

# RUDIMENTOS DE CATA

Un método nuevo para aprovechar la diversidad  
de los quesos mexicanos.



Roberto Rubino  
Miguel Galina

---

La calidad de los quesos depende de la calidad de la leche, que a su vez está estrechamente ligada a la dieta de los animales y a la técnica de producción.

---



PUERTABIERTA  
EDITORES



ISBN: 978-607-8640-82-9

# RUDIMENTOS DE CATA

Un método nuevo para aprovechar  
la diversidad de los quesos mexicanos

# RUDIMENTOS DE CATA

Un método nuevo para aprovechar  
la diversidad de los quesos mexicanos

Roberto Rubino

Miguel Galina



PUERTABIERTA  
EDITORES

RUDIMENTOS DE CATA. Un método nuevo para aprovechar la diversidad de los quesos mexicanos.

Primera edición, 2020

© **Miguel Angel Galina Hidalgo**

miguelgalina@hotmail.com

© **Roberto Rubino**

D.R. © **Puertabierta Editores, S. A. de C. V.**

Ma. del Refugio Morales No. 583, Col. El Porvenir,  
Colima, Col.

**www.puertabierta.com.mx**

ISBN: 978-607-8640-82-9

Diseño Editorial: Alondra Jacobo Torres

Impreso en México / *Printed in Mexico*

---

Todos los Derechos Reservados. Queda prohibida la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la reprografía y el tratamiento informático, la fotocopia o la grabación, sin la previa autorización por escrito de los editores.

---

## Un nuevo enfoque para el análisis sensorial.

En tiempos de grandes cambios, también es necesario revisar el enfoque y los métodos para medir la calidad de la leche y los quesos. Primero, se debe examinar la técnica de degustación del queso. Si es cierto que, después de que haya pasado la tormenta del Coronavirus, tendremos que cambiar los hábitos y los ritmos de la vida, quizás haya llegado el momento de cuestionar el método de análisis sensorial utilizado, en los quesos (y no solo en los quesos). ¿Por qué es necesario cambiar el método? La primera razón es porque el procedimiento actualmente en uso no permite comprender el nivel de calidad del producto: es una simple foto, una imagen fija, que no nos permite establecer ningún juicio de la calidad sobre el producto probado. De hecho, si decimos que un queso es de color amarillo pajizo, con un olor ligero o intenso, que recuerda a hierba u otra cosa y un sabor amargo o picante, simplemente informo algunas características del producto; pero no se ha profundizado más allá. No se ha explicado el ¿Por qué? de esas características, de qué moléculas dependen y, sobre todo, qué factores determinan su contenido. En la práctica, si un fabricante de queso o un productor después de la degustación nos dijeran: Me gusta este queso, es en este tipo que quiero configurar mi producción, ¿cómo lo hago? ¿Cómo debo organizar la cadena de suministro? Aquí, en nuestra opinión, se debe utilizar un análisis sensorial para esto; un poco como la sangre, con el corazón, con nuestra personalidad: vemos

los resultados y vamos a un especialista para resolver el problema o para continuar correctamente en el camino tomado.

La segunda razón está relacionada con la primera. La agricultura y la ganadería se verá obligada a cambiar. ¿pero hacía dónde? ¿Qué modelos seguir y, sobre todo, cómo hacerlo? Aquí, entonces, si el análisis sensorial es apropiado, también podremos proporcionar el consejo más apropiado. ¿Probamos el queso? ¿El quesero quiere aumentar o disminuir el nivel de calidad? Bueno, sabemos cómo hacerlo, porque dominamos, a través de la degustación, el nivel actual y cómo cambiarlo. ¿Es posible y cómo? Intentamos proponer un método, el resultado de las degustaciones continuas que estamos realizando, pero con el objetivo preciso de volver al nivel de calidad y las razones que lo determinaron. ¿Cuáles son los parámetros que tomamos en consideración y cuáles descuidamos? Nunca tomamos en cuenta la estructura del queso por una variedad de razones. La estructura depende de la técnica y, dado que el queso se elabora todos los días, el fabricante de queso puede haberse equivocado ese día. La técnica no afecta el nivel de calidad; a menos que el queso tenga fallas, pero, en ese momento, no lo compra el consumidor. La estructura debe tomarse en cuenta solo a solicitud del quesero en caso de que quiera mejorarla o cambiarla. Una vez que se elimina la estructura, tenemos en cuenta el color, el olor y el sabor.

# El Color y la Alimentación



En esta foto hay 28 caciocavalli de Palacio. La misma técnica, pero colores muy diferentes debido al efecto de la alimentación animal. Como veremos más adelante, la calidad entre ellos es cierta y considerablemente diferente.

El problema catastrófico es que el precio es el mismo para todos.

## Factores

Los tonos de color los determinan los alimentos, particularmente los forrajes, pastos, hierbas y sus etapas fisiológicas.

Para observar bien el color, lo mejor es cortar el queso por la mitad, mostrando a los participantes la pasta recién cortada, antes de que cambie de color. Por supuesto, no solo diremos el clásico: amarillo pajizo. Comencemos con una consideración general y luego entraremos en detalles.

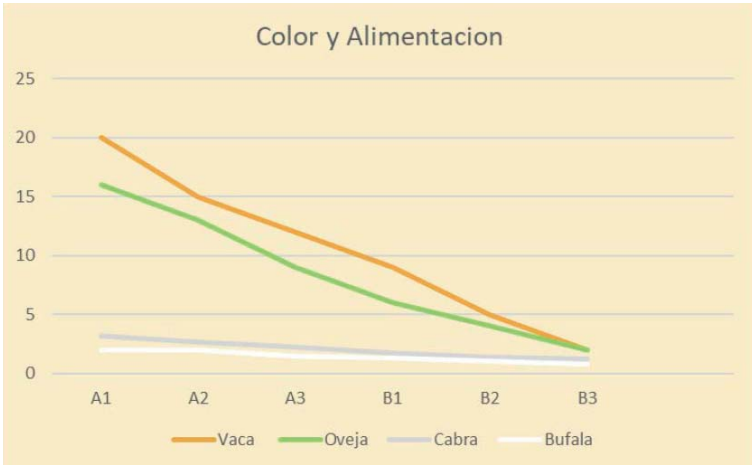
## Las Moléculas

El color en la naturaleza está dado por los carotenoides o flavonoides que tienen las paredes de los vegetales para

defender los tejidos de las plantas de los rayos ultravioleta. Estas moléculas también tienen un valor antioxidante. Están presentes en los tejidos de plantas, hierbas y semillas. Cada una de estas moléculas colorea las plantas y la leche o la miel de manera diferente. En general, cuanto más oscura es la planta o el producto, mayor es el contenido de carotenoides o flavonoides. No hace falta explicar, por lo tanto, que cuanto más color tenga la leche, mayor será el contenido de estas moléculas. ¿Pero estas moléculas solo dan color? No, como en el vino, los carotenoides también influyen en el olor, el aroma y algunas flavonas también. ¿Cómo pasan entonces estas moléculas a la leche?

El factor predominante es si el animal come hierba, estas moléculas pasan a través del rumen y llegan a la leche. Muchos expertos han demostrado que, en el rumen, a través de la fermentación, permite la formación de estas moléculas.

Esto es verdad, pero los auténticos precursores vienen, del pasto, el heno y también del silo. Si un animal come poca hierba y mucho concentrado el queso es blanco e inodoro, y la ración pasa por el rumen sin mucha transformación. Si, por lo tanto, la leche es blanca, de un blanco brillante, significará que el animal ha comido poca hierba y muchos concentrados, si en cambio el color se vuelve amarillo o verde (especialmente en los quesos de oveja) significará que ha comido mucha hierba y pocos alimentos concentrados. La intensidad del color depende de la etapa fisiológica de la hierba y de la latitud.



