GC-F-004v.08

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD SENSORIAL DEL CACAO

Actividad de reflexión inicial



Título

1. Saludo de bienvenida
2. Presentación del programa: competencia y resultados de aprendizaje
3. Actividad presentación de los participantes
4. Reconocimiento de aprendizajes previos
5. Bioquímica de la fermentación y secado del cacao
6. Conceptos básicos análisis y evaluación sensorial
7. GUIA PARA LA EVALUACION DE LA CALIDAD Y SABOR DEL CACAO - COEX

ELEMENTO(S) DE LA COMPETENCIA
DENOMINACIÓN
Desarrollar prueba sensorial.
Alistar recursos.
Planear prueba sensorial.

2. RESULTADOS DE APRENDIZAJE
DESCRIPCIÓN
29080108202 APLICAR PRUEBA SENSORIAL AL CACAO SEGÚN PROTOCOLO TÉCNICO Y NORMATIVA
29080108203 EXAMINAR LOS RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL DEL CACAO CONFORME CON LAS HERRAMIENTAS DE ANÁLISIS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
29080108201 PREPARAR LOS RECURSOS PARA LA VALORACIÓN DE LA CALIDAD SENSORIAL DEL CACAO TENIENDO EN CUENTA CRITERIOS TÉCNICOS Y NORMATIVA.
29080108204 AJUSTAR LA PRUEBA DE CALIDAD SENSORIAL DEL CACAO SIGUIENDO LOS REQUERIMIENTOS Y PROTOCOLOS TÉCNICOS.



GUÍA DE COLORES



CONOCIMIENTOS PREVIOS

https://kahoot.it/?pin=3100200&refer_method=link





¿Qué es el Cacao de Excelencia? COEX

Cacao of Excellence es un programa sin fines de lucro liderado por la Alianza de Bioversity International y el Centro Internacional de Agricultura Tropical. Desde 2009, Cacao of Excellence ha estado empoderando a los pequeños productores de cacao y fomentando la rentabilidad de su cacao para mejorar los medios de vida de los agricultores e impulsar la sostenibilidad de la cadena de suministro del cacao. A través de nuestra plataforma Global Awards, brindamos reconocimiento global a los productores de cacao de calidad superior y celebramos la diversidad de sabores de todos los orígenes.

https://www.cacaoofexcellence.org/

BIOQUIMICA
FERMENTACIÓN Y SECADO DE CACAO

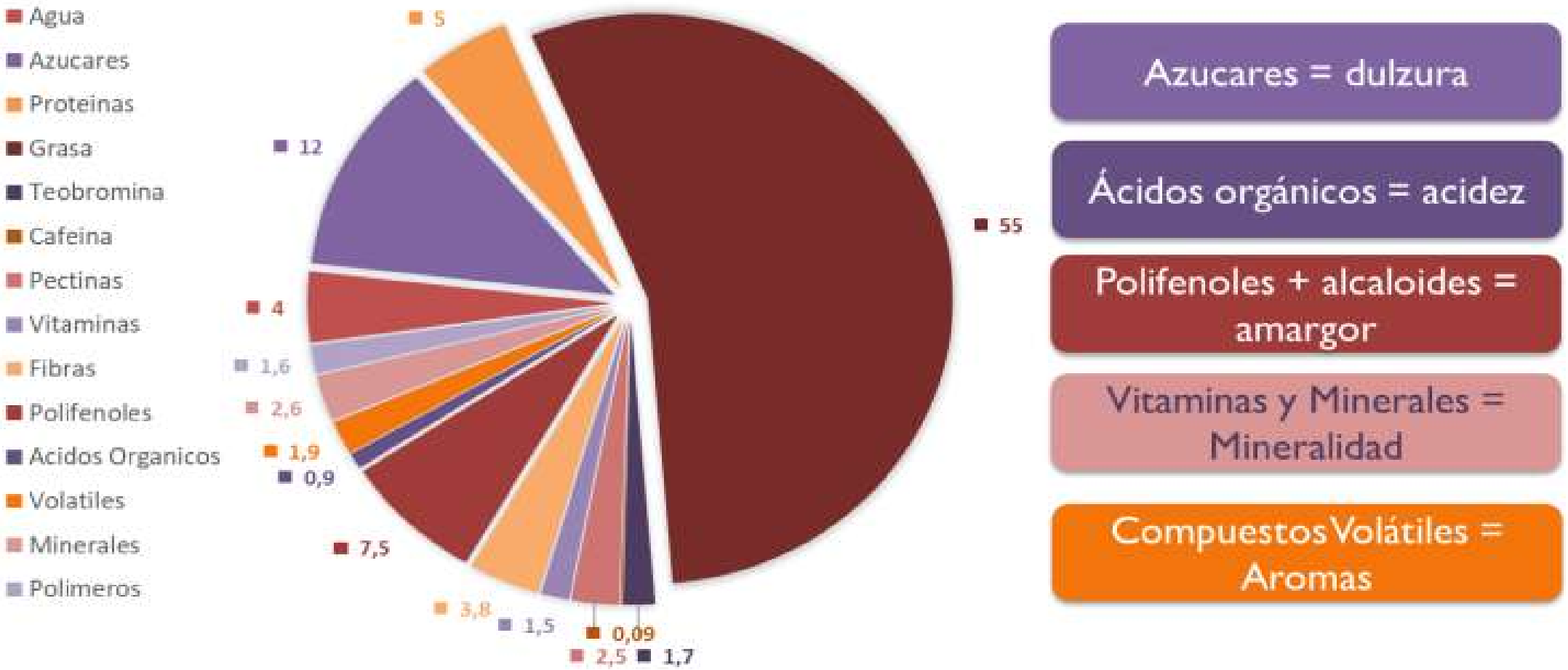


Los componentes almacenados en el cotiledón comprenden:

- **50% de grasa**
- **15% de fenoles,**
- **12% de proteína**
- **5% de almidón**
- **2% de azúcares en base seca**

(Kadow et al., 2013)

La calidad del grano de cacao no solo está determinada por las características intrínsecas presentes en la planta, el tratamiento post-cosecha también influencia la presencia de notas de olor deseables y la calidad de sabor final. Actualmente se han identificado mas de 800 precursores de aroma y sabor.



Los compuestos químicos de las almendras son responsables de la calidad sensorial, pero sobresalen los **polifenoles y los alcaloides**, compuestos que de maneradirecta inciden en el sabor y palatabilidad de las almendras y de manera indirecta sobre los precursores de aroma.

