caracterització de les dues cerveses d'estil Imperial Stout més guardonades nacionalment i considerades com a pioneres per a la realització d'un *cupatge* per crear una cervesa nova. D'aquest objectiu principal se n'extreuen alguns de més específics.

- Caracteritzar ambdues cerveses fisicoquímicament (color, pH, alcohol, etc.)
- Realitzar sèries per conèixer la càrrega microbiològica de cada cervesa.
- Dissenyar i realitzar un tast per a la caracterització sensorial.
- Establir un percentatge de mescla tenint en compte els resultats obtinguts.
- Dissenyar un sistema de transport segur per garantir el bon estat de la cervesa.

4. PRÈAMBUL DE L'ESTUDI

Les Imperial Stout, també conegudes com a Russian Imperial Stout són una variant de les Stout, però en una versió on tots els paràmetres estan gairebé duplicats, és a dir, tenen densitats originals i finals més elevades, més amargor i més color.

Són cerveses d'alta fermentació i sorgeixen a Anglaterra durant el segle XVIII davant dels encàrrecs de cervesa per part de nobles russos. Per tenir una vida útil superior i reduir els efectes de l'oxidació que aquesta cervesa experimentaria durant el seu transport a Rússia es va decidir augmentar el seu grau alcohòlic i la quota de llúpul, aportant una protecció enfront de no només l'oxidació sinó també de possibles contaminacions microbianes.

Actualment la graduació alcohòlica s'ha de trobar compresa entre 8-15%, aquest interval tan ampli és causat per la quantitat de possibles interpretacions que li realitza cada cervesera. Ara bé, és important comentar que els trets característics d'aquest estil venen donats pel seu típic caràcter maltós, amb una presència indispensable de maltes torrades i torrefactes normalment amb presència de maltes fumades per aportar encara més complexitat al producte.

Als Estats Units s'estan realitzant versions amb una forta presència de llúpols americans, ara bé, l'estil tradicional utilitza llúpols anglesos o alemanys, normalment més subtils, doncs el que es busca és una cervesa decantada organolèpticament cap al caràcter que li aporti la malta.

Les cerveses d'alta graduació alcohòlica no solen tenir la mateixa vida útil que una cervesa convencional, doncs es coneix que en aquestes concentracions d'etanol en e medi, la majoria de microorganismes potencialment contaminants i alterants de la cervesa presenten un creixement molt lent. L'oxidació i el pas del temps fan que aquestes cerveses s'arrodoneixin a nivell organolèptic, ja que la gran quantitat de components, la majoria fenòlics produïts durant la fermentació d'un most amb una densitat tant elevada, provoca fenòmens d'estrès al llevat, amb la consegüent formació de compostos que no són desitjats en la cervesa.

La majoria de cerveses que s'envelleixen en bótes són d'aquest estil, bàsicament pel seu grau alcohòlic i el seu perfil sensorial, que aguanten bé els sabors licorosos de les ja anomenades bótes, aquestes solen ser de Brandi, Bourbon, Whisky, Rom o similars.

El temps que es deixa envellir la cervesa el determina el mestre cerveser, a mesura que el temps d'envelliment augmenta, també evoluciona cap a un perfil més licorós, perd aigua i per tant també augmenta el seu grau alcohòlic. Les bótes poden contenir microorganismes alterants de la cervesa com poden ser els bacteris làctics o acètics, llevats salvatges i un gran ventall de fongs, així que és primordial el coneixement de l'estat microbiològic de la bóta a utilitzar i treballar sota les condicions més higièniques possibles tenint en compte els protocols CIP dels equips, bombes i mànegues.

La carbonatació d'aquestes cerveses s'ha de ser molt inferior respecte als estils tradicionals més consumits arreu del món. Com ja se sap, el CO₂ aporta la sensació de més lleugeresa, antagònicament al que volen expressar les cerveses d'aquest estil. La qüestió de la carbonatació serà tractat a l'apartat "*Planificació logística*" on es parla de la logística i transport de la cervesa.

5. METODOLOGIA

5.1. Caracterització fisicoquímica

Un dels factors més importants a l'hora de realitzar una caracterització completa d'una cervesa és el plec d'anàlisi de les seves propietats fisicoquímiques com la densitat, el pH, el color, l'amargor i l'alcohol. Coneixent tots aquests paràmetres de les dues cerveses a analitzar, es tindrà més informació sobre el punt d'inici i serà primordial a l'hora de decidir els percentatges de *cupatge* per a la creació d'una nova cervesa. A continuació s'explicaran els protocols que es van realitzar per a la quantificació de tots els paràmetres prèviament citats. Tots els mètodes utilitzats formen part del protocol d'anàlisi del sector cerveser EBC, que protocol·litza la majoria de determinacions comuns en cerveseria i els unifica. Es va analitzar un lot de La Pirata Black Block i els dos lots de Mala Vida proporcionats per les corresponents cerveseres.

Determinació del color

Aquest mètode està dissenyat per a eliminar els efectes subjectius atribuïbles a l'ull humà, així com a les diferències en la impressió del color quan es comparen mostres de cervesa amb el disc comparador del color.

Instruments

→ Espectrofotòmetre

(Calibratge: S'utilitzarà aigua destil·lada com a blanc ($abs=0$ a 430 nm))

→ Filtre estèril d'un sòl ús de $0,45\ \mu\text{m}$

Procediment

Primerament la cervesa s'ha de descarbonatar, i per fer-ho es pot utilitzar un sonicador o bé manualment, sacsejant la mostra repetidament. Seguidament es procedeix a la filtració de la mostra amb el filtre de $0,45\ \mu\text{m}$ per eliminar possibles terboleses que puguin donar resultats erronis. Es realitza el blanc a l'espectrofotòmetre amb aigua destil·lada i seguidament es realitza la lectura de la mostra a 430 nm . Si la mesura de la mostra es superior a $0,8$ s'ha de realitzar una dilució de la mostra fins obtenir un valor de lectura entre $0,1$ i $0,8$. El valor de color en EBC s'obté amb la següent equació:

$$\text{Color (EBC)} = \text{factor de dilució} \times A_{430} \times 25$$

Es realitzaran tres lectures de la mostra analitzada i es calcularà la mitjana i la desviació estàndard dels resultats.

Determinació de l'amargor (IBU)

Reactius

- Isooctà
- Àcid Clorhídric 3N
- 1-Octanol
- Cervesa descarbonatada

Instruments

- Espectrofotòmetre. Per el calibratge s'ha de mesurar l'absorbància a 275 nm de la mostra blanc, que en aquest cas és una solució de 20 ml d'isooctà i una gota d'octanol, el valor d'absorbància del blanc ha de ser inferior a 0,005.
- Centrífuga

Procediment

Refredar la cervesa descarbonatada fins a 10 °C i agafar 10 ml amb la pipeta.

Passar-la a un tub de centrífuga de 50 ml (o a un embut de decantació) i afegir-li 1 gota de octanol i 1 ml de HCl 3N.

Seguidament afegir 20 ml de isooctano i agitar vigorosament durant 15 min (ja sigui amb un agitador mecànic o manualment). Deixar reposar la mescla i esperar que se separin les 2 fases. Si no hi ha una bona separació de fases (formació d'emulsions), centrifugar la mescla.

Amb una pipeta, agafar un volum suficient de la fase superior (menys densa, transparent) per a omplir una cubeta de 10 mm de quars (vigilar que no quedin bombolles d'aire a l'interior de la cubeta). Determinar l'absorbància a 275 nm de la mostra preparada mesurant prèviament com a 0 d'absorbància (blanc) la solució de isooctano i octanol. El càlcul de les unitats d'amargor es realitza amb la següent equació.

$$IBU = Absorbància_{275} \times 50$$

Determinació del pH

Per determinar el pH de la mostra simplement es col·loca en un vas de precipitats i es realitzen tres lectures del valor. L'equip utilitzat és el *pH-Meter BASIC 20+ CRISON* amb el calibratge previ amb 3 solucions tampó. La resolució de l'equip és de 0,01 pH.

Determinació de l'alcohol

Actualment, la majoria de cerveseres industrials utilitzen alcoholímetres digitals amb una precisió molt alta però en el sector artesà no es disposa d'aquests equips pel seu elevat preu i normalment l'alcohol es calcula amb el diferencial de densitats (original i final), aconseguint en tot cas una aproximació però lluny d'un valor precís. En aquest estudi es va disposar d'un ebulliòmetre electrònic *GAB*, el procediment del qual es detalla a continuació.

S'omple la cubeta de vidre de l'equip amb aigua destil·lada i es porta a ebullició constant, un cop la temperatura s'ha estabilitzat es realitza la lectura i es fixa la roda de l'equip amb la temperatura d'ebullició de l'aigua. Es retira l'aigua i s'omple amb la mostra a analitzar descarbonatada i es porta a ebullició vigorosa i quan el valor de la temperatura s'ha estabilitzat es realitza la lectura. Havent fixat la roda amb la temperatura d'ebullició de l'aigua i sabent a quina temperatura ha bullit la mostra se sap el contingut d'etanol de la mostra.



fig. 8. Ebulliòmetre. Font: Pròpia

Determinació de la densitat

Per mesurar la densitat es van utilitzar dos mètodes. El primer va estar la lectura directa de la mostra amb un densímetre digital *Mettler Toledo Densito 30 PX* que funciona amb el principi de tub oscil·lant.

També es va utilitzar un densímetre que està dissenyat per analitzar vi, doncs els que se solen comercialitzar per cervesa estaven fora de rang amb les densitats que a priori havien de tenir les cerveses utilitzades.

5.2. Caracterització Microbiològica

Es va preparar un medi de cultiu anomenat Agar Universal per Cervesa del fabricant Scharlau, afegint la quantitat indicada de cervesa *Xibeca* del fabricant Damm S.A. La intencionalitat és tenir un medi òptim per a l'aïllament de microorganismes potencialment contaminants en la cervesa, així com una bona identificació de llevats cervesers que estaran naturalment presents en el producte analitzat.

Partint d'aquest medi que es va utilitzar per quantificar la càrrega microbiana de la cervesa analitzada, a més, es va fer una preparació d'aquest medi amb adició de Nistatina, que és un antifúngic, per inhibir el creixement dels llevats i per tant, essent selectiu per a bacteris. La segona preparació es va realitzar afegint Cloramfenicol al medi de cultiu, que és un antibiòtic, per aïllar selectivament llevats.

També es va preparar una tercera variant d'aquest medi universal, afegint Nistatina, verd de bromocresol i carbonat càlcic per identificar bacteris acidificants però la preparació va quedar amb moltes bombolles a causa de la difícil solubilitat dels components afegits i per tant els resultats obtinguts en aquest cas no són significatius i no s'inclouran en l'estudi microbiològic de les cerveses.

El medi WL s'utilitza per poder identificar diferents microorganismes segons la morfologia de creixement en el mateix. Sabent que *Saccharomyces cerevisiae* en aquest medi forma colònies rodones, blanques i brillants, es pot identificar si hi ha presència d'altres llevats en la mostra. Finalment, es va preparar el medi Lisina per l'aïllament selectiu de llevats *No-Saccharomyces*.

Per tant, els medis utilitzats van ser els següents:

- Medi Universal + Cervesa (MU)
- Medi Universal + Cervesa + Cloramfenicol (0,01% p/v) (MUC)
- Medi Universal + Cervesa + Nistatina (0,01% p/v) (MUN)
- Agar diferencial WL (WL)
- Medi Lisina (L)

La preparació dels medis de cultiu en les corresponents plaques es va realitzar segons la seqüència següent.

1. Pesatge del medi de cultiu desitjat i mesura del volum d'aigua osmotitzada requerit.
2. Dissolució del medi de cultiu en aigua, sense ser necessari portar a ebullició la mescla.
3. Tancament dels pots de vidre amb tap de polipropilè i esterilització a l'autoclau a 121°C durant 10 minuts.
4. Refredament dels medis i manteniment de temperatura a 50°C
5. Adició dels components (antifúngic, antibiòtic, etc.)
6. Transferència a les plaques sota condicions asèptiques en una campana de flux laminar.
7. Refredament i identificació de les plaques i emmagatzematge en nevera.