En la leche, las principales moléculas responsables del color son los carotenoides ( $\beta$ -caroteno, zeaxantina, luteína,  $\beta$ -criptoxantina). El  $\beta$ -caroteno es el responsable del color naranja, las xantofilas del amarillo y la luteína del verde. En la leche de vaca, los tonos son de amarillo, cuando contiene un mayor contenido de betacaroteno y xantofila, en las ovejas predomina la verde agua debido a la presencia casi exclusiva de luteína. Pero los quesos de cabra y búfalo son blancos. ¿Por qué? En estas dos especies (pero también en ovejas) el betacaroteno, a través de la acción de la enzima dioxigenasa, se transforma en dos moléculas de retinol, la vitamina A. Por eso no se encuentran rastros de betacaroteno en la leche de cabra, búfalo y oveja. existe una mayor presencia de vitamina A. Sin embargo, las propiedades de las dos moléculas cambian: el betacaroteno es un antioxidante, la vitamina A tiene funciones biológicas que afectan principalmente la funcionalidad de los ojos (vista clara de uno en la oscuridad) y la diferenciación celular. Los flavonoides también hacen una pequeña contribución al color, pero por el momento los datos disponibles sobre la leche no nos permiten saber qué moléculas son responsable



En esta foto del *caciocavalli* de Palacio (un tipo de queso italiano). La misma técnica, pero colores muy diferentes debido al efecto de la alimentación animal. Como veremos más adelante, la calidad entre ellos es cierta y considerablemente diferente. El problema es grave, porque el precio en el mercado es el mismo para todos.

Los tonos más intensos y variados a medida que aumentamos la cantidad de hierba. En Italia un amarillo

intenso casi naranja, lo encuentras en el sur, mientras que en el norte los quesos, incluso cuando el animal se alimenta solo de pastos sobre todo cuando ya se están desviando hacia el seco, el color nunca es de un amarillo intenso, se desvía más hacia el verde. Desafortunadamente en México, poca información existe sobre las variaciones del color de los quesos en los diferentes sistemas, particularmente los de pastoreo. La intensidad también podría depender del tipo y número de especies presentes en el pasto. Una vez más en Italia en Cerdeña y Lacio, las ovejas pastorean en pastizales, que generalmente tienen dos, un máximo de tres hierbas. En este caso, el color es una excelente prueba de fuego, la pasta es un poco verde, pero apenas se insinúa, y también el olor. Y esto se debe a que la hierba siempre es rica en agua y el hecho de que haya pocas especies significa que se reduce el suministro de moléculas colorantes que traen. Lo mismo ocurre con las pasturas tropicales, donde hay como máximo dos hierbas, como probablemente sea el caso de los quesos de vaca en las regiones tropicales del Golfo de México. El color es amarillo pálido, porque las hierbas son siempre verdes y ricas en humedad. Pero estamos acostumbrados a ver o saber que la leche es blanca, de hecho, todavía hay mucha ignorancia al respecto, muchas personas, si ven un queso amarillo, lo tiran. ¡Y esto dice mucho sobre la cultura lechera del país!, comenta Rubino de Italia y que podemos decir de México.

### **¿Y las especies animales?**

Pero independientemente, sabemos que la leche de cabra, oveja y búfalo no contiene betacaroteno, porque en estas tres especies el betacaroteno se transforma en vi-

tamina A. Pero solo falta el betacaroteno, no todos los demás que mencionamos anteriormente.

De hecho, la leche de oveja todavía está coloreada. Entonces, ¿por qué el búfalo y la cabra son blancos? Este tema ha sido poco estudiado, pero podemos aventurar una hipótesis. Tomemos leche de búfalo, que es de porcelana blanca. No recuerdo cuándo los búfalos comieron hierba. Ahora, sin embargo, la alimentación se basa solo en maíz de silos, heno bastante pobres que tienen poco verde y pienso en cantidades exageradas. Se ha vuelto un poco como la leche de vaca: blanca independientemente del betacaroteno.

### **¿Y las cabras?**

En Italia tenemos pocas, pero si pensamos en los franceses, también existe la misma situación con el engaño: los sistemas altamente intensivos y los quesos son blancos. Pero sucede que encuentra quesos de cabra de sistemas no intensivos. Si prestamos atención, y también se aplica al búfalo, son blancos pero el tono del blanco es diferente. Son casi grises. También en este caso, por lo tanto, el color nos da inmediatamente una indicación del sistema de alimentación para los animales y el nivel de calidad que podemos esperar. Y lo mismo ocurre con muchos otros productos. El color de la miel, el de las legumbres, están relacionado con la intensidad olorosa y gustativa. Con la diferencia de que casi todas las materias primas o alimentos se producen solo una vez al año y, como máximo, las diferencias dependen del momento de la recolección; En los quesos, la relación entre el color, el olor y el sabor puede no ser lineal, al menos en los animales en pasto-

reo, porque la calidad del pasto cambia constantemente, influyendo en estas características de manera diferente.

En resumen, el color es un excelente indicador del tipo de alimentación de los animales y la intensidad del color. Pero no del sabor, el gusto, como veremos más adelante.

## El olor

¿Qué nos dice el olor? ¿Podemos volver a la nutrición, pastos, hierbas? ¿Y cómo, cómo debe organizarse la degustación? Cuando se trata de olor y aroma, es fácil volver a madelaines proustiane (método tradicional); pero queremos permanecer en el mismo sentido de la discusión sobre el olor, en las moléculas responsables y, sobre todo, en los factores que determinan su contenido.

Como en el caso del color, incluso en el olor hay un intercambio unánime de las moléculas responsables de él: los componentes volátiles, a saber, terpenos, alcoholes, cetonas, aldehídos, lactonas, ésteres, ácidos volátiles. En general, las sustancias volátiles no son libres, tanto que, para oler los aromas en el vino, tenemos que sacudir el vaso, pero están vinculadas a un lastre de proteínas o carbohidratos. Por lo tanto, si queremos paladear los aromas que gradualmente se liberan, debemos cortar un trozo de queso. En verdad, también sentimos la intensidad y especificidad del olor con queso entero; pero es cuando lo cortamos, lo abrimos, no con un cuchillo de hoja, sino con uno puntiagudo podemos oler su variabilidad e intensidad. Pero vamos en orden. Ya hemos cortado el queso por la mitad, después lo partimos al menos en porciones medianas y pequeñas, para mostrar el color a los participantes en la degustación.

Por supuesto, lo ideal sería que todos tuvieran una pieza del mismo tamaño y peso. Ahora pasemos a la degustación real. Cuando se corta el trozo de queso, se liberan algunos sabores.



Cortes de queso mostrando el color de ellos parte el olor

A menudo se discute mucho sobre la naturaleza de estos olores. Quién dice, por ejemplo, huelen a heno, leche, mantequilla, etc. No tengo una nariz muy sensible, así que mi vocabulario se reduce; sin embargo, con el tiempo, me convencí de que este tipo de lectura no nos lleva a ningún lado; no solo porque nunca hay unanimidad o, mejor aún, todos se unen al primero que dice: eureka, para no hacer el ridículo, del que entiende poco. Creo que, al menos en esta fase preparatoria, es mejor dejarlo solo y centrarse en otros índices, información que nos permita rastrear las moléculas y los factores que las determinan.