ARTICULO: Alcaloides y polifenoles del cacao, mecanismos que regulan su biosíntesis y sus implicaciones en el sabor y aroma



- ✓ Los alcaloides están asociados con **el amargor**.
- ✓ Los polifenoles son responsables, junto con otras moléculas de **la astringencia**
- ✓ Este contenido de linalol (compuesto volátil), contribuye con la calidad aromática sería responsable de las notas florales.

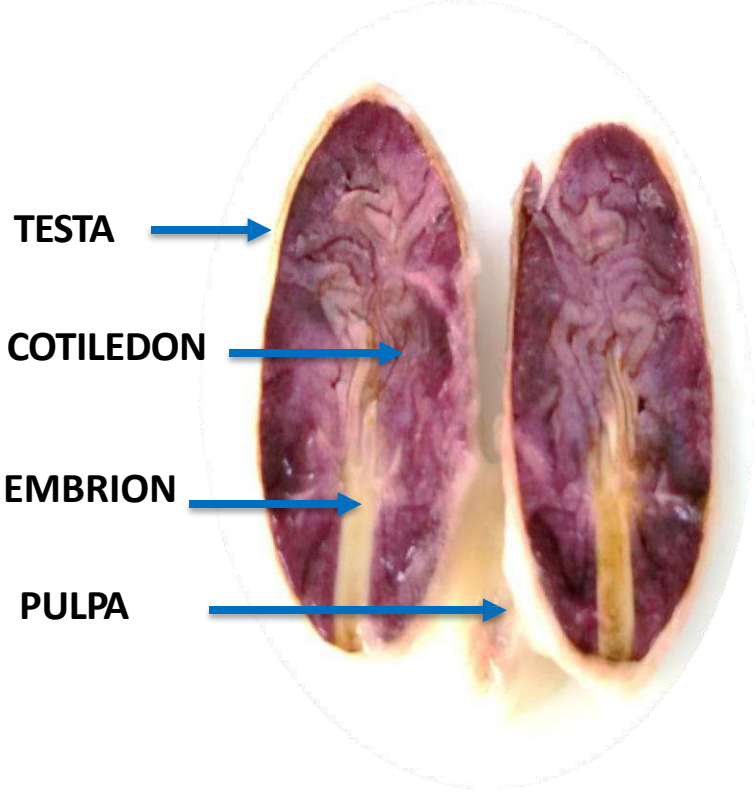
Es ampliamente reconocida la importancia de las prácticas adecuadas de fermentación, puesto que esta fase poscosecha procura, entre otras biotransformaciones, **la reducción de la astringencia (disminución en el contenido de epicatequina, antocianinas y proantocianinas), la proteólisis, así como la inhibición de la síntesis de agentes micotóxicos.**

Fermentaciones adecuadas permitirán el desarrollo óptimo en los contenidos de aminoácidos y azúcar reductor (promotores del sabor y aroma mediante la reacción de Maillard durante el tostado), así como potenciarán la síntesis de compuestos de bajo peso molecular determinantes de perfiles sensoriales especiales sabores y aromas florales, frutales, nueves, por ejemplo)

Cambios bioquímicos y físicos etapa de fermentación

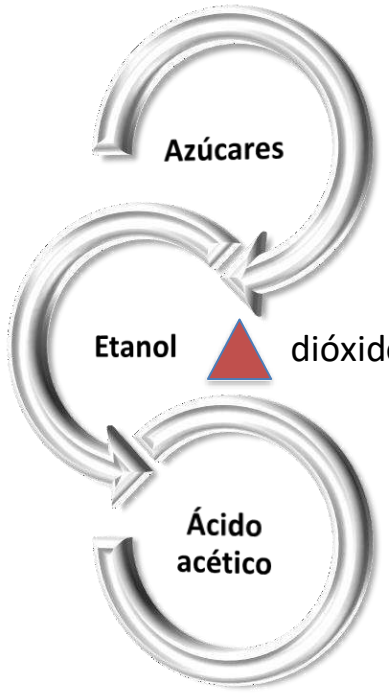
Fermentación microbiana

Fermentación enzimática



60% Humedad

1° Fase Anaeróbica



dióxido de carbono

Levaduras
Bacterias ácido lácticas

AMARGOR

2° Fase Aeróbica

Bacterias ácido acéticas: Acetobacter pasteurianus

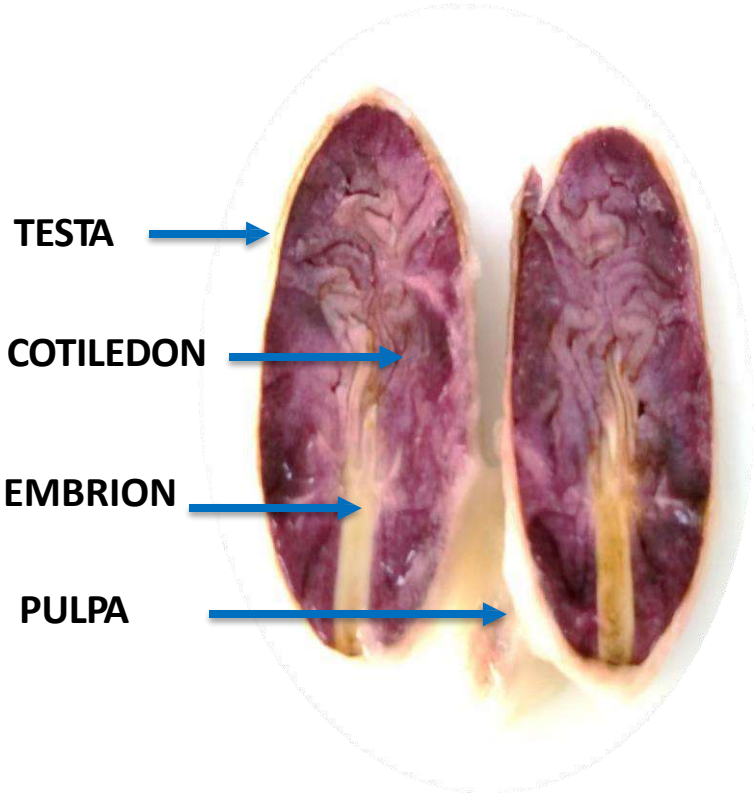
ASTRINGENCIA

Inhibición de la germinación

sanidad | madurez | protocolo | control

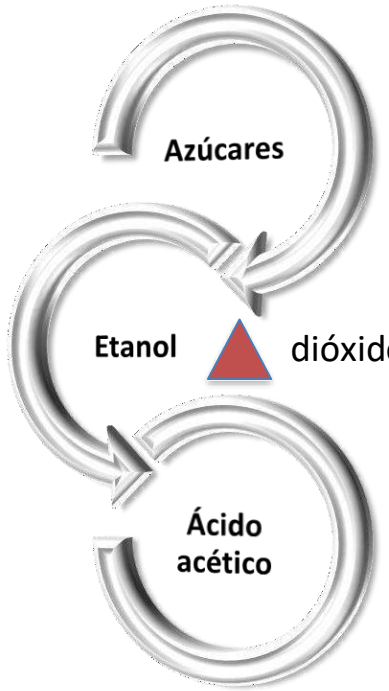
Cambios bioquímicos y físicos etapa de fermentación