Fig.1. Dissolució del medi. Font: Pròpia

Fig.2. Preparació de plaques. Font: Pròpia

El disseny de l'estudi microbiològic es va realitzar amb les cerveses ceïdaes per cada una de les cerveseres participants. La cervesa analitzada *La Pirata Black Block* no es pot saber amb certesa el lot analitzat doncs no és entenedor (veure fig.3), i en el cas de la *Montseny Mala Vida* van ser els dos lots, el 02-12-23 i el 04-03-23.

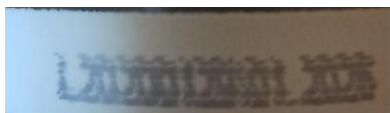


fig.3. Estat del lot de *La Pirata Black Block* va fer impossible la determinació de quin lot s'estava analitzant. Font: Pròpia

Es va seguir el mateix protocol per les tres mostres analitzades.

Preparació mostra sense concentrar (10^0)

En aquest cas, es pipetegen 100 μ l de la cervesa sense cap tractament i es dipositen a la placa. El nombre de colònies resultants a la placa s'hauran de multiplicar per 10 per aconseguir UFC/ml.

Preparació mostra concentrada (1x)

Es pipeteja 1 ml de cervesa de manera asèptica i es diposita en un *eppendorf*, es prossegueix amb una centrifugació durant 10 minuts a 8000 rpm per tal de concentrar els possibles microorganismes a la fracció sòlida resultant. S'elimina la fracció líquida i s'afegeix 1 ml d'aigua destil·lada estèril i es s'homogeneïtza, finalment es realitza la sembra de 100 μ l de la solució resultant. Aquesta concentració de la càrrega microbiològica es fa perquè seguint la teoria, una cervesa ja envasada i en aquest cas, amb un percentatge d'etanol superior al 10% en volum, no s'espera un creixement estadísticament significatiu en les plaques.



fig.4. Eppendorfs de cervesa sense concentrar i concentrada (color més clar). Font: Pròpia

En la primera sessió de sembra realitzada es van sembrar 100 μ l de la cervesa concentrada (1x) en cada un dels medis preparats i 100 μ l de cervesa sense concentrar.

Això es va fer per aconseguir resultats que fossin més veraçs a nivell estadístic i per comprovar que la feina de preparació de medis i sembra s'havia realitzat correctament.

Així doncs, es va sembrar una placa de cada medi, és a dir, una placa de Medi Universal amb Cloranfenicol, Medi Universal amb Nistatina, WL, Lisina i Universal amb Nistatina, verd de bromocresol i carbonat càlcil. Tots ells incubats a 28°C durant 5 dies.

A més per tenir creixement de bacteris anaerobis, es van posar en un contenidor sense oxigen una sèrie de plaques de Medi Universal amb Nistatina per evidenciar del creixement d'aquests bacteris anaerobis.

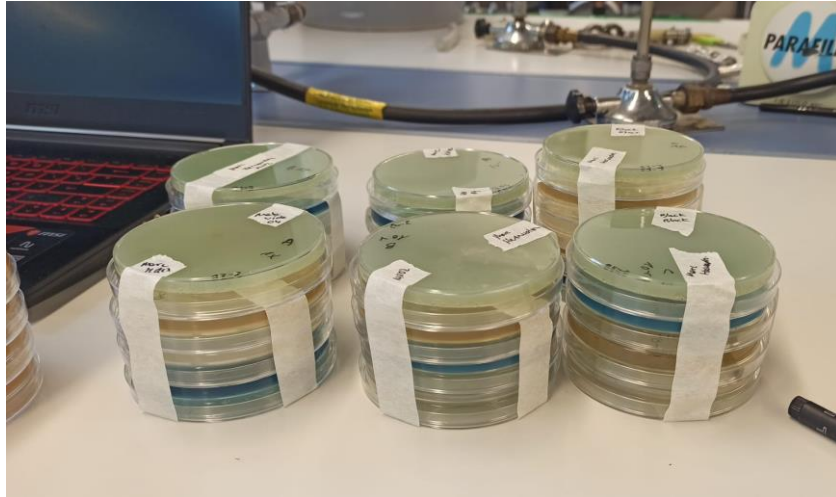


fig. 5. Plaques després de sembrar, etiquetades i separades. Font: Pròpia



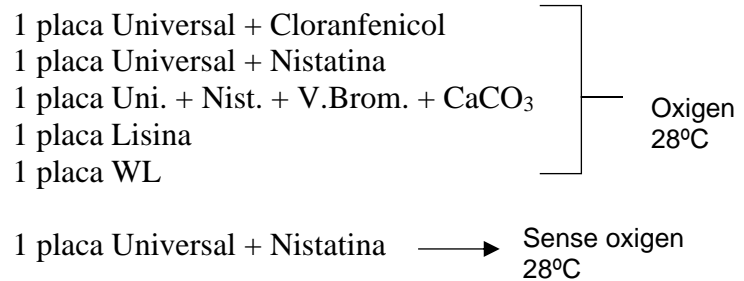
fig.6. Preparació del medi sense oxigen per a la determinació de bacteris anaerobis

Per realitzar el cultiu sense presència d'oxigen es va utilitzar un mètode rudimentari però eficaç que es basa en introduir les plaques en qüestió juntament amb una espelma encesa. Es realitza un tancat hermètic ajuntant amb film transparent i un cop s'apaga és perquè no hi ha presència d'oxigen que permeti la combustió (veure figura 6)

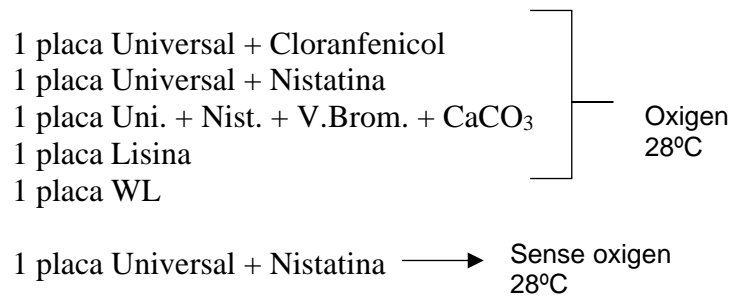
L'esquema de les primeres sèmres va ser el següent:

La Pirata BB

- Sense concentrar (10^0)

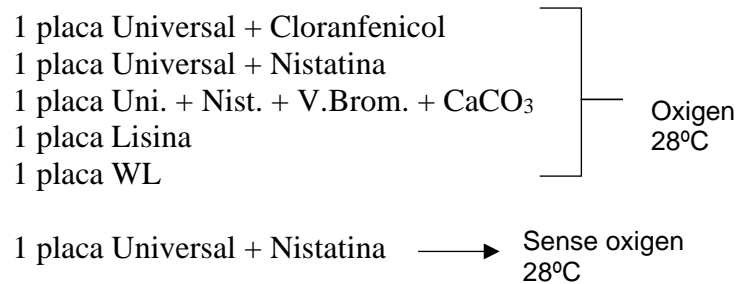


- Concentrada (1x)

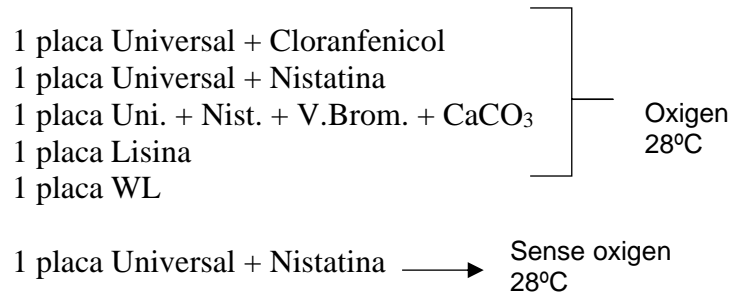


MV Lot 02-12-23

- Sense concentrar (10^0)

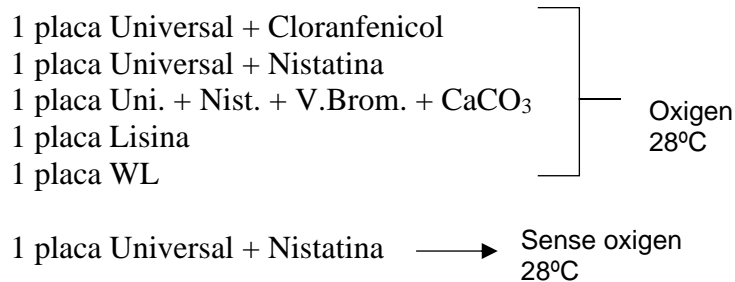


- Concentrada (1x)

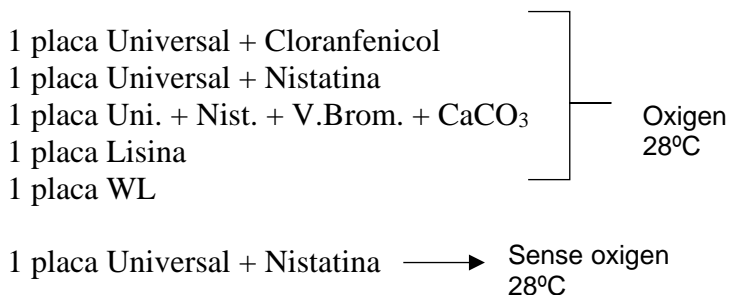


MV Lot 04-03-23

- Sense concentrar (10⁰)



- Concentrada (1x)



Les mostres es van incubar a 28°C durant 5 dies i seguidament, es van conservar a 4°C fins la seva lectura. Per fer la identificació de les colònies resultats es van fer servir dos mètodes, la prova de la catalasa i la tinció gram.

Prova de catalasa: La catalasa és un enzim que es troba a la majoria dels bacteris aerobis. Aquest descompon el peròxid d'hidrogen a aigua i oxigen. El procediment es basa en afegir una gota d'aigua oxigenada i es realitza una suspensió de la colònia a analitzar, en el cas que s'observi un bombolleig determinarà que el bacteri en qüestió té l'enzim catalasa i serà catalasa positiu. En cas de no observar bombolles el resultat serà catalasa negatiu.

Tinció Gram: Es tracta d'una tècnica de caracterització de la naturalesa de la paret cel·lular d'un bacteri. Els grampositius resulten de color lilós mentre que els gramnegatius adquireixen tonalitats vermelloses després del procediment de tinció. El procediment comença amb la fixació del material biològic en un portaobjectes i fixant-lo amb la flama del bunsen, s'afegeix blau violeta i s'espera un minut, s'esbandeix amb aigua abundant, s'afegeix lugol i s'espera un minut. Se segueix afegint alcohol acetona durant 40 segons i s'esbandeix. Finalment s'afegeix fucsina, es deixa actuar 1 minut i es renta amb aigua abundant. L'observació se sol realitzar amb l'objectiu de 40 o 100 augments, aquest últim amb oli d'immersió.

5.3. Caracterització sensorial

Per realitzar la caracterització sensorial d'ambdues cerveses es va comptar amb l'ajuda del guanyador del Premi Steve Huxley i professor de la facultat Albert Barrachina. Es va realitzar una prova afectiva amb 17 persones formades en anàlisi sensorial durant l'assignatura impartida per l'Albert. Es van analitzar els descriptors més representatius de l'estil Imperial Stout com en són el cafè, el cacau, cendres, fusta i caramel entre altres, diferenciant la percepció olfactiva i el gust, a més també es van tenir en compte els paràmetres generals de la cervesa com el cos, la textura, la persistència o el gust personal.