## ¿Cuáles son los parámetros?

Intensidad y variabilidad: También porque el queso, a diferencia del vino que es líquido, libera moléculas olorosas con más dificultad. Por eso recomiendo centrarse en la intensidad del olor y la variabilidad. ¿Por qué? Comencemos con un ejemplo concreto: el queso *caciocavallo*. Utilizo este ejemplo porque es el queso que mejor conozco, pero con otros quesos se puede hacer lo mismo. Si tenemos éxito, tratamos de tomar lo mejor y lo peor o, si queremos usar un eufemismo, el menos bueno. Y para asegurarnos de que el resultado final sea el esperado, debemos tomar un queso elaborado con leche de animales que pastan en praderas naturales y perennes, que no han comido concentrados ni henos y cuyo método de producción no ha permitido el uso de fermentos y pasteurización. Aquí, no puede haber mejor. El más pobre es fácil de encontrar: ensilaje, una proporción concentrada de forraje de 30/70, leche pasteurizada y fermentos. Por lo tanto, la misma técnica, también el mismo fabricante de queso (a menudo hacemos estas pruebas), lo que cambia es solo la nutrición. Bueno: ahora, si comparamos estos dos trozos de queso, notamos el de los animales que pastan, además del color, tiene un aroma intenso, largo e incluso variable.

El de los animales de granja tiene una ligera esencia de leche, siempre la misma, independientemente de la intensidad. ¿Cómo medimos la intensidad? En una escala del 1 al 20. ¿Por qué 20 y no el clásico 10, 100 o incluso mil? Usar un sistema, lo más cerca posible de la realidad. ¿Pero entonces la diferencia puede ser incluso veinte veces? Muy probablemente, y esto sobre la base de toda una serie de datos que he experimentado personalmente

y otros que he encontrado en la bibliografía. En 2000, con Laura Pizzoferrato del Instituto de Nutrición, publicamos un artículo en el que informamos los datos de un estudio en el que habíamos comparado la leche de los animales de pastoreo con la de los animales de granja. Como parámetro, ella ideó el Grado de Protección Antioxidante porque, dijo, el colesterol no es tan peligroso como los productos de su oxidación, por lo tanto, los radicales libres. Para mantener la oxidación bajo control, debemos tener en cuenta los antioxidantes presentes en la leche y que son Betacaroteno y Vitamina E. Bueno, en la leche de los animales de pastoreo el valor fue de alrededor de 20, en aquellos en estabulación alrededor de 3. Y luego, cuando estudiamos la leche Noble, hicimos muchos análisis de diferentes leches midiendo la relación omega 6 / omega 3. En los animales del establo era alrededor de 15, en los animales del establo debajo de 1. Y luego están los polifenoles que van de 50 mg en los estabulados a casi 1,000 mg en el pastoreo. Por lo tanto, la escala del 1 al 20 nos mantiene cerca de la realidad y nos da la dimensión de la diferencia que podría existir entre quesos del mismo tipo. De hecho, incluso nos estimula a razonar y cuestionar esta diferencia. Por lo tanto, utilizaremos esta escala para todos los parámetros. Por supuesto, la intensidad viene dada por el contenido de todas esas moléculas olorosas presentes en la leche. Y luego está la variabilidad, que es aún más importante. ¿Qué quiero decir con variabilidad?

Las moléculas volátiles están presentes esencialmente en la hierba e incluso un poco en las semillas, pero en una parte mínima. Dejamos de lado el papel del rumen, porque, como ya hemos descrito, se deben tener precu-

sores para formar compuestos aromáticos o volátiles. No hemos encontrado muchos datos, pero, en general, el contenido de cada molécula disminuye en relación con el progreso de la etapa fisiológica de la planta. Si arrancamos una hierba joven, muy verde y rica en agua, olemos un olor bastante intenso. Si, en cambio, rasgamos el mismo pasto seco, no sentimos nada. Al más mínimo indicio de paja. Por lo tanto, el valor de intensidad nos dice que el animal ha comido una cierta cantidad de hierba, en un cierto período de la etapa vegetativa, pero no da información sobre el tipo de heno o pasto, sobre la complejidad de su composición florística. Si queremos profundizar, tenemos que comprender la variabilidad. ¿Por qué? Cada hierba tiene un kit molecular diferente: también muy desigual. O, mejor dicho, todos tenemos las mismas moléculas, pero es un problema de cantidad y umbral. Nos damos cuenta fácilmente de que cada pasto tiene un aroma diferente, no hay necesidad de hacer análisis químicos o ser un científico. Por lo tanto, una cosa es que el animal pasta en un forraje que tiene solo dos especies de forraje y la otra es si usa un pasto natural donde las hierbas, incluso en la aparentemente más desastrosa, se mantienen al menos por encima de treinta, pero pueden llegar incluso a los cien.

## Hierbas



(Foto Gianni Mele)

## Pasto polifita



(foto Gianni Mele)

Con la misma cantidad de hierba ingerida, por lo tanto, en el primer caso quizás tengamos el mismo color y, quizás, también el mismo aroma, pero una variabilidad muy diferente. Con animales alimentados en un sistema silvo-pastoril, la variabilidad será mínima, sentiremos un solo aroma que va directa al olfato. En el segundo caso, experimentaremos una evolución continua, porque el peso molecular de las esencias olorosas es diferente y, por lo tanto, las fragancias se liberan en diferentes momentos. Lo mismo sucede con los quesos producidos en zonas ecuatoriales. Los pastos siempre tienen una o como máximo dos especies diferentes de hierbas son muy amarillas pero la variabilidad del olor es modesta, casi nada.

### **¿Y la técnica? ¿Cómo afecta esto?**

La técnica puede hacer daño y, por lo tanto, tener una influencia significativa. Me refiero a dos medidas técnicas específicas: pasteurización o calentamiento y el uso de fermentos. El tratamiento térmico atenúa, reduce el contenido de las moléculas individuales; por lo tanto, puede influir en la intensidad. Si notamos que el queso es amarillo, pero con un olor inferior al esperado, la leche probablemente ha sido pasteurizada. En cambio, los fermentos nivelan el aroma porque el uso de una o como máximo 3 cepas determinan automáticamente el equilibrio de la variabilidad.

## Biodiversité microbienne des fromages

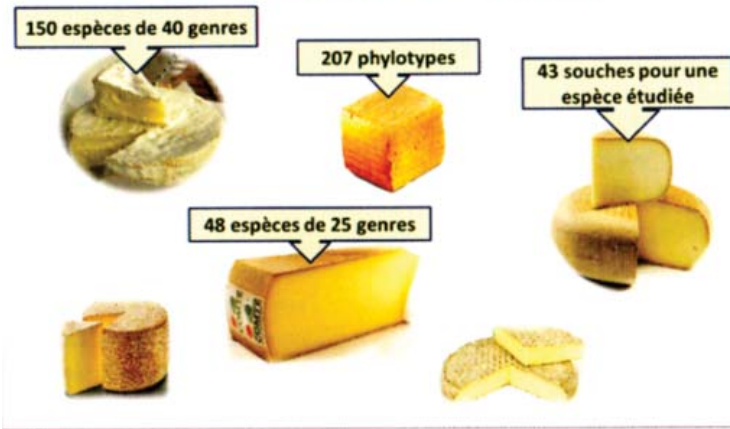


Illustration établie par Antoine Bérodiér (camembert de Normandie, Herve, ossau-iraty, comté)

Ilustración establecida por Antoine Bérodiér  
(camembert de Normandía, Herve-osseau-iraty, comté)

La biodiversidad microbiana que se encuentra en los quesos es increíble. En la figura, podemos ver que en Ossau Iraty, arriba a la derecha, queso de los Pirineos franceses cuyas especificaciones autorizan la pasteurización y el uso de fermentos, hay 43 reservas para una especie estudiada. Evidentemente, no hay muchas especies debido al tratamiento térmico y la presencia de fermentos añadidos. En los otros quesos, que están hechos de leche cruda, van desde 150 especies de 40 géneros en Camembert de Normandie, hasta los 207 fermentos de Herve.