Fermentación microbiana



60% Humedad

1° Fase Anaeróbica



dióxido de carbono

Levaduras: *Saccharomyces ; S. cerevisiae, Candida krusei, Kloeckera apiculata, Pichia fermentans, anomola Hansenula y Schizosaccharomyces pombe. 1*

Bacterias ácido lácticas*: Lactobacillus fermentum, Lb. plantarum, Leuconostoc mesenteroides, y Lactococcus (Streptococcus) lactis*

2° Fase Aeróbica

Bacterias ácido acéticas: Acetobacter pasteurianus
B. licheniformis, B. megaterium, B. pumilus, B. subtilis, B. megaterium y B. pumilu

Inhibición de la germinación

kyguzman@senasofiaplus.edu.co

Cambios bioquímicos y físicos etapa de fermentación

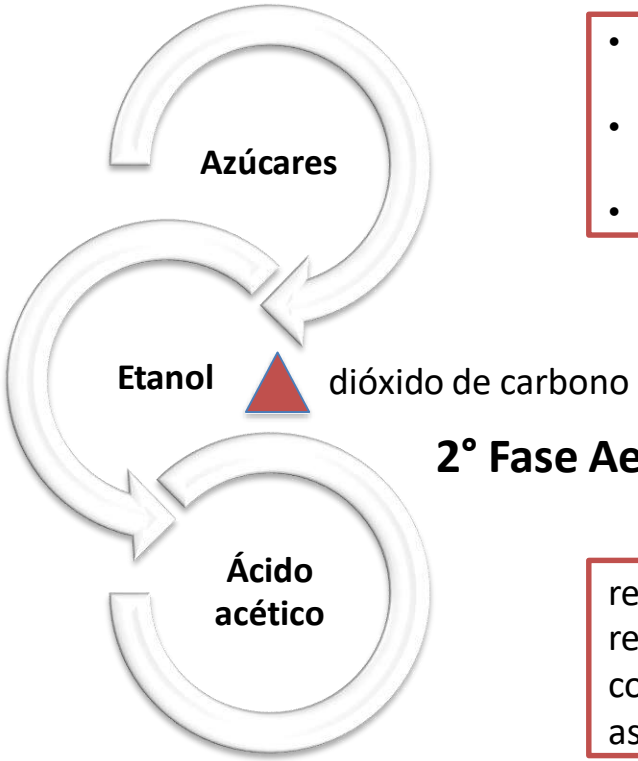
Fermentación enzimática

AMARGOR

ASTRINGENCIA

Algunos péptidos, y aminoácidos libres como leucina, fenilalanina y tirosina hacen parte de los componentes más importantes que contribuyen a la formación del sabor-

1° Fase Anaeróbica



- *la sacarosa es parcialmente hidrolizada a azúcares reductores.*
- *proteínas son sometidas a proteólisis en péptidos y aminoácidos.*
- *los polifenoles son hidrolizados y oxidados*

2° Fase Aeróbica

reacciones oxidativas y de condensación:
reacción de oxidación de los complejos polifenol-proteína condensación del carbonil-amino— las cuales reducen la astringencia e influyen el sabor final del cacao

Formación de precursores de aroma y sabor durante la fermentación del cacao



López y Dimick, 1995.

poscosecha cacao

SECADO

reacciones de oxidación

velocidad muy alta es factible que los granos guarden ácido acético

ACIDEZ

Con una velocidad muy baja existen altas probabilidades de que los granos formen hongos internos y externos





7% HUMEDAD

la afectación de la calidad en esta etapa es irreparable

%Humedad inicial | método | temperatura | %humedad final | control

UBICACIÓN	Cambios	PARTICIPANTES	RESULTADOS
Día 1	Mucilago -Aumenta la acidez -Disminuye el pH -Disminuye la concentración de O2	Levaduras	-Descomposición de la pulpa -Formación de Etanol -Exudación
Día 2	-Disminuye la acidez -Aparece el etanol -Aumenta la concentración de O2	B. Acéticas	-Formación de Ac. Acético -Temperatura de 50º C
Días 2 - 3	Cotiledones -Sube la temperatura	Ac. Acéticas	-Muerte de las células del cotiledón -Disminución de barreras biológicas
Días 3 - 5	Cotiledones -Alta conc. De O2	E. Hidroliticas	-Oxidación de antocianinas y polifenoles -Disminución de astringencia