En l'article "*Envelliment de la cervesa*"¹ del blog Cervesa en Català d'Albert Barrachina es parla sobre els descriptors més comuns en cerveses envellides com sòl ser el cas de les Imperial Stout, que passen un ampli període de temps madurant ja sigui al fermentador o bé a l'ampolla. Al tractar-se de cerveses que assíduament s'envelleixen també en bóta, els descriptors a analitzar són els que es consideren més rellevants d'entre els aproximadament 900 compostos aromàtics que es poden trobar a la cervesa, entre els que trobem compostos carbonils com el trans-2-nonenal, alcohols de fusel, acetats cíclics, compostos heterocíclics, pirazines, èsters i compostos de sofre. Es va veure que si es comparava la literatura sobre envelliment amb els tastos que havia realitzat l'Albert es veia que hi havia coincidències en els descriptors, ara bé, s'ha de tenir en compte que les cerveses analitzades no estan envellides, almenys de moment i és important provar-les abans d'envellir, fent així una selecció de descriptors que es poden veure a la *figura 9*.

El tast es va realitzar el dia 17 de març a les 19:30 a la sala de tastos de la Facultat d'Enologia de la Universitat Rovira i Virgili. Les cerveses estaven a 17°C, a aquesta temperatura els compostos volàtils de la cervesa són més evidents, podent identificar millor tots els descriptors requerits en el full de tast. El sistema de puntuació és de 0 a 6, essent aquest últim el valor més alt per valorar l'atribut en concret.

Es va informar el panell de jutges del contingut del tast, explicant la intencionalitat de la prova i es va preguntar si hi havia dubtes. Es va considerar com a millor opció no establir un límit de temps per a cada cervesa perquè davant la complexitat que a priori poden tenir les cerveses d'aquest estil podia ser un factor determinant a l'hora d'identificar correctament cada paràmetre que es volia estudiar.

¹ Barrachina, A. 25 de juliol de 2018. Envelliment de cervesa. Cervesa en Català.

Es va començar el tast amb la Montseny Mala Vida (MV) i es va seguir amb La Pirata Black Block (BB). El full de tast s'adjunta a continuació.

Ejemplar:	Fecha:	
Cerveza color		
Transparencia		
Sedimentos cerveza		
Espuma color		
Espuma calidad		
Espuma persistencia		
Espuma adherencias		
Espuma densidad		
	Nariz	Boca
Dulce		
	Tostados	
Caramelos		
Melazas		
	Torrefactos	
Café		
Chocolate/Cacao		
Salsa soja		
Quemado / Cenizas		
	Guarda	
Madera		
Moho		
	Otros	
Frutos secos		
Fruta		
Diacetilo		
Ácido (especificar)		
	GUSTOS	
	Dulce	
	Ácido	
	Amargo	
	Salado	
	CÓRPORA	
	Cuerpo	
	Carbonatación	
	Alcohol	
	Textura	
	Astringencia	
	CRITERIS GENERALS	
	Bebible	
	Digestibilidad	
	Pasa la sed	
	Intensidad General	
	Persistencia General	
	Retorno	
	Complejidad	
	Equilibrio	
	Armonía	
	Gusto Personal	

fig.9. Fitxa de tast. Font: Pròpia

Si bé és cert que hi va haver paràmetres que no es van poder analitzar com la transparència o els sediments doncs el color extremament fosc de les cerveses dificultava la determinació. El principal objectiu d'aquesta prova era realitzar una caracterització aromàtica, gustativa i perceptiva de les dues mostres per realitzar una estimació del perfil final que pot tenir un *cupatge* entre les dues, sabent més precisament quina cervesa es pot aconseguir en l'àmbit sensorial.

Altres paràmetres com la digestibilitat i el retorn tampoc es poden tenir en compte en els anàlisis numèrics posteriors doncs una gran part dels jutges no van puntuar-les. La digestibilitat no es pot avaluar fins després del tast i per tant és lògic que no s'hagi pogut quantificar i el terme del retorn és certament confús per a la majoria de jutges doncs no sabien si s'havia de quantificar la intensitat del retorn o la presència del mateix.

6. RESULTATS I DISCUSSIÓ

Els resultats obtinguts es detallen en els apartats següents. Per simplificar-los se separen segons la naturalesa de cada procediment. Les taules Excel així com els documents de composició de mètodes de cultiu s'adjunten a l'Annex.

6.1. Resultats Físicoquímics

Es important emfatitzar que es van realitzar tres mesures de cada anàlisi per obtenir més veracitat en els resultats. Es mostren els resultats, la mitjana i desviació estàndard.

	BB	MV 021223	MV 040323
Valors Abs 430 nm	0,452	0,909	0,814
	0,45	0,906	0,813
	0,453	0,915	0,814
Color	112,9	227,5	203,4
Desviació color	0,002	0,005	0,001

Valors Abs 275 nm	1,552	1,321	1,113
	1,572	1,284	0,943
	1,564	1,305	1,102
Amargor	78,13	65,17	52,63
Desviació amargor	0,01	0,02	0,10

Valors densitat	1041	1031	1024
	1043	1034	1024
	1042	1032	1026
Densitat	1042,0	1032,3	1024,6
Desviació Densitat	1,00	1,53	1,15

Valors ebul·liòmetre	10,15	10,7	12,3
	10,35	10,9	11,9
	10,89	11,2	12,1
Alcohol	10,46	10,93	12,10
Desviació Alcohol	0,38	0,25	0,20

Valors pH	4,52	4,63	4,65
	4,52	4,63	4,66
	4,51	4,65	4,66
pH	4,52	4,64	4,66
Desviació pH	0,01	0,01	0,01

Taula 1. Valors obtinguts dels anàlisis físicoquímics

	BB	MV (021223)	MV (040323)
Color (EBC)	112,9 ± 0,002	227,4 ± 0,005	203,4 ± 0,001
Amargor (IBU)	78,13 ± 0,01	65,17 ± 0,02	52,63 ± 0,10
Densitat (g/l)	1042 ± 1	1032,3 ± 1,53	1024,6 ± 1,15
Alcohol (%)	10,46 ± 0,38	10,93 ± 0,25	12,10 ± 0,20
pH	4,52 ± 0,01	4,64 ± 0,01	4,66 ± 0,01

Taula 2. Valors mitjans i desviació dels valors obtinguts

Començant analitzant el valor de color de les tres mostres s'observa una diferència realment significativa, la BB presenta un valor de color que representa la meitat que la MV, això a priori pot semblar un error de lectura però realment de manera visual, quan es preparaven les dilucions per analitzar el color, la MV s'apreciava clarament més fosca. Tot i això els valors EBC obtinguts no s'ajusten massa a l'esperat doncs en cerveses d'aquest estil segons la guia BJCP l'interval de color és d'entre 50-80 EBC. Tot i això no es difícil trobar cerveses amb més de 100 EBC i algunes d'elles amb valors per sobre de 200 EBC ².

L'anàlisi de l'amargor va ser complex, doncs l'isooctà no presentava el nivell de puresa requerit i probablement estigués contaminat, fent impossible la lectura del blanc i per tant desviant el resultat del càlcul i generant un error que no era acceptable. Una vegada va arribar isooctà nou es va poder realitzar l'anàlisi de manera satisfactòria, obtenint valors que concorden amb l'amargor previst de cada cervesa. En el cas de la BB a l'etiqueta ve especificat 72 IBU i el resultat empíric ha estat de 78, fet que indica que probablement l'anàlisi es va realitzar correctament. Els dos lots de MV difereixen de 10 IBU aproximadament i des de la cervesera s'atribueix a l'ús d'un altre llúpul d'amargor, segons l'etiqueta té 65 IBU.

El resultat menys esperat ha estat la densitat final de la BB, trobant-lo excessivament alt i realitzant mesures amb diferents densímetres per confirmar aquest valor. Aquesta densitat equival a 10,5º Plato i representa un perill de proliferació microbiana per la gran quantitat de carbohidrats que hi ha al most. Respecte a la MV hi ha certa diferència entre els lots que s'atribueix a la temperatura de macerat segons la cervesera, tot i això són valors dins dels rangs esperats.

² Kunze, W., & Manger, H. (2004). *Technology brewing and malting*. Berlin: VLB Berlin.

Els resultats d'alcohol i pH no ofereixen massa informació sobre la cervesa doncs per exemple els valors de pH estan dins de l'esperat i respecte l'alcohol s'hauria de comentar que la MV 040323 ha tingut una densitat final inferior ergo el seu contingut alcohòlic és més elevat. És important comentar que la BB s'etiqueta amb un percentatge alcohòlic d'11,2% i la MV de 11%.

6.2. Resultats Microbiològics

S'ha detallat l'esquema de treball proposat per a l'anàlisi microbiològic amb els diferents medis de cultiu utilitzat i les preparacions de les mostres. A continuació es detallen els resultats de creixement en placa i la identificació que s'ha realitzat en els casos que s'ha cregut necessari.

Resultats primera sembra

MV 040323 Sense concentrar

Medi Universal + Cloramfenicol → **NO**

Medi Universal + Nistatina → **NO**

Medi WL → **NO**

Medi Lisina → **NO**

Medi Uni+ Nist Anaerobi → **NO**

MV 040323 Sense Concentrada

Medi Universal + Cloramfenicol → **NO**

Medi Universal + Nistatina → **NO**

Medi WL → **NO**

Medi Lisina → **NO**

Medi Uni+ Nist Anaerobi → **NO**

Mala Vida 021223 Sense concentrar

Medi Universal + Cloramfenicol → **NO**

Medi Universal + Nistatina → **NO**

Medi WL → **NO**

Medi Lisina → **NO**

Medi Uni + Nist Anaerobi → **NO**

Mala Vida 021223 Concentrada

Medi Universal + Cloramfenicol → **NO**

Medi Universal + Nistatina → **NO**

Medi WL → **NO**

Medi Lisina → **NO**

Medi Uni+ Nist Anaerobi → **NO**

Black Block Sense concentrar

Medi Universal + Cloramfenicol → **NO**

Medi Universal + Nistatina → **6 UFC**

Medi WL → **5 UFC**

Medi Lisina → **5 UFC**

Medi Uni+ Nist Anaerobi → **NO**

Black Block Concentrada

Medi Universal + Cloramfenicol → **6 UFC**

Medi Universal + Nistatina → **10 UFC**

Medi WL → **21 UFC (verdes grans)**

Medi Lisina → **4 UFC**

Medi Uni + Nist Anaerobi → **3 UFC**

Com es pot observar, en la Mala Vida no hi hagut cap creixement, només una placa amb una contaminació probablement durant la sembra. A la fàbrica s'utilitza una centrífuga i amb les presents analítiques es constata la seva eficàcia, doncs l'absència de microbiota cultivable indica unes bones pràctiques de fabricació i a més, una estabilitat del producte sòlida. No ha estat així en el cas de la Black Block, que ha tingut creixement en la majoria de medis sembrats, tot i això abans de extreure conclusions sobre l'estat del producte o l'estabilitat es va realitzar una segona sembra amb la intenció de identificar més acuradament els microorganismes que potencialment es trobaven a la cervesa. Així doncs, es va procedir a demanar a la cervesera tres mostres d'altres cerveses recentment envasades d'estils diversos amb diversos tractament de fermentació i recepta. Es van codificar aquestes mostres de control amb MC1, MC2 i MC3 i es va realitzar el procediment de concentració seguint el següent esquema de treball i els resultats obtinguts:

MC1 Concentrada → Medi WL → No quantificables de color verd clar, petites
Medi Universal + Nistatina → Sense creixement

MC2 Concentrada → Medi WL → Aproximament 280 UFC petites, verd intens
Medi Universal + Nistatina → 12 UFC similars a la BB

MC3 Concentrada → Medi WL → Aproximament 250 UFC petites, verd intens
Medi Universal + Nistatina → Sense creixement

Després de la lectura es fan fer les corresponents identificacions amb la prova de catalasa i tinció gram obtenint els següents resultats:

Colònies de MC2 procedent del Medi Universal + Nistatina → Catalasa + / Gram –

Amb la observació al microscopi s'identifiquen com a bacils, es determina com a possible *gluconobacter*

Colònies de BB concentrada procedent Medi Uni+ Nist → Catalasa + / Gram –

Amb la observació al microscopi s'identifiquen com a bacils, es determina com a possible *acetobacter*

Colònies de BB sense concentrar procedent del Medi Uni + Nist → Catalasa + / Gram -

Amb la observació al microscopi s'identifiquen com a bacils, es determina com a possible *acetobacter*

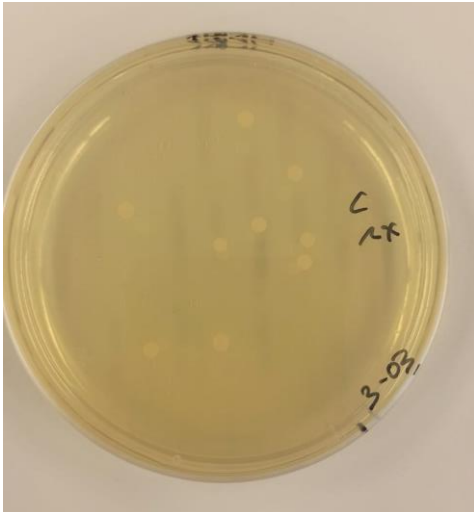


Fig. 10. Creixement BB concentrada en medi Universal+ Nistatina

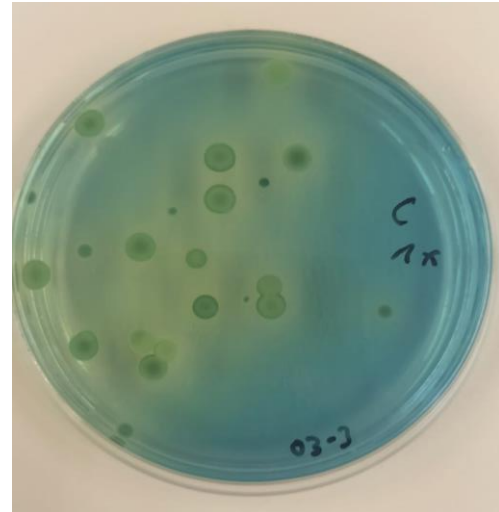


Fig. 11. Creixement BB concentrada en medi WL. Àrèola visible

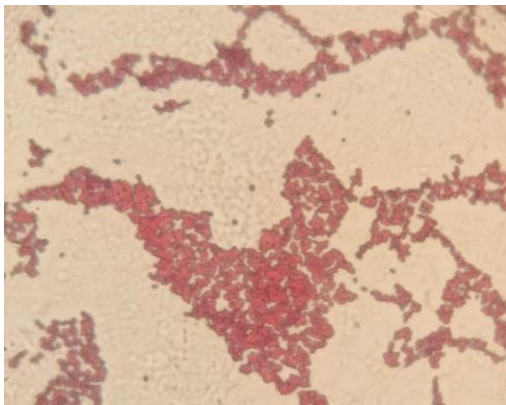


Fig. 12. Visió amb l'objectiu 100x de la fixació feta a partir d'una UFC de la fig.10

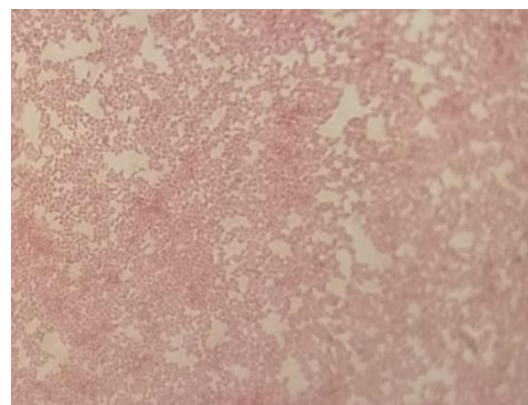


Fig. 13. Visió amb l'objectiu 100x de la fixació feta a partir d'una UFC de BB sense concentrar en medi Universal+ Nistatina

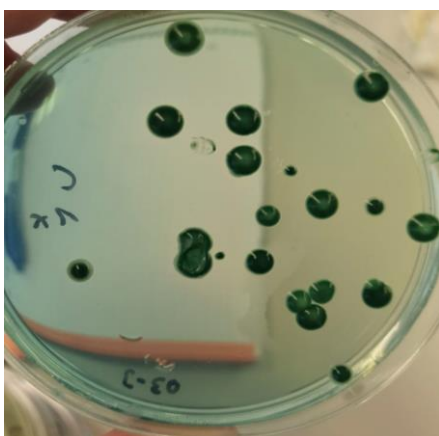


Fig. 14. Creixement BB concentrada en medi WL. La morfologia indica la presència de llevats No-Saccharomyces però no es va fer cap identificació.

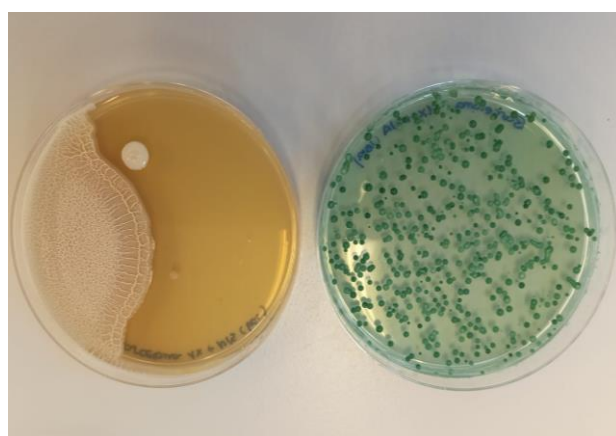


Fig. 15. Plaques MC2. A l'esquerre medi Universal + Nistatina amb creixement de bacteris catalasa positiu i gram negatiu. A la dreta medi WL amb morfologia no típica de llevats del gènere Saccharomyces.

6.3. Resultats Sensorials

Mala Vida:

Un cop recollides totes les dades aportades pel panell de tastadors i passades a un document Excel es va procedir a expressar de manera gràfica els resultats obtinguts. Per fer-ho es van fraccionar les categories, primerament es van analitzar els descriptors aromàtics i gustatius proposats de la Mala Vida i Black Block respectivament. L'escala de puntuació proposada és de 0 a 6, essent 0 el valor més baix i 6 el més alt.

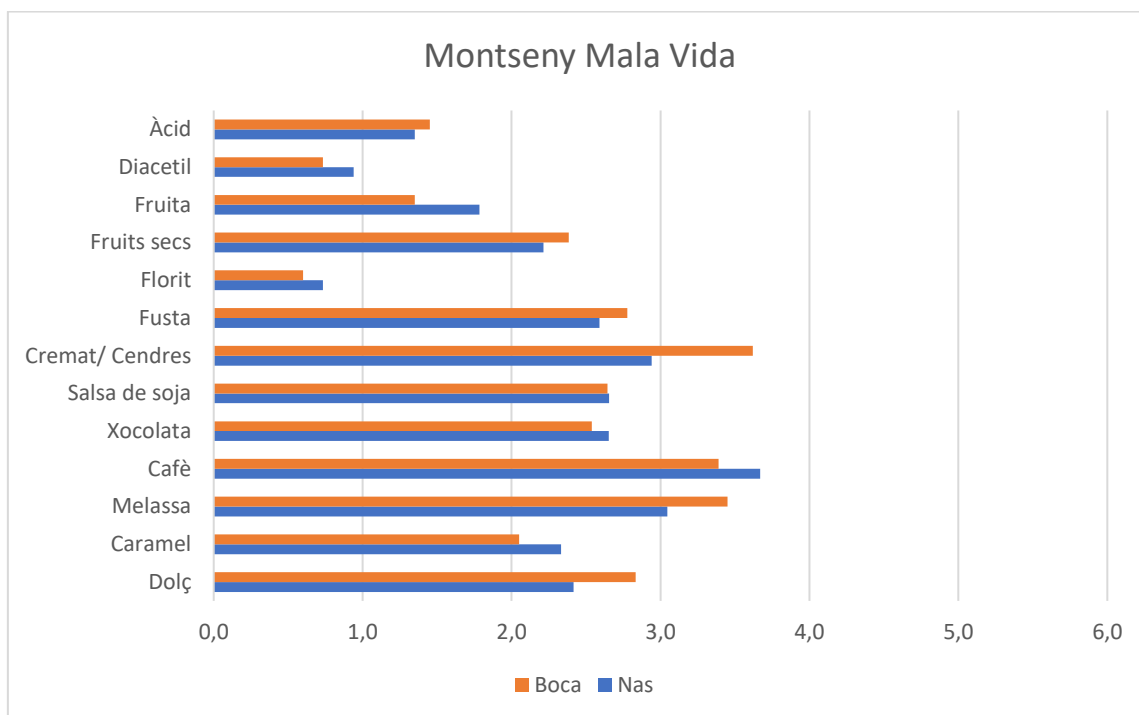


fig.16 . Descriptors aromàtics i gustatius Mala Vida

Hi ha diverses qüestions a comentar, primerament i després d'observar la absència de càrrega microbiana d'aquesta cervesa el valor perceptiu d'àcid és realment baix i en tot cas es podria atribuir a l'ús de malta torrefacte. És curiós la percepció del descriptor fusta, obtenint una presència important en la percepció dels jutges, ja que aquesta cervesa no ha estat en contacte amb cap bóta.

Se'n poden extreure dues conclusions clares, olfactivament el descriptor que més predomina és el cafè seguit de la melassa i de fet, aquesta cervesa té percentatges importants de maltes negres que poden recordar al cafè i maltes caramel·litzades que recorden a la melassa. En boca predominen els sabors a cremat i/o cendres que poden procedir de les maltes torrefactes seguit de la percepció de cafè i melassa.

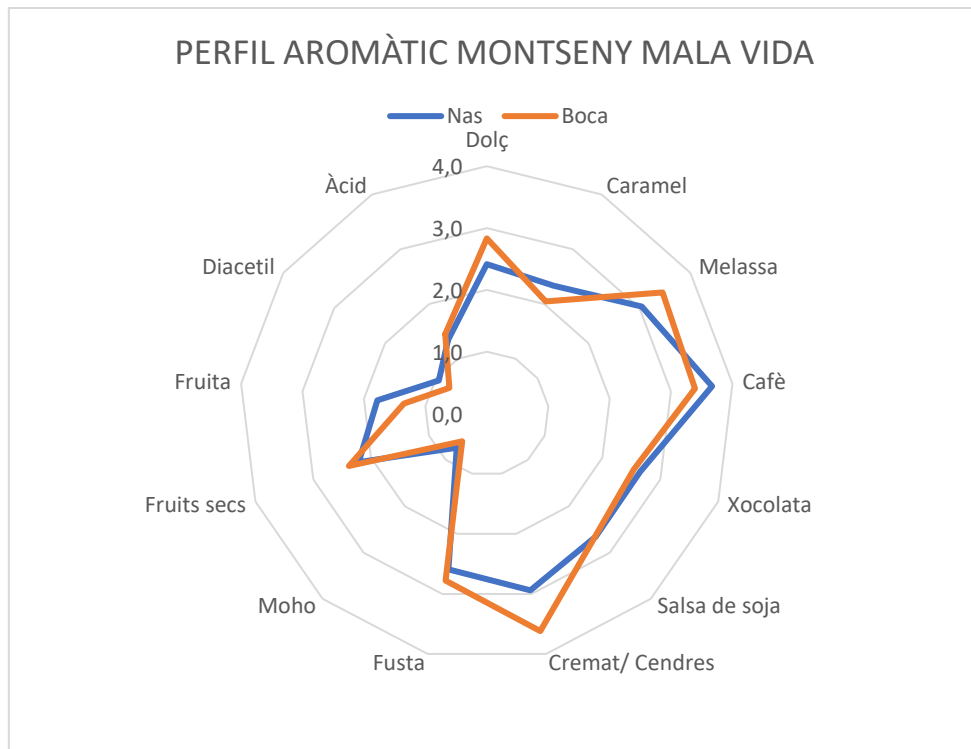


fig.17 Perfil aromàtic Mala Vida

En l'anterior gràfic es pot observar el perfil aromàtic resultant de l'anàlisi de la MV. Encara que l'escala sigui de 0 a 6, s'ha realitzat una escala fins a 4 per facilitar la comprensió dels resultats. De manera positiva, la percepció de diacetil i àcid ha estat gairebé inexistent.