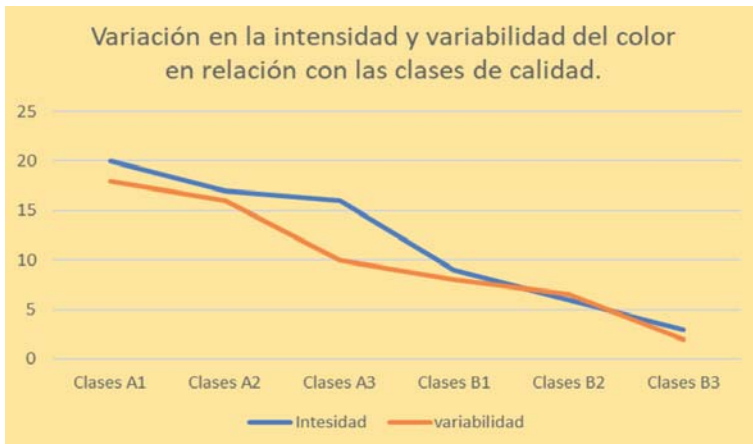
En esencia, cada cepa libera enzimas, que siempre catalizan las mismas reacciones que conducen a la formación de una fragancia de olor.

También creemos que en la leche cruda las cepas son docenas, están presentes en una gran cantidad. Está claro, por lo tanto, que la complejidad del aroma que crea

docenas de cepas será diferente de la que es producto de algunas unidades. Y lo notamos por la variabilidad, que precipita. Dado que un queso con fermentos no tiene variabilidad, va directo, siempre da las mismas esencias y también comercialmente, los fermentos son siempre iguales, todos los quesos son por lo tanto iguales. Aparte del enlace con el territorio. En el próximo artículo trataremos el sabor, donde intentaremos responder esta pregunta: ¿existe una relación entre el olor y el sabor? En realidad, no, todo lo contrario. En este gráfico he intentado representar la relación que puede haber entre intensidad y variabilidad con las clases de calidad cuyo esquema se encuentra posteriormente en el libro. Por supuesto, los datos mostrados no provienen de medidas específicas, sino que son el resultado de las numerosas degustaciones realizadas en estos años.

## Variaciones de la intensidad del olor en relación con la clase y la calidad

### La calidad



## El sabor

Del sabor de un producto solo decimos al máximo: es bueno o no bueno. Se le da poca importancia. Sin embargo, el sabor es el único que nos permite comprender, a través del análisis sensorial, el nivel de calidad de los alimentos los factores que lo determinaron. El sabor es casi un personaje desconocido perfecto. Los consumidores no tienen esto en cuenta en absoluto. Me gusta, no me gusta, es salado, es bueno, ese es el vocabulario máximo que escuchamos. Y qué pasa con los restauranteros y la prensa de comida y vino: la historia es el maestro. Son los mejores, los alimentos relacionados con el lugar, con la tierra, pero luego vas a un restaurante, también famoso y lo que sientes de inmediato, en casi todas las materias primas, es lo insípido. En verdad, los periodistas y los restauranteros tienen pocos defectos: a lo sumo, el mayor es el de no saber cómo evaluar un alimento, porque es desde la cabeza a priori determinan que “el pescado apesta”. Es el mundo de la investigación que hasta ahora ha dado poca importancia al sabor y, por lo tanto, aún no sabemos exactamente qué moléculas son responsables y por qué. Este no es el lugar, pero en el sector es una opinión común que el sabor está relacionado con moléculas no volátiles y que depende de la acción sinérgica y complementaria de toda una serie de moléculas. ¿Cuales? No se dice con precisión; Por supuesto, los polifenoles juegan un papel, pero estos solo traen sabores de astringencia y amargura. Creo, sin embargo, que el papel de los polifenoles va más allá de esas dos sensaciones y que es casi el principal responsable del sabor, son los polifenoles.

Seguimos con el análisis sensorial, porque el sabor, si se analiza con mucho cuidado, puede comunicar mucha información sobre el nivel de calidad del producto, sobre los factores que lo determinaron y, en consecuencia, sobre las moléculas responsables de él. A ver cómo.

Lo primero el corte, para decidir cómo se debe distribuir el trozo de queso a los participantes en la degustación, será mejor aclarar y compartir cómo debemos medirlo. El sabor se debe a las moléculas no volátiles que permanecen en la superficie de la lengua dejando rastros y sensaciones o percepciones según el tipo de moléculas. Para medirlo, al final de muchas degustaciones, me di cuenta de que el método más útil es poner un pedazo muy pequeño de queso en la boca, masticarlo, esperar a que se aleje de la cavidad oral y, desde ese momento, comenzar la medición. ¿Acerca de? De tres parámetros: intensidad, variabilidad y persistencia. Y, para tener una analogía de juicio, es importante que el queso se corte en partes iguales para todos y del tamaño de  $\frac{1}{2}$  centímetro cuadrado.



### **¿Por qué tan pequeño?**

Para medir mejor los diversos parámetros; si pones demasiado tienes que esperar mucho antes de que desaparezca de la boca y esta vez afecta la medida. Pasemos a probar y medir.

### **La intensidad**

En algunos laboratorios universitarios, dado que trabajamos en las moléculas individuales que se prueban en estado líquido, la intensidad se mide teniendo en cuenta tanto el nivel de intensidad (a través de una escala del 1 al 10) como el tiempo de intensidad máxima, medida en segundos. Tal vez esto se pueda hacer con un líquido, pero con un sólido no ha sido posible para nosotros. Entonces, en nuestras degustaciones, es mejor tener en cuenta solo el nivel de intensidad, que siempre medimos con la misma escala: del 1 al 20. ¿Qué nos dice la intensidad? En

primer lugar, que el nivel depende del total de polifenoles o del contenido de una parte de ellos.

¿Y qué significa si la intensidad es alta o apenas insinuada? Si los polifenoles son responsables, estos están esencialmente contenidos en plantas y semillas. En las hierbas, su contenido aumenta con la etapa fisiológica hasta cierto punto, tal vez mientras la planta se vaya a sembrar, porque parte de los polifenoles van hacia la semilla y parte hacia la madera. No he encontrado mucho en la bibliografía, pero más o menos esta debería ser la curva de crecimiento. Por lo tanto, si el queso que probamos es amarillo, una señal de que los animales estaban pastando y tenían un buen olor, pero la intensidad del sabor es modesta, mínima, significará que esa leche se produjo cuando la hierba estaba creciendo: solo tallo, muy verde y con mucha humedad. Las moléculas volátiles eran abundantes, pero los polifenoles escasos. Si, por otro lado, hay una buena intensidad, significará que el período de pastoreo se adelantó, cuando las hierbas ya estaban altas o en la fase de producción de semillas. Si, en cambio, el queso no tiene color ni olor, pero tiene una intensidad alta o muy alta, es claro en este punto que el pasto estaba casi seco, las aves se habían ido pero los polifenoles estaban en su punto máximo

## **Variabilidad**

En cuanto al olor, incluso en el caso del sabor, la variabilidad comunica mucha información sobre el nivel de calidad y los factores que pueden determinarlo. Si, después de la desaparición del trozo de queso en la boca, solo queda una nota gustativa, siempre la misma, independientemente de su persistencia, significará que el animal

ha comido poca hierba o pocas hierbas diferentes, o que se han utilizado fermentos.

Si, por otro lado, las notas cambian continuamente, se alternan, incluso independientemente de la persistencia, entonces significará que el pasto era rico en hierbas y que el efecto de dilución de los concentrados fue mínimo. Y esto se debe a que cada hierba tiene un kit molecular diferente y los concentrados tienen un efecto diluyente, porque contienen menos polifenoles y porque aumentan la producción de leche.