Familias representativas cualitativamente : los ésteres, alcoholes y los ácidos

FERMENTADO	SECO	TOSTADO
• 93 COMPUESTOS VOLATILES	• 121 COMPUESTOS VOLATILES	• 119 COMPUESTOS VOLATILES

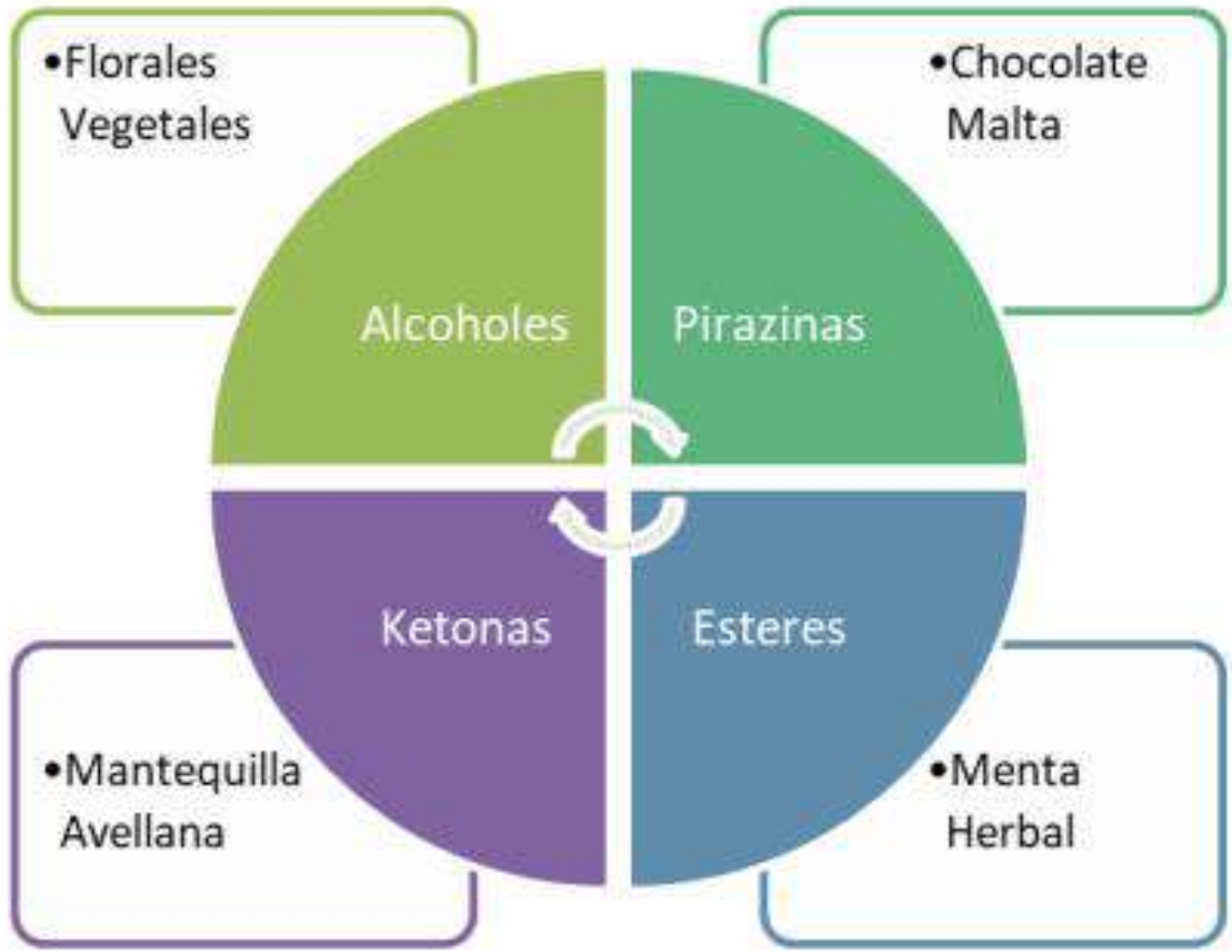

•Florales
Vegetales
•Chocolate
Malta
Alcoholes
Pirazinas
Ketonas
Esteres
•Mantequilla
Avellana
•Menta
Herbal

Table 2. Volatile compounds present in the aromatic fraction of cocoa samples

Functional group	Compound	Attribute	M ($g.mol^{-1}$)	Acceptable			Unpleasant			Contaminated			P-value
				Average		E.E.	Average		E.E.	Average		E.E.	
Aldehydes and ketones	Benzaldehyde	Nuts	106.121	2.08	±	0.32	2.71	±	1.43	7.71	±	3.27	
	Phenylacetaldehyde	Nuts	120.15	1.00	±	0.17	0.86	±	0.21	3.01	±	1.38	
	Acetophenone	Butter	120.1	0.87	±	0.24	0.63	±	0.14	0.63	±	0.20	
Alcohols	2,3-butanediol	Floral	90.121	14.64	±	4.56	16.92	±	4.35	9.82	±	1.45	
	Fenetil alcohol	Frutal	122.17	3.84	±	0.31	3.85	±	1.76	6.84	±	1.91	
Esters	Ethylbenzoate	Floral	150.17	0.35	±	0.17	0.11	±	0.02	0.25	±	0.02	
	2-phenyl acetate	Floral	136.1	2.04	±	0.49	1.90	±	0.38	1.50	±	0.37	
Acids	Acetic acid	Astringent	60.02	38.26	±	9.04	39.39	±	5.93	24.16	±	8.06	
Pyrazines	2,5-dimethylpyrazine	Cacao	108.13	1.41	±	0.29 a	1.02	±	0.29 a	2.71	±	0.44 b	0.014
	2,3,5-trimethylpyrazine	Cacao	122.17	0.32	±	0.08 a	0.52	±	0.16 a	0.92	±	0.13 b	0.037
	Tetramethylpyrazine	Cacao	136.19	5.20	±	0.74	3.88	±	0.79	6.75	±	1.38	
Terpenes	Linalool	Floral	154.25	0.32	±	0.14	0.18	±	0.05	0.90	±	0.46	
	Linalool oxide	Floral	170.25	1.40	±	0.31 a	123	±	0.21 a	2.94	±	0.76 b	0.030
Pyrrols	Acetylpyrrole	Cacao-hazelnut-chocolate	109.128	0.15	±	0.03	0.31	±	0.12	0.21	±	0.05	

E.E.: Experimental error

Fuente: Machado 2016.

DEFECTO	CAUSA
Sabor desagradable	Mezcla de granos cosechados en diferentes días Deficiente manejo de pos cosecha
Alta Astringencia	Inadecuada fermentación
Alta acidez, crudo verde	Secado rápido
Sabores terrosos	Almacenamiento inadecuado y contaminación con hongos Prolongado tiempo de fermentación
Poco desarrollo del aroma y sabor	Poca homogenización del cacao en grano sobre mesas de secado
Granos chupados y/o aplanados	Exposiciones prolongadas del cacao al sol intenso durante el secado

Fuente: Federación Nacional de Cacaoteros (2010).