Black Block

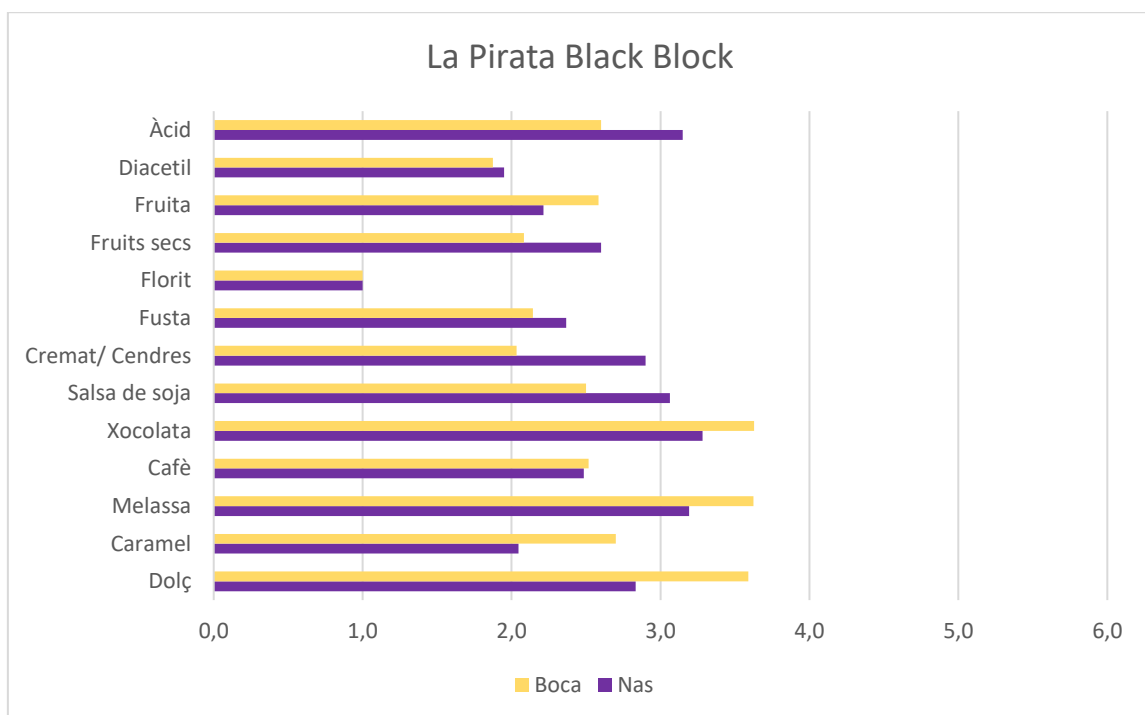


fig.18 . Descriptors aromàtics i gustatius Black Block

Després d'analitzar els resultats microbiològics d'aquesta cervesa l'indicar d'àcid ha rebut una puntuació del doble respecte la MV, això probablement vingui donat per la presència de bacteris acètics i làctics però també per l'ús de maltes torrefactes. Tot i això és probable que amb color que ha resultat aquesta cervesa no porta una gran càrrega de maltes torrefactes que donarien un color més elevat.

El descriptor de xocolata i melassa han estat els més percebuts pel panell, empatant amb una puntuació mitja de 3,63 sobre 6 de percepció en boca. Mentre que olfactivament la percepció d'àcid, xocolata i melassa han estat els més percebuts. Com es pot veure en el gràfic, hi ha hagut una major percepció de tots els descriptors, que pot ser per fatiga dels jutges o bé per una major complexitat de la BB respecte la MV.

Hi ha hagut gairebé el doble de puntuació en aquesta cervesa del descriptor de florit, així doncs es proposa un possible anàlisi de fongs filamentosos per veure si és una percepció atribuïble a una contaminació o bé intrínseca de la cervesa, ja sigui per un mal estat de les maltes utilitzades o llúpul emprat.

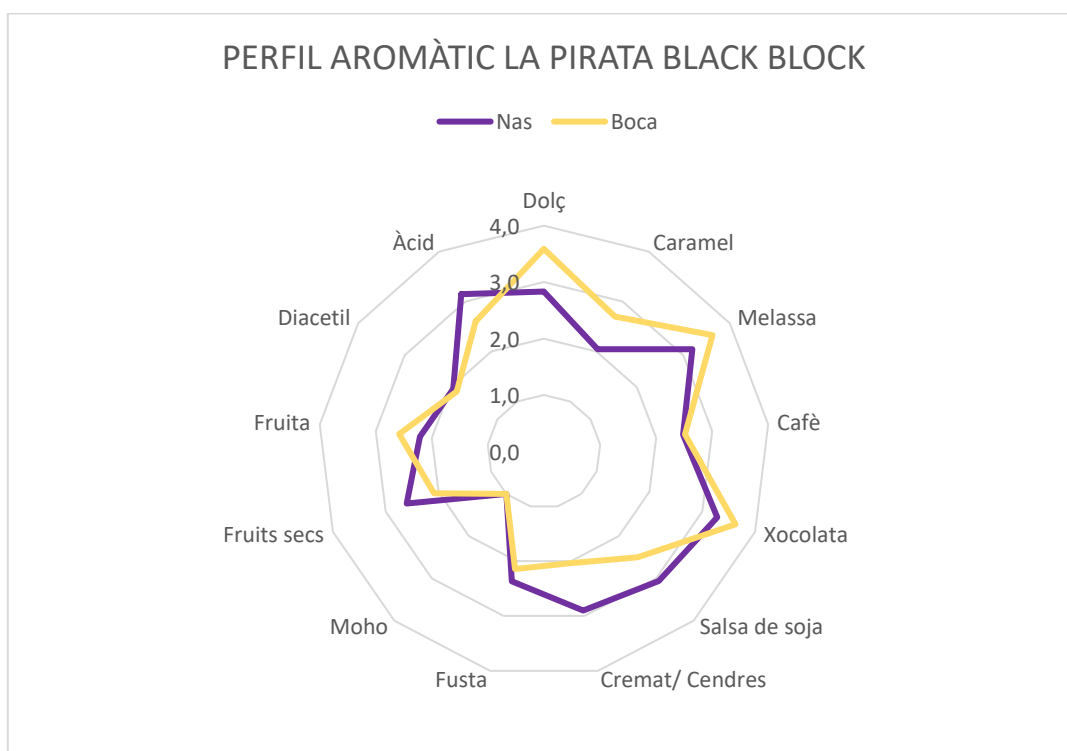


fig.19 Perfil aromàtic Black Block

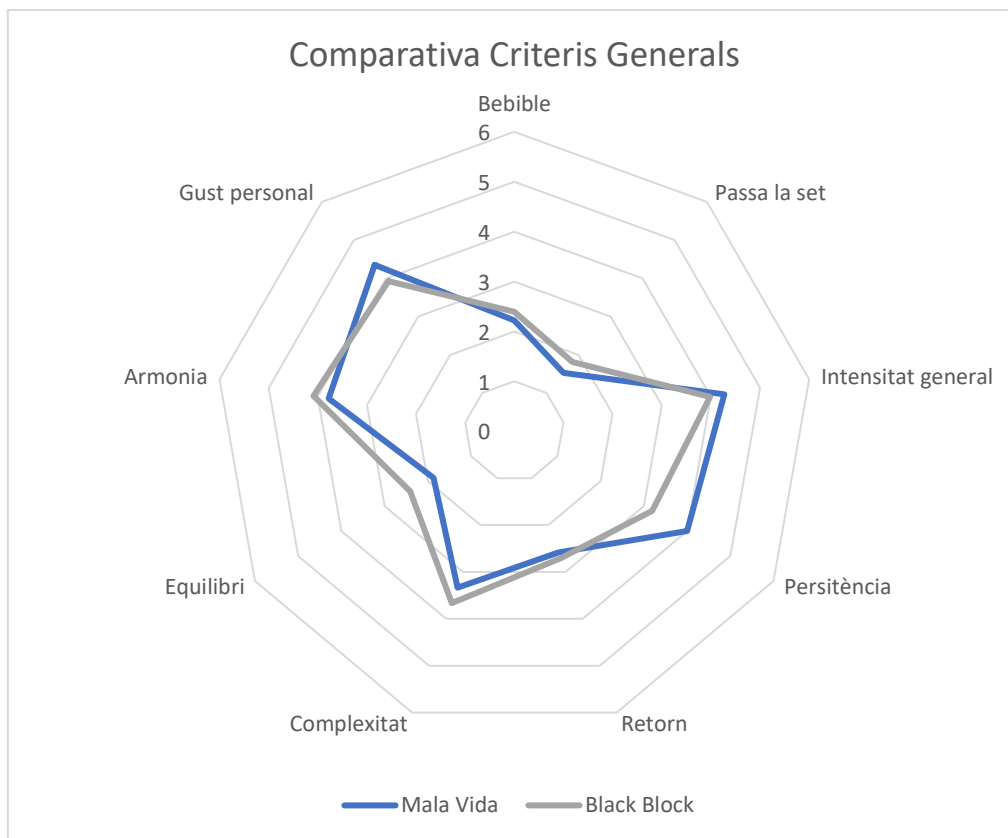
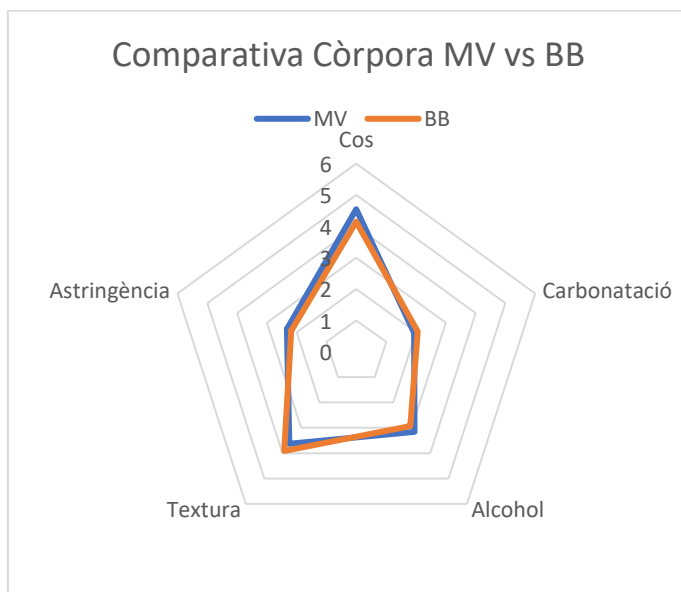


fig. 20. Comparació de criteris generals MV vs BB

Comparant les dues cerveses en base als criteris generals de la cervesa, és a dir, quines sensacions transmet al consumidor observem un gràfic amb una tendència molt similar.

La BB ha obtingut valors mitjans més elevats en harmonia, equilibri, complexitat i bebibible, mentre que la MV ha estat millor puntuada en gust personal, intensitat general i persistència. S'observa però que la forma d'ambdós representacions gràfiques és molt similar. Les fulles de tast s'adjunten a l'Annex.