### **Persistencia**

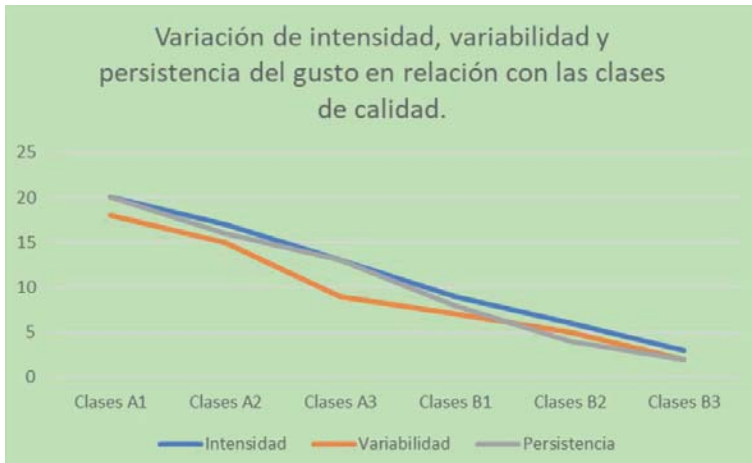
Última pero muy importante es la persistencia. Podemos medir este parámetro en segundos o con la escala habitual del 1 al 20. También porque algunos quesos tienen una persistencia tan larga que nos obligan a limpiar la boca, si queremos proceder con otra degustación. ¿Por qué la persistencia, en mi opinión, es la más estratégica y efectiva para leer las causas? Porque es el único que nos permite acercarnos a la ración de alimentos. Si no hay persistencia o esto es mínimo, entonces podemos estar seguros de que el animal ha comido mucho concentrado y poca hierba. Y esto independientemente de si el queso está pasteurizado o fermentado. Si la persistencia es larga, entonces el alimento es mínimo, la cuota de hierba es máxima y la cantidad de hierbas diferentes también debe ser alta. También porque, en general, es una pastura de polifito o un herbario con dos o tres especies. *Tertium non datur.*

### **¿Y la técnica? ¿Afecta el sabor?**

Si el sabor es dado por los polifenoles, entonces la pasteurización ciertamente influye, porque se sabe que la

temperatura afecta negativamente el contenido de polifenoles En algunas investigaciones, se ha registrado casi la mitad del total de polifenoles.

Efecto de la nutrición sobre los polifenoles en los quesos blandos de cabra (mg/Kg) (Hilario, 2010)				
	Pasto		Estable	
	Crudo	Pasteurizado	Crudo	Pasteurizado
Polifenoles totales	780 +/- 120	300 +/- 40	50 +/- 10	60 +/- 14
Ácido cafeico	14 +/- 2	6,5 +/- 1,0	ND	ND
Ácido clorogénico	119 +/- 47	11 +/- 2	53 +/- 6	97 +/- 32
Ácido ferúlico	61 +/- 3	ND	165 +/- 8	10 +/- 5
Flavonoides				
Catequinas	.23 +/- 0,1	0.09 +/- 0,1	0,16 +/- 0.1	0,16 +/- 0,1
Quercetina	4,2 +/- 0,3	2,4 +/- 0,2	ND	3,0 +/- 0,9



Lo mismo es cierto para los fermentos. Los polifenoles son precursores de los aromas y, por lo tanto, la consiguiente reducción de enzimas, que produciría las notas gustativas, causaría una reducción de estas notas cuando usamos solo uno o como máximo tres fermentos en lugar de las decenas que están presentes naturalmente en la

leche. En conclusión, el sabor está muy relacionado con la ración de alimentos y la etapa fisiológica de la hierba.

Por lo tanto, si los animales están en el establo y siempre reciben la misma ración, el nivel de calidad no cambia. Sin embargo, si esta ración cambia debido a que los pastos cambian durante el año, tendremos diferentes niveles de calidad y estrechamente relacionados con esa ración. Si, por otro lado, los animales pastan, el nivel de calidad no solo es mucho más alto, sino que siempre es variable y, sobre todo, la relación entre el color, el olor y el sabor varía. Como vimos anteriormente, el color y el olor a menudo viajan juntos porque están determinados por las mismas moléculas, pero el olor y el sabor no lo hacen, de hecho, en algunos períodos van en direcciones opuestas. Y me refiero a la fase inicial de pastoreo, cuando las hierbas son jóvenes, donde la relación es a favor del color y el olor y a la fase final, cuando las hierbas están maduras y, en ese caso, el queso es casi blanco y sin olor, pero con un sabor muy largo. En el próximo capítulo final intentaré profundizar el papel de las hierbas y moléculas responsables del sabor.

Variaciones de la intensidad y de la variabilidad y de la persistencia del gusto en relación con la clase de calidad por otro lado, los animales pastan, el nivel de calidad no solo es mucho más alto, sino que siempre es variable y, sobre todo, la relación entre el color, el olor y el sabor varía. Como vimos anteriormente, el color y el olor a menudo viajan juntos porque están determinados por las mismas moléculas, pero el olor y el sabor no lo hacen, de hecho, en algunos períodos van en direcciones opuestas. Y me refiero a la fase inicial de pastoreo, cuando las hierbas son jóvenes, donde la relación es a favor del color y

el olor y a la fase final, cuando las hierbas están maduras y, en ese caso, el queso es casi blanco y sin olor, pero con un sabor muy largo. En el próximo capítulo final intentaré profundizar el papel de las hierbas y moléculas responsables del sabor.

## La historia

Después de probar un queso, debemos poder decir qué y quién está detrás de ese queso. ¿Qué comió el animal y si el precio está relacionado con su nivel de calidad? El análisis sensorial podría ser una herramienta útil para comprender tanto el nivel de calidad del producto como los factores que lo determinaron. Para acercarse lo más posible al resultado esperado, es necesario establecer algunas premisas y resumir los puntos fijos en los que basamos nuestra teoría. Partimos de la hipótesis de que es sobre todo la alimentación de los animales lo que influye en la calidad del queso. ¿Por qué? En realidad, lo famoso podría retomarse: qué más, qué más, pero quién va en la dirección opuesta dice que sí, la nutrición tiene algo que ver con eso, pero es sobre todo la raza (o la variedad, en el caso de las verduras) y los microorganismos del rumen para determinar ese nivel y no otro. Hay poco que decir sobre la raza. Cuando Mussolini anunció leyes raciales en la plaza principal de Trieste, dijo: "... porque no solo somos diferentes de los judíos, ¡sino superiores!". Aquí, si queremos decir que las razas son diferentes entre sí, existe, incluso si en verdad hay más diversidad dentro de la raza que entre las razas. Pero si hablamos de superioridad, significará que hemos encontrado las motivaciones científicas para decir que una raza puede ser superior a otra. ¿Y qué hay de los microorganismos ruminales? Todos los rumiantes tienen rumen y rumian. ¿Entonces? Si dependiera del rumen, todos los quesos serían iguales. Pero si depende de los precursores, que luego se transforma el rumen, entonces el mérito no es del rumen sino

de los precursores. Es como decir que un cantante canta bien, porque el micrófono es de última generación. Entonces, por exclusión, nos quedamos con nutrición y eso es en lo que debemos enfocarnos.