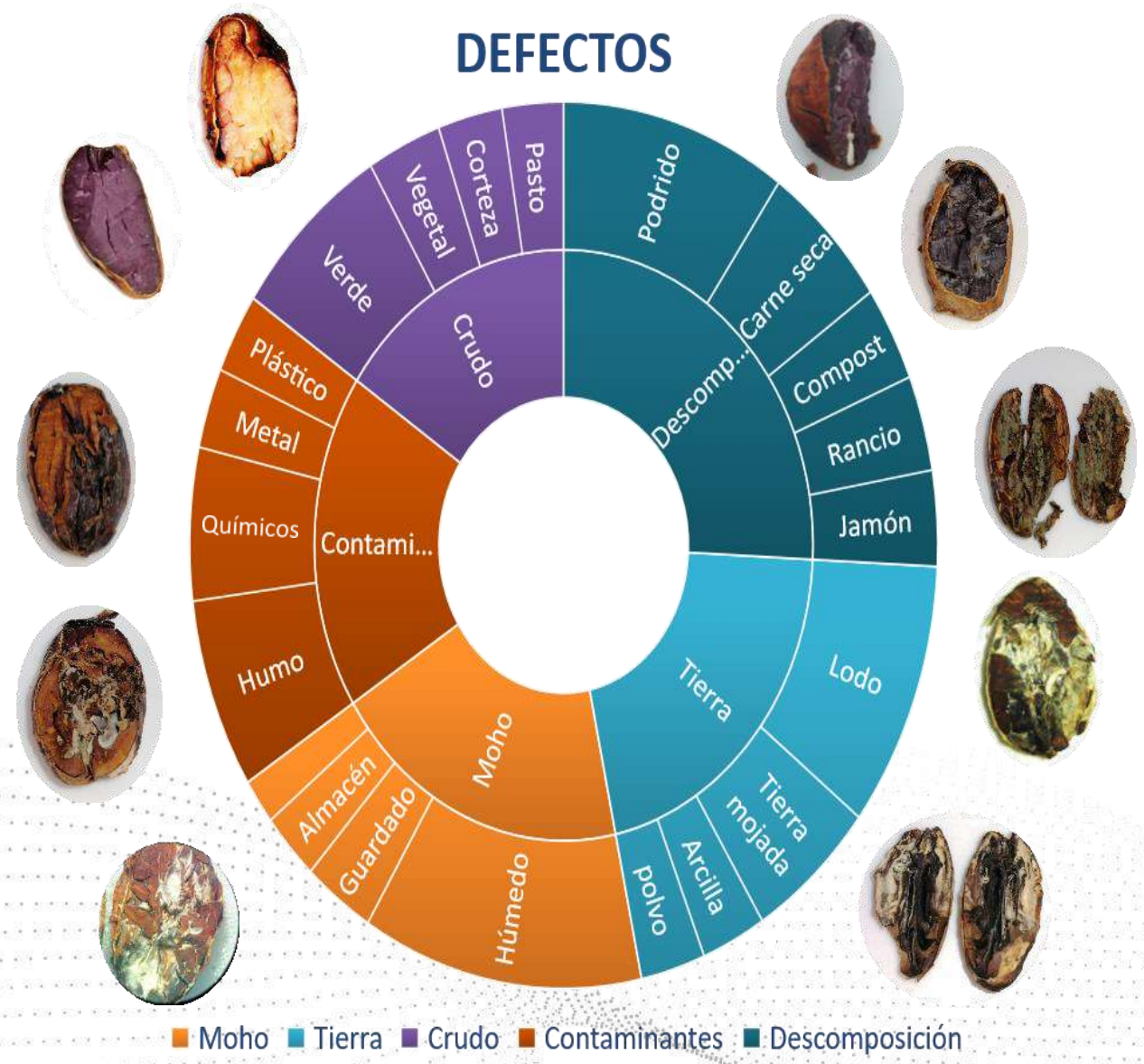








DEFECTOS



ATRIBUTOS



Perfiles sensoriales de 21 materiales de cacao en Colombia

Material	Cacao	Ácido	Astringente	Amargo	Afrutado	Floral	Nueces	Dulce/ Caramelo	Crudo/ Verde
ICS 1	2,8	3,1	2,2	2	3,4	1,3	1,8	1,5	0,4
ICS 6	4,29	1,71	1	2,14	1,57	0	2,14	0,57	0,57
ICS 39	2,71	1,86	1,43	1,71	0,71	0	1,57	0,57	1,43
ICS 60	3,29	1,86	1,29	2,29	1,14	0	1,57	0	0,71
ICS 95	5	4,8	3	2,2	3,5	0,2	0,5	1,5	0,8
CCN 51	3,29	1,86	1,14	2	1	0	1,57	0	0,71
IMC 67	4,5	3,7	1	0,5	2,7	0	1	0,3	0
TSH 565	3,57	1,43	0,57	1,14	3,29	0	2,14	1,29	0
EET 8	2,86	2,14	1,57	2,57	0,86	0	1,29	0	0,14
EET 96	5,2	3,2	2,8	1,7	2,3	1	1	0,3	0,5
FLE 2	5	2,5	2,5	2	2	0	0,8	0	0,3
FLE 3	3,3	2,3	1,6	1,7	3,8	1,3	1,3	1,4	0,2
FEC 2	4,4	2,8	1,4	1,2	3,7	1,4	1	1,8	0
FTA 2	4,3	4,2	2,2	1,8	3	0,2	1,5	1,2	0,3
FEAR 5	4,5	4,3	1,8	1,7	2,5	0,3	0	0,3	0,3
FSA 13	5,8	4,8	3	2	3,5	0	0	0,5	0,8
FSV 25	4	3	3	2,5	1,8	1,25	0	0	1
FSV 41	4	3,5	1,6	1,8	3,1	0	2,3	1	0
FSV 155	2,5	5	2,8	2,3	2,5	0	2,7	1,2	0,8
CAU 39	3,9	2,1	2,7	3,4	2,8	2	0,5	0,2	0,8
SCC 61	3,14	1,86	1,57	2,57	1	0	1,57	0	0,29

FUENTE: FEDECACAO

SENSOGRAMA



Ojo: Impresión visual

Nariz: Olor

Sabor: Lengua y cavidad bucal

Somato-sensoriales

Oído: Ruidos Crocantes crujientes chirriantes

color	Brillo	Tamaño	Forma

SUSTANCIAS AROMÁTICAS

Ácido	Dulce	Salado	Amargo	Umami	Amiláceo
Astringente	Ardiente		Refrescante	Caliente	

Movimientos musculares y articulares (son sentidos cinestésicos)				
Consistencia o textura: Kramer, 1964	Mecánicos		Geométricos	Composición
	Primarios	Secundarios:	Fibrosidad	Húmedo
	Dureza,	Fragilidad	Granulosidad	Grasoso
	Cohesividad	Masticabilidad	Cristalinidad	Seboso
	Elasticidad	Gomosidad	Esponjosidad	Aceitoso
	Adhesividad	Pegajosidad	Friabilidad	Reseco
	Viscosidad	Crujido	Hilosidad	Harinoso
			Tersura	Suculento
			Aspereza	Terroso