En a còrpora i com es pot observar en el gràfic adjacent, hi s'aprecien diferències significatives entre ambdues cerveses. La MV presenta una percepció de cos lleugerament més elevada mentre que la BB presenta lleugerament més textura en boca.

fig. 21. Comparació de còrpora MV vs BB

7. ESTUDI DELS PERCENTATGES DEL CUPATGE

Tenint en compte els resultats microbiològics es pot afirmar que la presència de bacteris acètics dificulta l'elaboració del *cupatge* perquè amb les possibles aireacions durant el transport o l'envelliment en bóta hi pot haver una proliferació d'aquests afectant negativament al perfil organolèptic de la cervesa resultant, que en cap cas seria positiu si hi ha producció d'àcid acètic.

Ara bé, si la cervesera volgués solucionar aquestes contaminacions que segurament vénen d'altres cerveses envellides o fermentades amb altres microorganismes aplicant un sistema de registre dels CIP en els punts crítics de control establerts en el seu pla APPCC s'hauria de verificar mitjançant un pla de mostreig. Es proposa doncs l'adequada separació de les bótes que continguin tota aquella flora microbiana que no sigui utilitzada en totes les cerveses, és a dir, cerveses amb llevats *No-Saccharomyces* com *Brettanomyces* o bé cerveses amb bacteris làctics o acètics.

Es proposa la instauració d'un sistema CIP (*clean in place*) amb control de conductivitat per monitorar la concentració dels productes de neteja siguin alcalins, àcids o ambdós. A més, un control de temperatura que impedeixi realitzar el CIP si no es compleix algun dels requisits. Així com un sistema *target CIP* que es basa en augmentar o disminuir concentracions, temperatures i temps d'acció depenent de quins microorganismes s'estiguin utilitzant.

Encara que s'hagi realitzat aquest estudi, és probable que les cerveseres interessades facin servir una relació 50:50 de MV i de BB. Si ens centrem en els resultats obtinguts, aquesta no seria la manera de treballar per aconseguir un resultat òptim doncs tant en l'àmbit sensorial com a nivell microbiològic hi hauria d'haver més MV que BB.

Entenent que una part important d'aquest projecte és el màrqueting, la relació més òptima probablement serà 60% de MV i un 40% de BB. Sempre que es pogués garantir l'absència de llevats salvatges o bacteris en aquesta última, ja que si no, no tindria cap sentit realitzar un envelliment en bóta amb una cervesa contaminada amb microbiota aeròbia.

És important apuntar que amb la potència organolèptica d'aquestes cerveses seria poc precís dir els consumidors apreciarien diferències entre els diferents percentatges.

8. POSSIBLES TRACTAMENTS

Es va plantejar que en el llançament de la cervesa al mercat es faria en tres formats; la cervesa al natural i dues versions amb tractaments d'envelliment en bótes o adicions d'espècies.

L'envelliment en bóta aporta els matisos organolèptics típics de la fusta i depenent del grau de torrat de la fusta també podrà aportar sabors i aromes propis dels productes de Maillard o més pròxims als torrefactes i a més, depenent del contingut anterior d'aquesta, s'impregnarà la cervesa del *bouquet* típic de la mateixa. En el mercat actual les cerveses d'aquest estil se solen envellir en bótes de *brandy*, *whisky*, *bourbon* o *conyac*, bàsicament pel fort gust que té la cervesa base. En aquest estudi es fa la proposta d'envellir la cervesa resultant del *cupatge* en bótes de *peated whisky*.

El *peated whisky* és característic d'Escòcia i està caracteritzat per un fort caràcter fumat que prové de la malta d'ordi que es fa servir per fabricar-lo. No és un fumat típic de fusta sinó que s'utilitza la torba, un material fibrós de color fosc que es forma en absència d'oxigen i amb abundant presència d'aigua i bàsicament es forma per la descomposició de material vegetal. Com a curiositat, la torba cobreix el 3% de la superfície terrestre, fent de fixador de carboni. Aquest material es crema per fumar la malta que s'utilitzarà pel ja anomenat *peated whisky*.



fig.22. Torba. Font: Portal frutícola

Com a espècie es proposa la farigola, que està present en els boscos que separen Osona i el Bages i que podria tenir un sentit conceptual de la unió entre les dues cerveseres. Per afegir-la es proposa fer un extracte amb alcohol etílic d'ús alimentari per extreure la major part de components volàtils i traslladar-los a la cervesa, donant un aroma subtil i perfumat.

9. PLANIFICACIÓ LOGÍSTICA

La distància per carretera entre les dues cerveseres és de 67 kilòmetres, la majoria del trajecte transcorre per autovia. Sabent que la quantitat que s'ha d'enviar d'una de les cerveses d'un lloc a l'altre és de 1000 litres, es fan diverses propostes pel seu transport tenint en compte la naturalesa del producte i els riscos que es tenen al realitzar el transport de cervesa a granel, encara que sigui un mínim trajecte com és en aquest cas, s'entén que la cervesa que s'hagi de transportar no es carbonatarà abans del seu transport ni de manera forçada ni utilitzant el mètode anomenat *spunding* basat en la regulació de la pressió dins del fermentador per tenir una pressió determinada a una temperatura en concret.

L'opció més viable a escala tècnica per aquesta tasca, tenint en compte les certificacions de seguretat alimentària IFS que té Cervesa del Montseny s'ha de prioritzar el manteniment de temperatures, pressions i traçabilitat de totes les accions realitzades. S'ha contactat amb l'empresa *BeerTank* fundada per antics treballadors de La Zaragozana que es dedica al transport de cervesa a granel amb tancs encamisats amb control de temperatura i pressió. A més, per experiències personals amb l'ús de cisternes de cervesa i tancs de cervesa a granel, tenint en compte com ja s'ha dit les característiques de la cervesa en qüestió (grau alcohòlic, densitat final, amargor, carbonatació, etc.) s'ha dissenyat un protocol de transport per una cervesa d'estil Imperial Stout:

1. Tenint en compte els resultats microbiològics s'aconsella acondicionar la cervesa de manera prèvia al seu transport o mescla. Per fer-ho, la centrifugació ofereix bons resultats, eliminant significativament la càrrega microbiana, com s'ha observat en una de les dues cerveses analitzades. Aquest és un pas que es considera molt important perquè si la cervesa s'ha d'envellir en bótes, la presència de bacteris aerobis pot alterar greument el producte final, formant acidificacions per exemple.
2. Un cop fermentada i madurada, la cervesa que s'hagi de transportar s'ha de mantenir a la temperatura més baixa possible, convenientment prop dels 0°C, per reduir qualsevol procés metabòlic present. Com ja s'ha enunciat prèviament, no ha d'estar carbonatada doncs amb els posteriors canvis de tanc mitjançant bombes s'hauria de tornar a ajustar la carbonatació. Així doncs, s'aconsella no carbonatar de cap manera la cervesa, només en el cas de la que s'hagi de transportar.

3. L'empresa col·laboradora subministra tancs horitzontals amb una bossa de plàstic estèril a l'interior. Aquests tancs tenen una camisa exterior amb circulació d'aigua glicolada per controlar la temperatura i es poden pressuritzar.
4. Per experiència personal, per aconseguir nivells d'oxigen dissolt inferiors a 80 ppb s'ha de realitzar una purga de gairebé 100 litres amb un sistema de lectura en continu d'oxigen. En el moment que s'arriba a la concentració objectiu, s'obre la vàlvula d'entrada al tanc. S'omple amb un cabalímetre per assegurar la quantitat que es transporta. Quan es descarrega la cervesa, es solen quedar a la bossa uns 25 litres aproximadament, així que el volum introduït real serà de 1025 litres.
5. Un cop el volum desitjat ha entrat al tanc, es pressuritza a 1 bar i s'activa el control de temperatura, normalment refrigerat amb un sistema de recirculació d'aigua glicolada.
6. Assegurament de la càrrega mitjançant tensors o estructures metàl·liques que evitin els possibles danys en la càrrega. Un cop s'arriba a la cervesera on es realitzarà el *cupatge* s'haurà realitzat el pertinent sistema de neteja i desinfecció de les bombes, manegues i tanc on estarà en contacte la cervesa amb l'objectiu d'eliminar al màxim el risc de contaminacions creuades siguin biològiques o químiques.

Hi ha una altra alternativa per a realitzar el transport, els embalatges *bag-in-box*, basats en una bossa de plàstic envoltada per una caixa de cartró. Aquests ofereixen un preu significativament molt inferior al sistema dels tancs refrigerats explicats prèviament però a la vegada plantegen possibles nivells d'oxigen massa alts o el poc control de l'estat a nivell microbiològic de la bossa, sense poder assegurar l'absència de microorganismes ja siguin alterants o patògens.



Els volums de bossa disponibles segons el fabricant *Smurfit Kappa* són 200, 500 i 1000 litres. Això ofereix més maniobrabilitat que l'ús de tancs horitzontals d'acer inoxidable i per tant un cost de transport per diferència de pes molt més reduït. El mètode de neteja per la boca de càrrega d'aquest mètode és el vapor, amb el qual en aquest cas no es podria assegurar un correcte tractament.

fig 23. Imatge del sistema *bag-in-box*. Font: *Smurfit Kappa*

10. CONCLUSIÓ

Partint dels objectius plantejats inicialment i seguint la metodologia descrita s'ha arribat als resultats ja explicats, d'aquests se'n poden extreure diverses conclusions.

Les anàlisis fisicoquímiques han evidenciat primerament una gran diferència entre els dos lots de MV en densitat i alcohol que probablement ve d'una temperatura de maceració més baixa de l'esperat amb la consegüent formació de més sucres simples per una acció afavorida de la β -amilasa. Els valors d'amargor i alcohol divergeixen lleument dels valors indicats en l'etiquetatge. Les densitats finals de les cerveses analitzades posen en evidència dues premisses: La BB té una densitat final més alta de l'esperat, probablement forma part de la recepta, però no és un valor comú entre cerveses d'aquest estil i la diferència de densitat entre els dos lots de MV indica que el lot 040323 ha tingut una atenuació major per la problemàtica de la temperatura en maceració.

L'anàlisi microbiològica ha aportat informació sobre una alarmant presència de microorganismes diversos en la BB. No només s'ha observat presència de bacteris acètics sinó que hi ha una forta presència de llevats *No-Saccharomyces*. Això sumat al possible envelliment en bótes d'aquesta cervesa planteja una problemàtica important que pot afectar negativament a la vida útil qualitativa del producte. En contra, la MV denota bones pràctiques de fabricació i no s'ha cultivat cap microorganisme i per tant la cervesa es pot considerar estable i tenir una vida útil molt més prolongada que la BB. Així doncs, s'hauria de posar solució a aquesta problemàtica revisant els sistemes CIP o bé amb una correcta separació de bótes amb microorganismes no desitjats com són els bacteris siguin acètics o làctics i llevats salvatges.

Sensorialment, les dues cerveses han demostrat ser molt semblants, això lluny de ser negatiu es considera positiu perquè es demostra que les dues són fidels a l'estil i que l'elaboració d'un cupatge entre les dues és viable i amb poca possibilitat d'error. Ha estat curiós que en la percepció de la BB s'ha trobat cert caràcter àcid sense que el panell de tast tingués coneixement dels resultats microbiològics.

Per acabar, si se segueix un protocol de transport igual o similar al proposat en aquest estudi es garanteix una bona conservació de la cervesa. Així doncs i amb els objectius complerts es dóna per finalitzat l'estudi.

11. BIBLIOGRAFIA

Annemüller, G., Manger, H., & Lietz, P. (2008). *The Yeast in the Brewery*.

Attchelouwa, C. (2008). Molecular identification of yeast, lactic and acetic acid bacteria species during spoilage of tchapalo, a traditional sorghum beer from Côte d'Ivoire.

Gottschalk, G. (2012). *Bacterial Metabolism*. S.I.: Springer New York.

Hieronymus, S. (2005). *Brew like a Monk*. Boulder, Colo.: Brewers Publications.