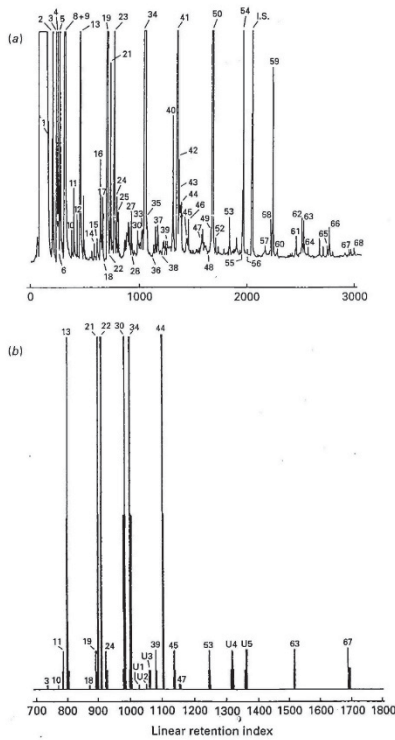
### **¿Cómo organizamos la degustación?**

Si queremos entender de qué depende la especificidad de cada queso, debemos partir de una hipótesis e identificar los quesos del mismo tipo, pero cuya leche proviene de diferentes sistemas de alimentación. Doy el ejemplo de *caciocavallo* en el sur y *toma* en el norte de Italia. Por lo tanto, deben comprarse de manera específica. Deben tomarse quesos, más o menos de la misma edad, que hayan sido producidos con pastoreo y animales estables y luego, dentro de cada sistema de alimentación, debe tenerse en cuenta la cantidad de concentrado. Hace unos años intenté destacar seis clases de calidad basadas precisamente en diferentes sistemas de alimentación y que informo al final del libro. En este punto tenemos 4, 5, 6 quesos del mismo tipo, pero diferentes para la alimentación animal. Todavía necesitamos otra información: para cada uno de ellos debemos saber si son leche cruda y si se han utilizado fermentos. Ahora puede comenzar la degustación que, *çava sans dire*, debe hacerse a ciegas: nadie, ni siquiera el manipulador debe conocer la relación entre un queso y la alimentación de los animales que produjeron esa leche. En este punto podemos comenzar.

Durante el análisis sensorial, la información que puede ser útil para leer la especificidad y contar es: los factores que influyen en el nivel de calidad y las moléculas responsables de ello.

## ¿Qué moléculas son responsables?

En el mundo de la investigación científica, la hipótesis más aceptada es que las proteínas y las grasas son en gran parte responsables del sabor del queso, porque a través de la lipólisis y la proteólisis se forman compuestos que luego determinan el olor y el sabor. Pero todos los quesos tienen grasas y proteínas y si tuviéramos la oportunidad de adquirir una gran muestra de quesos que tuvieran el mismo contenido de grasas y proteínas, veríamos que no serían iguales, pero muy diferentes. En mi opinión, el papel de las grasas y las proteínas es mínimo e insignificante. Y trato de demostrarlo empíricamente con la foto de portada. Las dos mantequillas son de color diferente: una es blanca y la otra es amarilla. El color se debe a los carotenoides, que a su vez dependen de las hierbas que ingiere el animal y que también contribuyen al aroma. La mantequilla, por ley, siempre tiene la misma cantidad de grasa, 82%, rastros mínimos de proteínas y agua. Por lo tanto, tienen la misma cantidad de grasa y proteína, pero son completamente diferentes en olor y sabor. Entonces, hay otras moléculas que debemos observar. Sin embargo, existe unanimidad en el color, que depende de los carotenoides y, en parte, de los flavonoides. El olor está determinado por moléculas volátiles, la palabra misma lo dice. Por esta razón también se habla del bloqueo del fumar. A saber: aldehídos, cetonas, ácidos, ésteres, aldehídos, alcoholes, terpenos.



El análisis de los diferentes olores se puede realizar con el cromatógrafo de gases. Pero la lectura de los datos es diferente si la computadora o un operador detectan y leen los picos. En el primer caso (a), emergen 93 picos, en el segundo caso (b), solo 23, aquellos que tienen un umbral de percepción tan bajo como para ser percibido por nuestra nariz. De todos modos, no se dice que esas diferencias de los olores nos dan la oportunidad de comprender el nivel de calidad del queso, como se puede ver en el siguiente gráfico.

Los ácidos grasos de cadena corta o la oxidación insaturada pueden intervenir un poco, pero solo para producir olores desagradables. Luego está el sabor, que se debe a moléculas no volátiles y que, según los expertos, estaría determinado por el conjunto de todas esas moléculas que se forman como resultado de la lipólisis y la proteólisis.

sis; Los polifenoles solo dan astringencia y amargura. En cambio, creo que son principalmente los polifenoles los que influyen mucho en el sabor. No tengo más evidencia que la que me viene de la degustación de quesos y otras materias primas. Si pruebo un queso y puedo entender, siempre a ciegas, si el animal ha comido mucha o poca hierba, muchos o pocos alimentos, si la hierba era verde o seca, ¿quién puede ser responsable de estos mensajes si no son los polifenoles? Y, de todos modos, junto con otros investigadores, estamos estudiando el papel de los polifenoles y la relación con el gusto. Hasta que tengamos ciertos resultados, regularemos considerando los metabolitos secundarios (terpenos y fenoles) y las aves entre los principales responsables del nivel de calidad de la leche y el queso. Los factores que influyen en el nivel de calidad Dijimos acerca de la nutrición, pero, antes de entrar en esta hipótesis, debemos hablar sobre la calidad de las materias primas que componen la ración alimentaria de los animales. En el sistema de pérdida, dado que la consigna es “reducir los costos y aumentar las cantidades”, todas las materias primas que se utilizan se producen con métodos muy intensivos: herbicidas, fertilizantes hasta los límites legales, si no más allá, agua a voluntad. Ergo, el nivel de calidad es mínimo: y no solo estoy hablando del silo de maíz y heno, pero también cereales y legumbres que entran en la cuota de alimentos. Por lo tanto, en el establo, la calidad de las materias primas es más que modesta. En el pasto hay diferencias sustanciales si los animales pastan en una pradera natural o en una pradera inducida. En el primer caso, la intervención humana es mínima, a veces cero (muchos pastores ni siquiera cortan las malas hierbas), por lo tanto, no hay fer-

tilizantes ni herbicidas. La calidad del césped es máxima. En los herbarios, sin embargo, las cosas cambian: fertilizantes, a veces agua para obtener grandes cantidades de hierba. Pero entonces hay que cuidar la hierba. Y aquí comienza el lamento del coro griego. Si excluimos los cinturones alpinos y algunas manchas de leopardo en la península, podemos decir que, en general, la calidad de los henos es más que modesta; Además de eso, los graneros son inexistentes y, donde existen, el heno no se da cuenta, no hace falta decir que la calidad final del heno es desalentadora.





Por lo tanto, si creemos que la calidad de la alimentación en los sistemas de estabulación es modesta y la de la cuota de pasto también, no debería sorprendernos si en Italia hay una parte importante de la producción nacional cuya calidad deja mucho que desear. O, más correctamente: color, olor y sabor, que acabo de mencionar.

### **Y llegamos a la ración**

Los rumiantes podrían vivir comiendo solo hierba. En los países tropicales esto ocurre porque el pasto es verde todo el año. Cuando este no es el caso, existe el problema de proporcionar el sustento adecuado para los animales en períodos de nieve o seco. La trashumancia o el nomadismo nacieron por este motivo. O cortar el césped para producir heno o ensilaje. Con el pasto solo, los animales pueden producir una cantidad limitada de leche, porque el rumen tiene un volumen limitado y el pasto lo llena

fácilmente. Es por eso por lo que utilizamos alimentos, concentrados, que se llaman así porque concentran la misma cantidad de energía en menos espacio.

Y los animales producen más leche. Pero dado que todos pueden producir una cantidad determinada de una determinada molécula, dará el mismo resultado tanto si produce 10 litros por día como si produce 100. Solo esa molécula se diluirá cien veces más. Por lo tanto, cuanto más alimento le des a los animales, más leche se produce y más se diluye. Por eso, si probamos el queso e, independientemente del color y el olor, lo probamos de inmediato, lo encontraremos casi nulo y podemos decir con seguridad que la ausencia de sensaciones gustativas se debe a la alta presencia de concentrado y / o una porción modesta de hierba (y ni siquiera de buena calidad). Hay que decir, sin embargo, que también se pueden hacer buenos quesos en estabulación y los he conocido por todas partes, tanto en el norte como en el sur. Es suficiente tener buenos henos, que deben ser verdes y fragantes, y mantener la cuota de alimentación de no más de 5 kg por cabeza. / día para vacas. Y luego tenemos los sistemas de pastoreo. Aquí también las diferencias pueden ser enormes. En la parte superior se encuentra el pasto natural, con sus docenas y docenas de especies diferentes, cada una de las cuales aporta diferentes moléculas que enriquecen la complejidad aromática y nutricional de la leche y el queso.