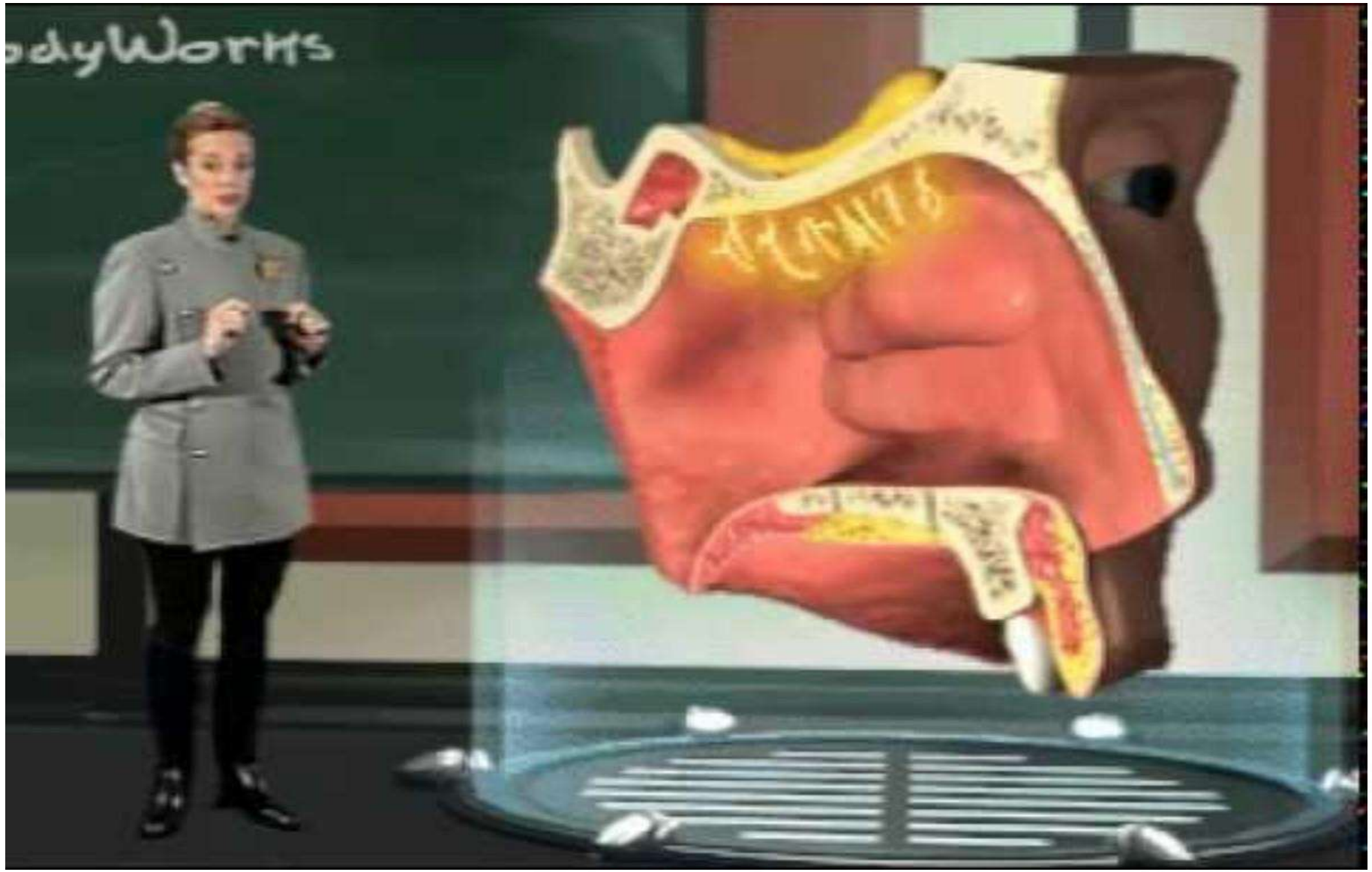
Fuente: Sancho, Introducción ala análisis sensorial de alimentos, 2002





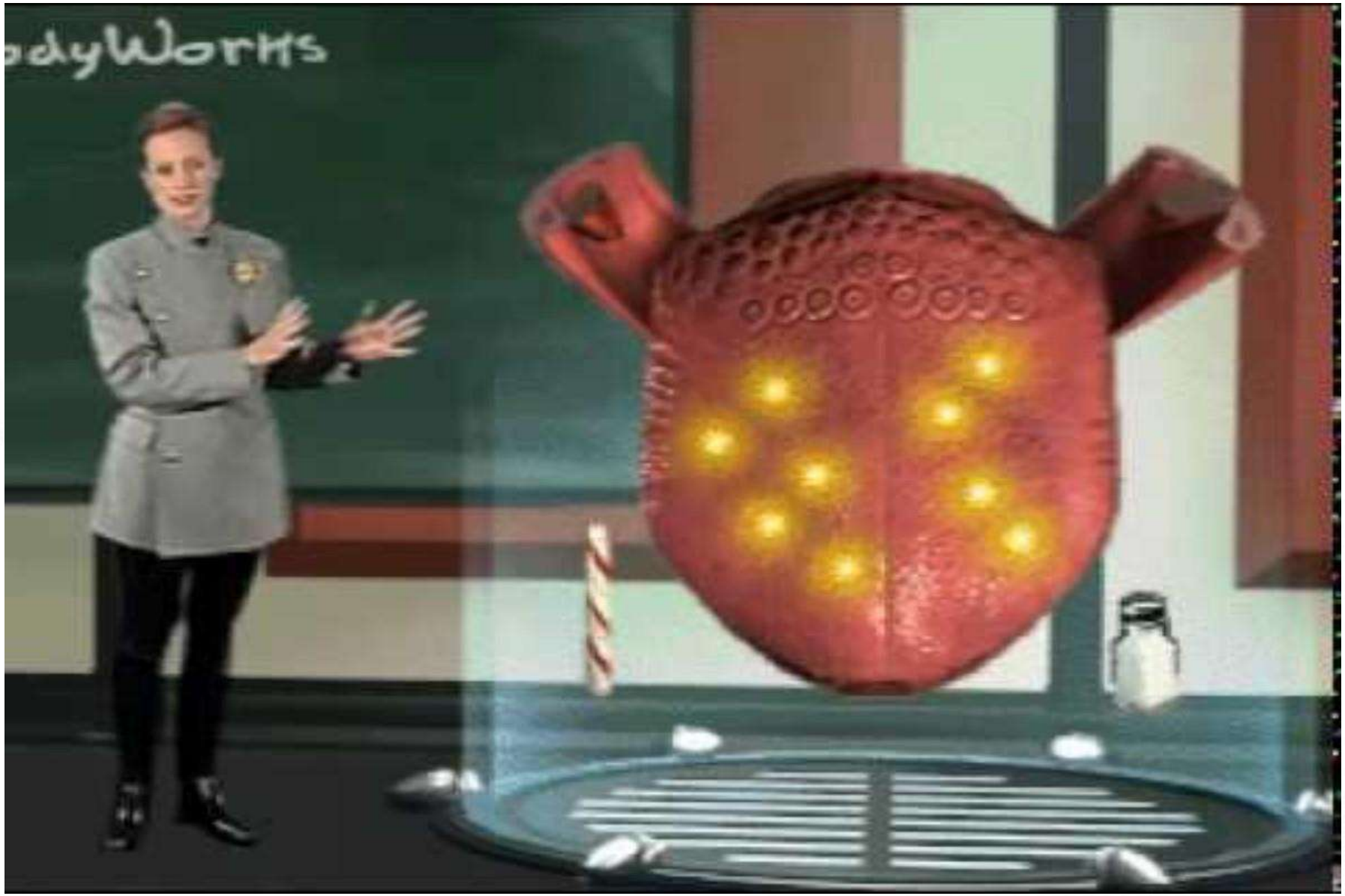
https://www.cerebriti.com/juegos-de-ciencias/papilas-gustativas-y-sabores-merida/