Higgins, P., Kilgore, M., & Hertlein, P. (2014). *The Homebrewers' Recipe Guide*. New York: Atria Books.

Huxley, S. (2011). *La cerveza-- Poesía Líquida*. Cenero, Gijón, Asturias: Trea.

Kunze, W., & Manger, H. (2004). *Technology Brewing and Malting*. Berlin: VLB Berlin.

Barrachina, A. (2020). *Envelliment de la Cervesa*. Consulta 10 de juny 2021

<https://beerandbrewing.com/8-tips-for-successful-cellaring/>

<https://www.kegworks.com/blog/beer-cellaring-basics-a-guide-to-aging/>

<https://beerandbrewing.com/dictionary/iKSxvCoDdk/bottle-conditioning/>

<http://brulosophy.com/2016/12/19/post-fermentation-oxidation-pt-1-n...>

<http://brulosophy.com/2017/06/19/post-fermentation-oxidation-pt-2-ev...>

GUSTOS				
Color	Negre		Dolç	4
Transparència	1		Àcid	1
Sediments			Amarg	2
ESPUMA			Salat	
Quantitat	2,5		CÒRPORA	
Persistència	3		Cos	5
Adherències	3,5		Carbonatació	2
Densitat	2		Alcohol	5
	Nas	Boca	Textura	5,2
Dolç			Astringència	
Caramel	3	3,5	CRITERIS GENERALS	
Melassa			Bebible	3
Cafè	3	2,5	Passa la set	2
Xocolata	4	5	Intensitat gen	5,5
Salsa de soja	3,5	4	Persistència	5
remat/ Cendre	2	2,5	Retorn	4,5
Fusta	2	3	Complexitat	5
Moho			Equilibri	4
Fruits secs		Nou	Armonia	5
Fruita	Pruna		Gust personal	5,8
Diacetil				
Àcid				

GUSTOS				
Color	Negre		Dolç	2
Transparència	0,1		Àcid	1,2
Sediments	0,1		Amarg	2,5
ESPUMA			Salat	2
Quantitat	2,5		CÒRPORA	
Persistència	2,5		Cos	5
Adherències	2		Carbonatació	1
Densitat	4		Alcohol	4
	Nas	Boca	Textura	5
Dolç	1,5	2,5	Astringència	1
Caramel	1	2	CRITERIS GENERALS	
Melassa	1,5	3	Bebible	1,5
Cafè	4,5	5	Passa la set	0,5
Xocolata	1	0,5	Intensitat gen	5
Salsa de soja	0,5	1	Persistència	4,5
remat/ Cendre	3,5	2	Retorn	3
Fusta	1,5	1	Complexitat	3,5
Moho			Equilibri	1
Fruits secs	2,5	2	Armonia	4
Fruita	2,5	2	Gust personal	4,7
Diacetil	0,5	1		
Àcid	1,2	1		

GUSTOS				
Color	Marró fosc		Dolç	2
Transparència	4		Àcid	3
Sediments			Amarg	4
ESPUMA			Salat	
Quantitat	2		CÒRPORA	
Persistència	2		Cos	3,5
Adherències	4		Carbonatació	1
Densitat	3		Alcohol	1
	Nas	Boca	Textura	3
Dolç		2	Astringència	0,5
Caramel			CRITERIS GENERALS	
Melassa	3,5	4	Bebible	3
Cafè	1		Passa la set	0,5
Xocolata			Intensitat gen	4
Salsa de soja	1	1	Persistència	3
remat/ Cendre	1	1,5	Retorn	2
Fusta			Complexitat	1
Moho			Equilibri	4
Fruits secs			Armonia	2,5
Fruita			Gust personal	3
Diacetil				
Àcid				

GUSTOS				
Color	Negre		Dolç	2
Transparència	1		Àcid	1
Sediments	2		Amarg	4
ESPUMA			Salat	
Quantitat	3		CÒRPORA	
Persistència	4		Cos	3
Adherències	2		Carbonatació	2
Densitat	4		Alcohol	5
	Nas	Boca	Textura	3
Dolç	1	3	Astringència	1
Caramel	1	1	CRITERIS GENERALS	
Melassa	3	4	Bebible	3
Cafè	4	3	Passa la set	2
Xocolata	4	4	Intensitat gen	4
Salsa de soja	1		Persistència	5
remat/ Cendres	3	2	Retorn	2
Fusta	4	3	Complexitat	3
Moho	1		Equilibri	5
Fruits secs	3		Armonia	5
Fruita	2		Gust personal	3
Diacetil				
Àcid		2		

GUSTOS				
Color	Negre		Dolç	4,5
Transparència	0,5		Àcid	
Sediments			Amarg	0,5
ESPUMA			Salat	
Quantitat	3		CÒRPORA	
Persistència	2,5		Cos	4
Adherències	3		Carbonatació	4,5
Densitat	2,5		Alcohol	
	Nas	Boca	Textura	4
Dolç	4	4,5	Astringència	2
Caramel	3	2,5	CRITERIS GENERALS	
Melassa	4,5	5	Bebible	2
Cafè	1	2,5	Passa la set	1
Xocolata	1,5	2	Intensitat gen	4
Salsa de soja	0,5	0,5	Persistència	4,5
remat/ Cendres	0,5		Retorn	
Fusta	0,5		Complexitat	3
Moho			Equilibri	1
Fruits secs			Armonia	3,5
Fruita			Gust personal	4
Diacetil	2			
Àcid				

GUSTOS				
Color	Vermell Fosc		Dolç	3
Transparència	4		Àcid	
Sediments	0,2		Amarg	4
ESPUMA			Salat	
Quantitat	3		CÒRPORA	
Persistència	3		Cos	5
Adherències	5		Carbonatació	2
Densitat	5		Alcohol	2
	Nas	Boca	Textura	2
Dolç	3	4	Astringència	3
Caramel			CRITERIS GENERALS	
Melassa	2	4	Bebible	2
Cafè	3	2	Passa la set	2
Xocolata	2	2	Intensitat gen	3
Salsa de soja	2		Persistència	2
remat/ Cendres	2		Retorn	1
Fusta	2		Complexitat	4
Moho			Equilibri	1
Fruits secs	2		Armonia	4
Fruita	2		Gust personal	3
Diacetil				
Àcid				

GUSTOS				
Color	Negre		Dolç	2
Transparència	1		Àcid	1
Sediments	2		Amarg	4
ESPUMA			Salat	
Quantitat	3		CÒRPORA	
Persistència	4		Cos	3
Adherències	2		Carbonatació	2
Densitat	4		Alcohol	5
	Nas	Boca	Textura	3
Dolç	1	3	Astringència	1
Caramel	1	1	CRITERIS GENERALS	
Melassa	3	4	Bebible	3
Cafè	4	3	Passa la set	2
Xocolata	4	4	Intensitat gen	4
Salsa de soja	1		Persistència	5
remat/ Cendres	3	2	Retorn	2
Fusta	4	3	Complexitat	3
Moho	1		Equilibri	5
Fruits secs	3		Armonia	5
Fruita	2		Gust personal	3
Diacetil				
Àcid		2		

GUSTOS				
Color	Negre		Dolç	
Transparència			Àcid	
Sediments			Amarg	
ESPUMA			Salat	
Quantitat	5		CÒRPORA	
Persistència	5		Cos	5
Adherències	4,5		Carbonatació	2
Densitat	5		Alcohol	3
	Nas	Boca	Textura	4,5
Dolç			Astringència	3
CRITERIS GENERALS				
Caramel			Bebible	2,5
Melassa	3,5		Passa la set	2
Cafè	3,5	4	Intensitat gen	5
Xocolata	4		Persitència	4,5
Salsa de soja remat/ Cendrer	4	5	Retorn	2,5
Fusta		2	Complexitat	2
Moho			Equilibri	1
Fruits secs		3	Armonia	5
Fruita	3		Gust personal	5,5
Diacetil				
Àcid				

GUSTOS				
Color	Negra		Dolç	
Transparència	4,5		Àcid	
Sediments			Amarg	
ESPUMA			Salat	
Quantitat	3,5		CÒRPORA	
Persistència	3,5		Cos	3,75
Adherències	1,5		Carbonatació	4
Densitat	5		Alcohol	3
	Nas	Boca	Textura	4,5
Dolç			Astringència	2,25
CRITERIS GENERALS				
Caramel	4	4	Bebible	3,5
Melassa	5,25	5	Passa la set	2,5
Cafè	5	4,25	Intensitat gen	4,25
Xocolata	3,75	3,5	Persitència	4
Salsa de soja remat/ Cendrer	2	5	Retorn	
Fusta	4		Complexitat	3,5
Moho			Equilibri	1
Fruits secs			Armonia	4,25
Fruita			Gust personal	4,5
Diacetil				
Àcid				

GUSTOS				
Color	Negre		Dolç	
Transparència	1		Àcid	
Sediments	1		Amarg	
ESPUMA			Salat	
Quantitat	5,5		CÒRPORA	
Persistència	4,8		Cos	5,2
Adherències	4,9		Carbonatació	1,5
Densitat	5,5		Alcohol	4
	Nas	Boca	Textura	1
Dolç	1,5	3	Astringència	4,5
CRITERIS GENERALS				
Caramel	2,5	2	Bebible	1
Melassa	3,9	4	Passa la set	1
Cafè	3,5	3,5	Intensitat gen	5
Xocolata	2	3	Persitència	5
Salsa de soja remat/ Cendrer	3	3	Retorn	
Fusta	3	2	Complexitat	4
Moho			Equilibri	1
Fruits secs	1	2,8	Armonia	4
Fruita			Gust personal	3,5
Diacetil	1			
Àcid		1,5		

GUSTOS				
Color	Marró fosc		Dolç	
Transparència	0,5		Àcid	
Sediments	1		Amarg	
ESPUMA			Salat	
Quantitat	1		CÒRPORA	
Persistència	1		Cos	5
Adherències	2,1		Carbonatació	2
Densitat	3		Alcohol	2
	Nas	Boca	Textura	3
Dolç	2	1	Astringència	2
CRITERIS GENERALS				
Caramel	1	1	Bebible	2,5
Melassa	5	3,5	Passa la set	2
Cafè	2	3,5	Intensitat gen	4
Xocolata	3,4	2	Persitència	4
Salsa de soja remat/ Cendrer	5	5	Retorn	2
Fusta	3,5	4,5	Complexitat	3
Moho	1	1	Equilibri	1
Fruits secs	4	4	Armonia	1
Fruita	1	1	Gust personal	5,5
Diacetil	1	1		
Àcid	1	1		

GUSTOS				
Color	Negre		Dolç	
Transparència	4,5		Àcid	
Sediments			Amarg	
ESPUMA			Salat	
Quantitat	5		CÒRPORA	
Persistència	4		Cos	5,8
Adherències	2		Carbonatació	2
Densitat	5,5		Alcohol	2,5
	Nas	Boca	Textura	5
Dolç	3,5	2	Astringència	1
CRITERIS GENERALS				
Caramel	4,5		Bebible	1
Melassa	2		Passa la set	1
Cafè	5	4,5	Intensitat gen	4
Xocolata	2,5		Persitència	5
Salsa de soja remat/ Cendrer	3,5	5	Retorn	
Fusta			Complexitat	5,5
Moho			Equilibri	2
Fruits secs			Armonia	6
Fruita			Gust personal	6
Diacetil				
Àcid				

Fitxes de tast La Pirata Black Block

GUSTOS			
Color	Negre	Dolç	5
Transparència	1	Àcid	
Sediments	1	Amarg	1
ESPUMA		Salat	1
Quantitat	3,5	CÒRPORA	
Persistència	3	Cos	4
Adherències	2	Carbonatació	2
Densitat	3,5	Alcohol	2
Nas		Boca	
Dolç	3	Textura	3,5
Caramel	3	Astringència	1
CRITERIS GENERALS			
Melassa	2	Bebible	2,5
Cafè	2	Passa la set	3
Xocolata	3	Intensitat gen	3
Salsa de soja	3	Persitència	3,5
remat/ Cendre	3,5	Retorn	3
Fusta	2,8	Complexitat	3,5
Moho	1	Equilibri	2
Fruits secs	2,5	Armonia	3
Fruita		Gust personal	3
Diacetil	1		
Àcid			