Pero el pasto cambia constantemente y también las características organolépticas de la leche. A partir de este modelo, el nivel cae a medida que aumentamos la cuota de alimentación. Se reduce aún más si en lugar de pastos naturales nos encontramos frente a un herbario que tiene como máximo dos hierbas. La razón es siempre la misma. Cada hierba tiene diferentes metabolitos secundarios y volátiles y cuantas más hierbas haya, mejor, mayor será el contenido de estas sustancias. Volvamos a la cata a ciegas. Tenemos seis quesos, del mismo tipo, diferentes solo para alimentación animal; pero nadie sabe si no la persona que cortó los quesos.



Comenzamos la degustación tratando de identificar, para cada queso y en base al color, olor y sabor, si los animales estaban en el estabulación o pastoreo; si estuvieran en estabulación, cuál podría ser la cuota de alimentación y si la calidad del heno es buena; si está pastoreando, si es natural o si es un herbario y si los animales también han comido concentrados. Y luego hacemos la comparación con los datos reales. En los últimos años, he cometido algunos errores y siempre por la misma razón: en la degustación, el nivel de calidad me pareció importante, pero luego el criador me dijo que la ración no estaba equilibrada para la alimentación. Pero nunca pude ver los henos usados y lo mismo se alimenta de cerca. Es por eso por lo que debe asegurarse de que la ración de alimentos es lo que nos dice el fabricante. En resumen, a través de esta metodología de degustación, podemos dirigir mejor nuestras elecciones y, sobre todo, podemos decidir el nivel de calidad de los productos en la mesa.

Dado que las compras en línea estarán tan de moda, ya no diremos: quiero una toma o un *caciocavallo* o incluso un queso DOP, sino ese queso, hecho con animales de pastoreo o estabulados, con concentrado o sin concentrado. Decidimos, no es el caso.

### **Calidad de los quesos en México:**

Iniciaremos la historia de las degustaciones de queso de pastoreo con las tres que ha realizado Roberto Rubino en México, en el 2017 en Cuautitlán, en el 2018 en Villahermosa y en el 2019 en Querétaro, con quesos de pastoreo y de estabulación, en las tres degustaciones los participantes pudieron identificar y diferenciar los quesos de pastoreo por sabor y olor de los de estabulación.

Por ello iniciamos un trabajo científico para ver si estos resultados coincidían en bovinos y en cabras con los resultados de laboratorios, el efecto de la suplementación con concentrado en las moléculas de los quesos, particularmente los ácidos grasos esenciales omega 3 y omega 6 y los antioxidantes con la formula explicada por Pizzaferrato.

Obtuvimos una serie de datos para demostrar que hay una relación directa entre pastoreo y calidad de producto en relación con la salud y ahora sabemos también que son de mejor olor y sabor.



Vacas Pastoreando King Grass sin concentrado

Se realizó un estudio para comparar el perfil de ácidos grasos esenciales de la leche o el queso bovino de animales criados bajo pastoreo exclusivo (PE), pastoreo suplementario (PS) o sistema de producción de confinamiento completo (E) en México. Se ha demostrado que los sistemas de alimentación, particularmente el pastoreo, afectan los perfiles de ácidos grasos esenciales, particularmente el equilibrio  $\omega 6 / \omega 3$ . La utilización de concentrados probablemente aumentó el contenido de omega 6 o disminuye la concentración de omega 3, disminuyendo los efectos beneficiosos para la salud humana.



Vacas pastoreando con cerco eléctrico sin suplementación

En el 2017 en 6,707 vacas lactantes de Querétaro, Tabasco, Colima, Veracruz y Chiapas en México. La producción promedio de leche fue de 16.2 Lt / d (DS  $\pm$  2.120) FC; 9.5 Lt / d (DS  $\pm$  2.720) SG y 7.2 Lt / d (DS  $\pm$  1.530) EG. De las 84 granjas estudiadas, el 25.3% estaban en FC (1,699 animales), forraje de ensilaje de maíz, heno de alfalfa, forrajes tropicales y concentrado comercial equilibrado 16% CP (5 a 7 kg / cabeza).



Queso de vacas de pastoreo aún sin cortar se ve un color amarillo brillante

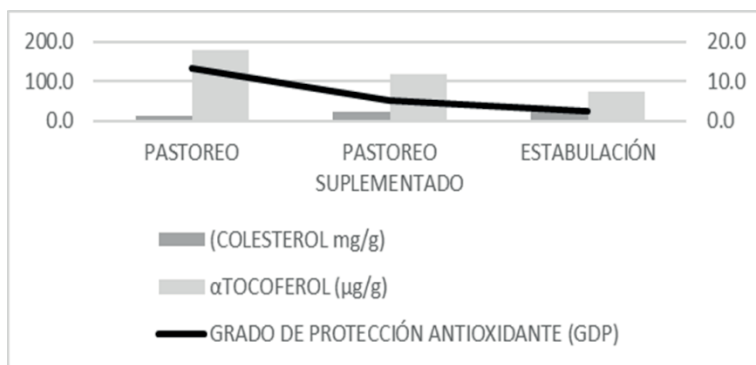
Los animales en pastoreo con y sin suplementación en el verano cuando las hierbas están verdes en crecimiento en varias gramíneas tropicales *Cynodon niemfluensis*; *Muhlenbergia robusta*; *Brachiaria brizantha*; *B. decumbens* y *Echinochloa Polystachya*. Los animales del grupo EG 30% (2,014) estaban pastando permanentemente. En el grupo solo pastoreo, también se suministró una alimentación comercial equilibrada con 18% de proteína cruda, a una velocidad de 2 a 3 kg / animal / día, 2.944 (44,6%) pastaron con suplementos. El uso de concentrado en

más del 35% del consumo total de alimento influyó en el perfil de los ácidos grasos esenciales que excedieron la relación  $\omega_6 / \omega_3$  4/1. En esas unidades, el uso del suplemento disminuyó  $\omega_3$  o aumentó  $\omega_6$ .

Estos resultados aunados a una mayor calidad del queso en sabor y olor abren un nuevo mercado con la presencia de moléculas como los betacarotenos y los flavonoides.

En cuanto al grado de protección antioxidante un reciente estudio dividió los productos en aquellos que estaban 100 % en pastoreo; los que estaban en pastoreo, pero recibían más de 1kg de concentrado y aquellos que estaban 100% estabulados. Se determinó el grado de protección antioxidante de en donde el colesterol es el objetivo de oxidación y el alfa tocoferol el compuesto antioxidante. Para facilitar la lectura y la comparación entre muestras, el número de GPA se expresa en una forma exponencial ( $\times 10^{-3}$ ). El mayor GPA de nuestros resultados fue el pastoreo, disminuyendo a medida que los animales recibieron concentrado llegando a un mínimo en animales en estabulación de 13.2 en únicamente pastoreo; 5.1 con pastoreo suplementado y 2.3 en animales estabulados.

En la gráfica 1 se presentan los resultados promedios para los tres meses de colesterol y  $\alpha$  tocoferol en columnas y el DAP en forma lineal; se observa claramente el aumento de esta última medida que la sustancia antioxidante aumenta sus niveles ( $\alpha$  tocoferol) y los de la sustancia susceptible a oxidarse (colesterol) disminuyen a medida que incrementa el porcentaje que el pastoreo toma parte en la dieta y viceversa.