SENTIDO DEL OLFATO





SENTIDO DEL GUSTO





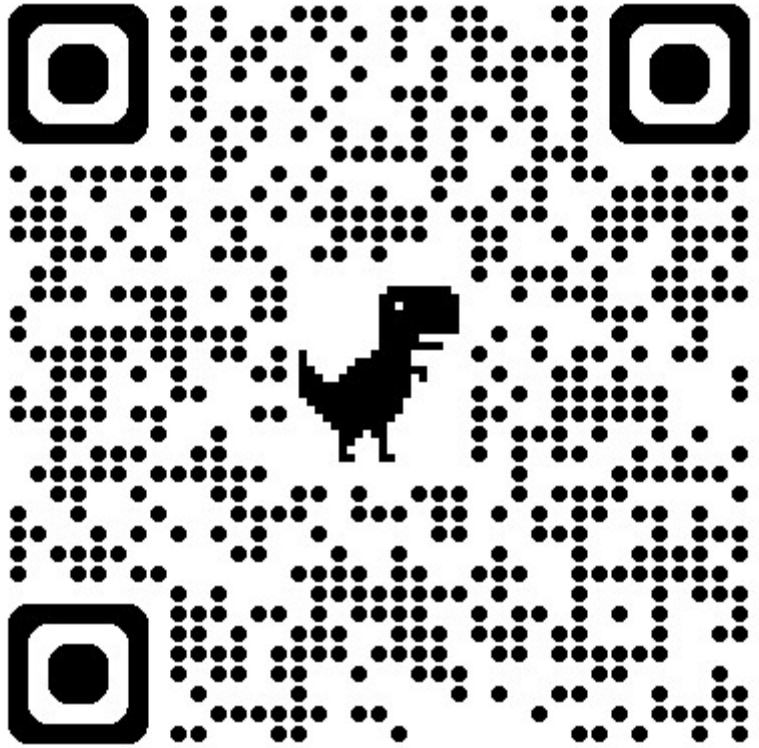
DESCRIPTORES EVALUACIÓN SENSORIAL

Sabores básicos	Sabores específicos	Sensaciones	Otros sabores
• Cacao • Acidez • Amargor	• Floral • Fruta frescas • Frutos secos • Nuez • Dulce	• Astringencia • Picante • Refrescante	• Verde • Madera • Sobrefermentación

Sabor	Patrón	Cantidad
Acido	Ácido cítrico	1g x 1L de agua
Amargo (2 opciones)	Cafeína	0.4g x 1L de agua
	Quinina	0.13g x 1 L de agua
Dulce	Sacarosa	32 g X 1L de agua
Astringente	Alumbre	2g x 1L de agua

Título

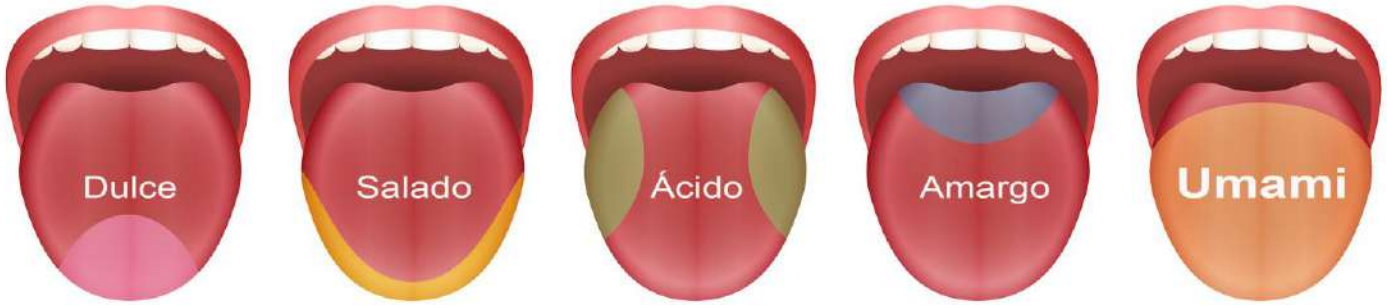
https://puzzel.org/es/memory/play?p=-Nw1oIFntG9iW3eMm6hF



ACIDEZ

Acidez. Es la propiedad organoléptica de sustancias puras o de mezclas cuya degustación produce un sabor ácido. Acido es el sabor elemental provocado por soluciones acuosas diluidas de sustancias ácidas, tales como el ácido citríco o el ácido tartárico