GUSTOS			
Color	Negre	Dolç	1,5
Transparència	4,5	Àcid	
Sediments		Amarg	2,5
ESPUMA		Salat	
Quantitat	5	CÒRPORA	
Persistència	5	Cos	4,5
Adherències	5	Carbonatació	3
Densitat	5,5	Alcohol	3
Nas		Boca	
Dolç		Textura	4
Caramel		Astringència	
CRITERIS GENERALS			
Melassa		Bebible	1,5
Cafè	3,8	Passa la set	1
Xocolata	4	Intensitat gen	4,5
Salsa de soja		Persitència	5,2
remat/ Cendre	3,5	Retorn	
Fusta		Complexitat	5
Moho		Equilibri	1
Fruits secs		Armonia	6
Fruita		Gust personal	5
Diacetil			
Àcid			

GUSTOS			
Color	Marró fosc	Dolç	3
Transparència	1	Àcid	
Sediments	1	Amarg	2
ESPUMA		Salat	
Quantitat	5	CÒRPORA	
Persistència	6	Cos	3
Adherències	5	Carbonatació	1
Densitat	5	Alcohol	2
Nas		Boca	
Dolç	2	Textura	4
Caramel		Astringència	2
CRITERIS GENERALS			
Melassa	2	Bebible	2
Cafè	3	Passa la set	1
Xocolata	5	Intensitat gen	4
Salsa de soja		Persitència	3
remat/ Cendre	2	Retorn	3
Fusta		Complexitat	4
Moho		Equilibri	1
Fruits secs		Armonia	5
Fruita		Gust personal	4
Diacetil			
Àcid			

GUSTOS			
Color	Marró-vermell	Dolç	2,5
Transparència	5	Àcid	3
Sediments		Amarg	3
ESPUMA		Salat	
Quantitat	4	CÒRPORA	
Persistència	5	Cos	5
Adherències	5	Carbonatació	2
Densitat	4	Alcohol	3
Nas		Boca	
Dolç	2	Textura	5
Caramel		Astringència	2,5
CRITERIS GENERALS			
Melassa	3	Bebible	2
Cafè	2	Passa la set	2
Xocolata	4	Intensitat gen	5
Salsa de soja	2	Persitència	2,5
remat/ Cendre	3,5	Retorn	4,5
Fusta		Complexitat	3,5
Moho		Equilibri	1
Fruits secs		Armonia	5,5
Fruita	3	Gust personal	5,5
Diacetil			
Àcid			

GUSTOS			
Color	Marró fosc	Dolç	2
Transparència	5	Àcid	1
Sediments		Amarg	3,5
ESPUMA		Salat	
Quantitat	5	CÒRPORA	
Persistència	5	Cos	3
Adherències	4	Carbonatació	1
Densitat	5	Alcohol	1
Nas		Boca	
Dolç	1	Textura	5
Caramel	2	Astringència	
CRITERIS GENERALS			
Melassa		Bebible	3,5
Cafè		Passa la set	2
Xocolata		Intensitat gen	3
Salsa de soja		Persitència	1
remat/ Cendres		Retorn	3
Fusta		Complexitat	4
Moho		Equilibri	1
Fruits secs		Armonia	4
Fruita		Gust personal	4
Diacetil			
Àcid			

GUSTOS			
Color	Negra	Dolç	4,5
Transparència	3	Àcid	1
Sediments		Amarg	2
ESPUMA		Salat	1
Quantitat	3,5	CÒRPORA	
Persistència	2,5	Cos	4
Adherències	2,5	Carbonatació	2
Densitat	4	Alcohol	4
Nas		Boca	
Dolç	3,5	Textura	4
Caramel	2,5	Astringència	1
CRITERIS GENERALS			
Melassa	4	Bebible	1
Cafè	3	Passa la set	1
Xocolata	3	Intensitat gen	3,7
Salsa de soja	1,5	Persitència	2,5
remat/ Cendre	3	Retorn	2
Fusta	2	Complexitat	5
Moho		Equilibri	4
Fruits secs	2	Armonia	5
Fruita	4	Gust personal	3,5
Diacetil	2		
Àcid	4		

Sediments			Amarg	
ESPUMA			Salat	
Quantitat	5		CÒRPORA	
Persistència	3		Cos	5
Adherències	5		Carbonatació	1
Densitat	4		Alcohol	2
	Nas	Boca	Textura	5
Dolç	4	4	Astringència	
Caramel			CRITERIS GENERALS	
Melassa	4	5	Bebible	2
Cafè		4	Passa la set	
Xocolata	4	4	Intensitat gen	5
Salsa de soja			Persistència	4
remat/ Cendres			Retorn	2
Fusta			Complexitat	4
Moho			Equilibri	5
Fruits secs			Armonia	4
Fruita			Gust personal	5
Diacetil	2	1		
Àcid				
			GUSTOS	
Color	Marró fosc		Dolç	4
Transparència	4		Àcid	2
Sediments	0,5		Amarg	5
ESPUMA			Salat	1
Quantitat	4		CÒRPORA	
Persistència	5		Cos	5,5
Adherències	5		Carbonatació	2
Densitat	5,5		Alcohol	5
	Nas	Boca	Textura	1
Dolç	1,5	3	Astringència	3
Caramel	1,5	4	CRITERIS GENERALS	
Melassa	4	2	Bebible	1,5
Cafè	3	3	Passa la set	1
Xocolata	3	2,5	Intensitat gen	5
Salsa de soja	3	2,5	Persistència	5
remat/ Cendres	3	2,8	Retorn	
Fusta	3	2,5	Complexitat	4,3
Moho			Equilibri	1
Fruits secs	2,5	2,5	Armonia	4,5
Fruita	2,5	1	Gust personal	3,5
Diacetil				
Àcid				
			GUSTOS	
Color	Marró fosc		Dolç	5
Transparència	5		Àcid	1
Sediments	1		Amarg	2
ESPUMA			Salat	
Quantitat	4		CÒRPORA	
Persistència	4		Cos	4
Adherències	2		Carbonatació	1
Densitat	5		Alcohol	3
	Nas	Boca	Textura	4
Dolç	4	5	Astringència	
Caramel		2	CRITERIS GENERALS	
Melassa	5	4	Bebible	2
Cafè	2		Passa la set	4
Xocolata	1	1	Intensitat gen	4
Salsa de soja			Persistència	2
remat/ Cendres			Retorn	3
Fusta			Complexitat	4
Moho			Equilibri	3
Fruits secs			Armonia	4
Fruita	3	4	Gust personal	3
Diacetil				
Àcid				
			GUSTOS	
Color	Negra		Dolç	5
Transparència			Àcid	
Sediments			Amarg	2
ESPUMA			Salat	
Quantitat	6		CÒRPORA	
Persistència	5		Cos	5
Adherències	2		Carbonatació	4
Densitat	6		Alcohol	2
	Nas	Boca	Textura	4,5
Dolç		5	Astringència	4,5
Caramel		4	CRITERIS GENERALS	
Melassa			Bebible	4,5
Cafè		3,5	Passa la set	3,5
Xocolata		2,8	Intensitat gen	4
Salsa de soja			Persistència	3
remat/ Cendres			Retorn	2
Fusta		2	Complexitat	4
Moho			Equilibri	3,5
Fruits secs			Armonia	5
Fruita		3,5	Gust personal	4,5
Diacetil				
Àcid				

Sediments	1		Amarg	3
ESPUMA			Salat	
Quantitat	3		CÒRPORA	
Persistència	3		Cos	4
Adherències	2		Carbonatació	2
Densitat	3		Alcohol	3
	Nas	Boca	Textura	4
Dolç	2	1	Astringència	1
Caramel	1	3	CRITERIS GENERALS	
Melassa	2	4	Bebible	2
Cafè	2	1	Passa la set	2
Xocolata	4	5	Intensitat gen	5
Salsa de soja			Persistència	3
remat/ Cendres			Retorn	1
Fusta	2		Complexitat	4
Moho			Equilibri	4
Fruits secs			Armonia	5
Fruita			Gust personal	4
Diacetil				
Àcid				
GUSTOS				
Color	Negre		Dolç	1,5
Transparència	5		Àcid	2
Sediments			Amarg	4,25
ESPUMA			Salat	
Quantitat	4		3,5	
Persistència	4		Cos	3
Adherències			Carbonatació	3
Densitat	5		Alcohol	3,5
	Nas	Boca	Textura	3
Dolç			Astringència	3
Caramel	2,5	3	CRITERIS GENERALS	
Melassa	3,5	3,5	Bebible	3,25
Cafè	3,5	3,25	Passa la set	2,75
Xocolata	3,25		Intensitat gen	3,5
Salsa de soja	4,5		Persistència	3
remat/ Cendres		3	Retorn	3
Fusta			Complexitat	3
Moho			Equilibri	1
Fruits secs	3		Armonia	3,5
Fruita			Gust personal	3,25
Diacetil	2,75			
Àcid	3,75	4		
GUSTOS				
Color	Marró molt fosc		Dolç	3
Transparència	1		Àcid	2
Sediments	1		Amarg	1
ESPUMA			Salat	1
Quantitat	5		CÒRPORA	
Persistència	5		Cos	5
Adherències	2		Carbonatació	2
Densitat	5		Alcohol	3
	Nas	Boca	Textura	2
Dolç	3	3	Astringència	2
Caramel	1	1	CRITERIS GENERALS	
Melassa	4	4	Bebible	3
Cafè	2	2	Passa la set	1
Xocolata	3,7	4	Intensitat gen	3
Salsa de soja	3	3	Persistència	4
remat/ Cendre	4	4	Retorn	2
Fusta	3	3	Complexitat	3
Moho	1	1	Equilibri	1
Fruits secs	3	2	Armonia	1
Fruita	1	1	Gust personal	4,5
Diacetil	2	3		
Àcid	1	1		

GUSTOS				
Color	Marró		Dolç	3,5
Transparència	1		Àcid	1
Sediments			Amarg	2,5
ESPUMA			Salat	
Quantitat	5		CÒRPORA	
Persistència	4		Cos	4,5
Adherències	3		Carbonatació	3,5
Densitat	5		Alcohol	2
	Nas	Boca	Textura	4,5
Dolç	4	4,75	Astringència	3
Caramel	2	1	CRITERIS GENERALS	
Melassa	2,5	1	Bebible	1
Cafè	1	1	Passa la set	1
Xocolata	1	3	Intensitat gen	5
Salsa de soja			Persistència	3
remat/ Cendre	3	2	Retorn	
Fusta	3	2	Complexitat	4
Moho			Equilibri	4
Fruits secs		1	Armonia	4
Fruita	1		Gust personal	4
Diacetil				
Àcid				
GUSTOS				
Color	Negra		Dolç	4
Transparència			Àcid	1,5
Sediments			Amarg	
ESPUMA			Salat	
Quantitat	6		CÒRPORA	
Persistència	6		Cos	4
Adherències	5		Carbonatació	3
Densitat	5		Alcohol	3,5
	Nas	Boca	Textura	5
Dolç		4	Astringència	
Caramel	1		CRITERIS GENERALS	
Melassa	1,5		Bebible	4
Cafè			Passa la set	1
Xocolata			Intensitat gen	3
Salsa de soja	3		Persistència	1,5
remat/ Cendre	1		Retorn	
Fusta	2,5		Complexitat	2
Moho			Equilibri	3,5
Fruits secs			Armonia	4
Fruita	1		Gust personal	4
Diacetil				
Àcid	3	2		