Gráfica 1 Comparación entre los tres sistemas, pastoreo, pastoreo suplementado y estabulación con su grado de protección antioxidante (GPA).

## En cabras

También en cabras se estudió el perfil de ácidos grasos de la leche o queso caprino de animales criados bajo un sistema de producción de confinamiento extensivo, semi-extensivo o completo en México. Se ha demostrado que los sistemas de alimentación, particularmente el pastoreo, afectan los perfiles de ácidos grasos esenciales, particularmente el equilibrio  $\omega 6 / \omega 3$ . La utilización de concentrados probablemente aumenta el contenido de omega 6 o disminuye la concentración de omega 3, a menudo superior a la proporción 4: 1  $16 / \omega 3$ , disminuyendo los efectos beneficiosos de  $\omega 3$  con respecto a la salud del consumidor.



Cabras pastoreando el agostadero semi árido de Querétaro

Recientemente su publicó un estudio de dos años (2016, 2017) en 5.079 cabras lactantes de los estados de Querétaro, Guanajuato, Colima, San Luis Potosí y Michoacán en México. La producción promedio de leche fue de 1.5 / d litros ( $DS \pm .9$ ). De las 98 granjas estudiadas, el 35% estaba en confinamiento completo, alimentando básicamente heno y concentrado de alfalfa (18% CP), 22% de hierba de centeno pastada, 17% de alfalfa de pastoreo (se suplementó el 45% de estos sistemas de pastoreo), finalmente 26% de pastoreo se encontraban en entornos silvopastoriles, principalmente sin suplemento. El uso de concentrado en más del 35% del consumo total de alimento tuvo un efecto en el perfil de los ácidos grasos esenciales que excedieron la relación  $\omega 6 / \omega 3$  4/1. En 36 de las granjas estudiadas, los niveles de  $\omega 6 / \omega 3$  excedie-

ron 4: 1, todos ellos fueron suplementados con 700g / do más concentrado. En esas unidades, el uso del suplemento disminuyó  $\omega 3$  o aumentó  $\omega 6$ .



Cabras en pastoreo de Brizanta



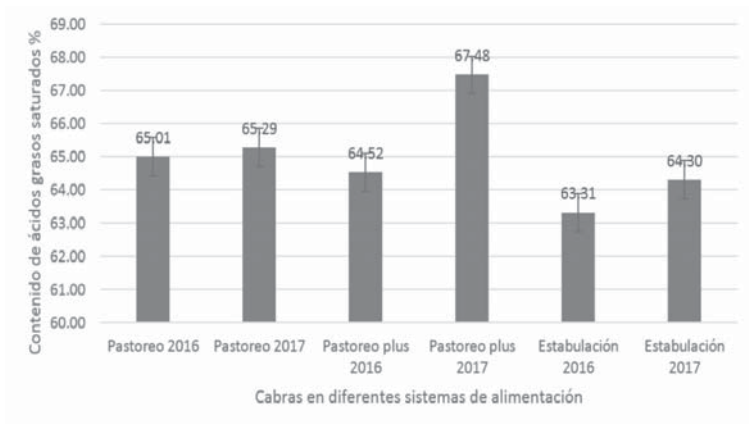
Cabras en pastoreo en el trópico en la época de lluvias  
observen el color de la hierba.

En cuanto al sabor las degustaciones de queso de abra probaron el mejor sabor y olor del queso de cabra sin pasteurizar y sin el uso de fermentos como los que se ilustran a continuación.



Queso de cabra maduro de pastoreo en restaurante de lujo

En la siguiente gráfica se observa el efecto del suplemento sobre el pastoreo en cabras.



Quesos de cabra de pastoreo.

Con la información que tenemos podríamos afirmar que hay una relación entre moléculas benéficas, ácidos grasos esenciales, beta caroteno y polifenoles asociados al sabor y al olor de los quesos de vaca y cabra que finalmente son mejores para la salud y tienen en México y mayor precio para el productor.

### **Bibliografía**

**Cuchillo Hilario M., Delgadillo Puga, C., Navarro Ocana, Perez-Gil Romo, F.** 2010. Antioxidant activity, bioactive polyphenols in Mexican goats' milk cheeses on summer grazing. *Journal of Dairy Research*. 77 20–26

**Galina, M.A., Carrillo, S., Pineda J., Higuera-Piedrahita R.I. Vázquez, P., Haenlein, G., Olmos,** 2020. Effect of grazing on the omega6/omega3 profile on bovine milk. *Animal*

**Galina, M.A., Guzmán, C.J., Pineda, L.J., Carrillo, J.S.** 2018. Grado de Protección Antioxidante en la leche de Bovinos en Tabasco. *Memorias del XLII Congreso Nacional de Buiatría*. Chihuahua, Chihuahua: 494

**Galina, M.A., Pineda, J., Higuera-Piedrahita R., Vázquez, P., Haenlein, G., Olmos, J., Park, Y.** 2019. Effect of Grazing on the fatty acid composition of goat's milk or cheese. *Adv Dairy Res Vol 7 Iss 3* 227:1-8

**Moio, I., Addeo, F.** 1997. Grana Padano cheese aroma. *Journal of Dairy Research*, 317-333

## Las clases de Quesos

La calidad de los quesos depende de la calidad de la leche, que a su vez esta estrechamente ligada a la dieta de los animales y a la técnica de producción.

Calidad de la leche	Dieta de los Animales
A 1	Animales en pastoreo continuo sin suplementación
A 2	Animales en pastoreo con una suplementación máxima del 30% de la ración
A 3	Animales en un solo tipo de pasto monofita (una o poca hierba) y cereales al 30%
B 1	Alimentación con una dieta hierba/cereal 70/30%
B 2	Alimentación de una dieta hierba/ cereales del 50/50%
B 3	Alimentación con una dieta superior al 50% de cereales

La técnica A la calidad de la leche se agrega su valoración posterior de acuerdo a la técnica de elaboración.

Leche + Leche Cruda

Leche + Sin fermentos o ácido cítrico

# Las clases de Quesos

La calidad de los quesos depende de la calidad de la leche, que a su vez está estrechamente ligada a la dieta de los animales y a la técnica de producción.

Calidad de la leche	Dieta de los Animales	
	1	Animales en pastoreo continuo sin suplementación
	2	Animales en pastoreo con una suplementación máxima del 30% de la ración
	3	Animales en un solo tipo de pasto mono fita (una o poca hierba) y cereales al 30%
	1	Alimentación con una dieta hierba/cereal 70/30%
	2	Alimentación de una dieta hierba/cereales del 50/50%
	3	Alimentación con una dieta superior al 50% de cereales
<b>LA TECNICA</b> 	A la calidad de la leche se agrega su valoración posterior de acuerdo a la técnica de elaboración.	
<b>LECHE</b>	+ Leche cruda	- Leche tratada con calor
<b>FERMENTOS</b>	- Sin fermentos o ácido cítrico	+ Suero de injerto Lacto-injerto
<b>Es. Clases A2 ++ Clases B1 + -</b>		



[www.robtorubino.eu](http://www.robtorubino.eu)

## Contenido

Un nuevo enfoque para el análisis sensorial. ....	4
El Color y la Alimentación .....	6
El olor .....	13
El sabor .....	22
La historia.....	30
Las clases de Quesos .....	51

RUDIMENTOS DE CATA. Un método nuevo para aprovechar la diversidad de los quesos mexicanos de Miguel Angel Galina Hidalgo y Roberto Rubino fue impreso en Sericolor Diseñadores e Impresores, S.A. de C.V., Ma. Refugio Morales 583, Col. El Porvenir, Colima, Colima, México, en agosto de 2020, el tiraje consta de 100 ejemplares sobre papel bond ahuesado de 90 g para interiores y cartulina sulfatada de 12 puntos para la portada.