Acidez Total es la suma de:
Acidez - Frutal: cítrica o de otras frutas /Ácido cítrico limón, naranja, mandarina, toronja
Acidez - Acética: vinagre (se puede oler en la muestra)
Acidez - Láctica: típicamente percibido en leche agria y yogurt, quesos madurados.
Acidez - Mineral y butírica: sensación metálica pronunciada (mineral) y mantequilla rancia (butírica)
Acidez - Nítrica: nítrico carne pútrida
Acidez – Tartárico: uvas, tamarindo



Principal característica: salivación

AMARGO:

Propiedad organoléptica de los compuestos puros o de mezclas cuya degustación provoca el sabor amargo. Amargo es el sabor elemental provocado por las soluciones acuosas diluidas de diversas sustancias, tales como la quinina o la cafeína

REFERENCIAS

- Médula y piel cítricos como lima, limón, toronja
- Café quemado, cafeína
- Aspirina-medicamento
- cerveza

ASTRINGENCIA

Astringencia se refiere a la sensación de fruncimiento o sequedad creada en la boca y garganta. Un fuerte sabor astringente puede dejar una sensación de aspereza en la boca . Una cantidad baja a moderada de astringencia puede tener una sensación más sutil, o "resbaladiza“ Sensación aterciopelada en los costados de la boca y lengua. Típico de taninos

REFERENCIAS

- Cascara frutos inmaduros
- Plátano-banano / mango verde
- Té sobre remojado o sobre preparado,
- Vino tinto -cervezas
- Marañón -mamoncillo

Es la impresión que causa un alimento u otra sustancia, y está determinado principalmente por sensaciones químicas detectadas por el gusto (lengua) así como por el olfato (olor).

REFERENCIA:

CACAO: Cocoa/Cacao chocolate, fudge, brownie, polvo de cacao, nibs

DULCE: caramelo, miel, panela, malta, melaza, azúcar moreno

NUEZ: Nueces maní, almendra, pecanas, pistacho

FRUTAS FRESCAS : manzana, plátano, melón, piña, cereza, uvas, ciruela, limón, mandarina.

FRUTOS SECOS: uvas pasas, ciruelas pasas, higo seco, cereza seca, durazno seco.

FLORAL

- **Amplia gama desde pastos/césped/hierba verdes hasta flores y notas perfumadas:**
- **Floral - procedentes del entorno natural, se puede percibir dando un paseo por el jardín, verde terroso, herbal y amaderado.**
- **Hierba Floral -el verde de la hierba recién cortada, hierba muy fresca, hojas jóvenes (verde floral).**
- **Verde floral vegetativo (verde oscuro) - verde vegetativo, hoja vieja de cacaotero triturada, notas de color verde oscuro. Judías verdes, pimientos cocinados (verduras de color verde oscuro)**
- **Amaderado floral (genérico) - Plantas ya transformadas en aceite esencial seco, bases estructurales, paseos en el bosque antes del invierno, flores secas.**
- **Floral setas - setas, carnoso, sabroso.**
- **Floral terroso - bosque después de la lluvia, el olor a humedad que sube del suelo del cacaotal.**
- **Floral herbal - Especias secas envejecidas. Común a todas las hierbas secas y vinculado a veces con la astringencia.**
- **Floral Perfumado - una intensidad que perdura como cuando se añaden fijadores (por ejemplo, vainilla) a un perfume para que persista**
- **Floral flores - Se respira una vez, y en seguida desaparece. Diferencia entre la mayoría de las rosas y una rosa muy fragante como la Míster Lincoln.**
- **Floral azahar - es esencialmente floral-flores, pero con sabor específico**
- **a azahar**

Madera Total se compone de:

- **Madera - Madera clara**: ramas de árbol de cacao recién cortadas, madera de pino blanco, madera de arce, palito de helado/paleta
- **Madera - Madera oscura**: roble, nogal, teca, caoba
- **Madera - Resina**:

Especiado Total se compone de:

- **Especiado - Especias:** coco seco, nuez moscada, canela, clavo, regaliz, tonka, vainilla
- **Especiado - Tabaco:** hojas secas de tabaco
- **Especiado - Salado / Umami**: glutamato monosódico, efecto umami

Nuez Total se compone de lo siguiente:

- **Nuez - Parte interna: la parte comestible de una nuez levemente tostada - avellana, macadamia, pecana, nuez de nogal, de marañón, almendra, nuez de Brasil**
- **Nuez - Piel: el sabor de la piel de una nuez levemente tostada - avellana, macadamia, pecana, nuez de nogal, de marañón, almendra, nuez de Brasil**

SABORES O AROMAS INDESEABLES (DEFECTOS DE AROMA O SABOR)

•El aroma a humo de madera, químico-medicinal (tipo de jarabe para la tos con sabor desagradable), diésel u otro tipo de combustible es un defecto grave y generalmente se debe a contaminación en el transporte, almacén o en el secado artificial. Asemeja el olor a humo de madera, leña o combustible.

•El aroma o sabor a moho se describe como un sabor a tierra, humedad, guardado, generalmente debido a un proceso de secado deficiente. Tiene semejanza a la fragancia de musgo, guardado, tierra, comida dañada o pan viejo.

•El sabor a crudo o habas verdes generalmente se debe a una deficiente o incompleta fermentación. Es parecido al sabor de maní o nueces no tostadas.

Sabor Atípico es cualquier característica desagradable como las siguientes:

- **Sucio/Empolvado:** no relacionado con la textura, un sabor atípico/defecto
- **Humedad**: olor de cuarto no aireado, viejo, húmedo, mohoso
- **Mohoso:** característico del crecimiento de moho en alimentos
- Carne / Animal / Cuero o Carne - carne curada, jamón, grasa extraída por fundición

o Animal - corral de animales

o Cuero - cuero usado y viejo

- **Sobre-fermentado / Fruta podrida:** fruta en descomposición
- Podrido / Estiércol o Podrido - materia vegetativa húmeda en descomposición

o Estiércol: estiércol

- **Humo:** contaminación con humo (de cualquier tipo)
- **Otros sabores atípicos:** rancio, diésel, humos de aceite, petróleo, alquitrán, pintura, neumáticos, químico, etc.

La puntuación de Calidad Global refleja la impresión general de:

- El potencial de sabor expresado
- La cualidad de único de la muestra
- El balance en el sabor y la sensación de limpieza del regusto

G R A C I A S

Línea de atención al ciudadano: 01 8000 910270
Línea de atención al empresario: 01 8000 910682

@SENAComunica

www.sena.edu.co