

4  
2ej

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE QUIMICA**

**MODELO MATEMATICO PARA LA  
PREDICCION DE VIDA UTIL  
DE PASTAS ALIMENTICIAS  
MEDIANTE EVALUACION SENSORIAL**

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

**QUIMICA DE ALIMENTOS**

P R E S E N T A

**ANA CRISTINA BALLESTEROS ESPINO**

MEXICO, D.F.



1999

EXAMENES PROFESIONALES  
FACULTAD DE QUIMICA

**TESIS CON  
FALLA EN ORIGEN**

279896



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

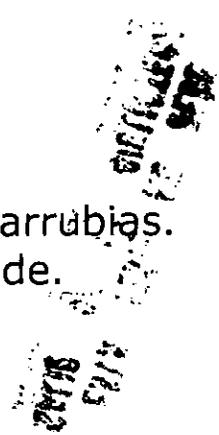
**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Jurado asignado:

Presidente: Profr. Pedro Valle Vega.  
Secretario: Profra. Francisca Iturbe Chinas.  
Vocal: Profra. Ma. Victoria Coutiño Covarrubias.  
1er. Suplente: Profra. Dulce. Ma. Gómez Andrade.  
2º. Suplente: Profr. Carlos A. Torres Avila.



Sitio donde se desarrolló el tema:

Facultad de Química, UNAM.

Nombre y firma del asesor del tema:

  
Dr. Pedro Valle Vega.

Nombre y firma del sustentante:

Ana Cristina Ballesteros Espino.



**"Aquel que duda y  
no investiga, se  
torna no sólo infeliz,  
sino también injusto".**

**Blas Pascal.**

# DEDICATORIAS

A Dios, porque gracias a Él soy.

A mis Papás, porque me guían para ser.

A Pity y Daniel, por enseñarme a ser paciente.

A mis primis, por serlo desde pequeñas.

A Carlos, por ayudarme a ser feliz.

A Ale, Lau, Fofis y Chayo, por ser tan generosos.

A la Orden del Búho, porque somos juntos.

Al Dr. Pedro Valle, por ayudarme a ser Q.A.

A mis maestros y Sinodales, por ayudarme a ser mejor.

A Felipe Orozco, por ser parte de mi tesis.

# CONTENIDO

INTRODUCCION .....	1
OBJETIVOS .....	1
ANTECEDENTES .....	2
PASTAS .....	2
Historia	
Diversos productos	
Composición	
Aspectos legales	
Proceso de producción	
Características del producto final	
DETERIORO EN ALIMENTOS.....	7
Bacterias, levaduras y mohos	
Enzimas naturales de los alimentos	
Insectos	
Reacciones químicas	
Temperatura	
Humedad	
Aire	
CINÉTICA QUÍMICA Y SU UTILIDAD EN DISEÑO DE PRUEBAS DE VIDA UTIL .....	13
Orden de reacción	
Orden de destrucción	
Vida útil o de anaquel	
ANÁLISIS SENSORIAL. ....	21
Propiedades sensoriales	
Tipos de jueces	
Selección de jueces	
Entrenamiento de jueces	
Las condiciones de prueba	
Consideraciones	
Las pruebas sensoriales	
METODOLOGIA .....	34
RESULTADOS.....	37
ANÁLISIS DE RESULTADOS .....	42
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	45
BIBLIOGRAFIA .....	48
APENDICE .....	54

## **LISTA DE FIGURAS (ANTECEDENTES)**

<b>Figura 1.</b>	PROCESO DE ELABORACIÓN DE PASTAS DE TALLARÍN .....	4
<b>Figura 2.</b>	ORDEN DE REACCION DE CAMBIOS DE CARACT. DE CALIDAD EN ALIMENTOS .....	12
<b>Figura 3.</b>	DESARROLLO DEL CAMBIO DE CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD EN COORD. SEMILOG....	13
<b>Figura 4.</b>	EFFECTO DE LA TEMPERATURA SOBRE LA RANCIDEZ DE CEREALES.....	16
<b>Figura 5.</b>	ALMACENAMIENTO DE CEREALES (1ER. ORDEN).....	17
<b>Figura 6.</b>	VIDA ÚTIL DE PASTAS .....	19
<b>Figura 7.</b>	PÉRDIDA DE LISINA EN PASTAS CON EL PASO DEL TIEMPO .....	19

## **LISTA DE TABLAS (ANTECEDENTES)**

<b>Tabla 1.</b>	COMPOSICIÓN DE LAS PASTAS .....	3
<b>Tabla 2.</b>	CONCENTRACIÓN DE HEXANAL EN CEREALES ALMACENADOS A 37°C .....	17
<b>Tabla 3.</b>	VALORES CINÉTICOS PARA PASTAS OBTENIDOS DE LITERATURA .....	18

---

# INTRODUCCIÓN

Existen diversas fuentes de Información principalmente italianas y orientales acerca de las pastas alimenticias, tanto de su proceso de producción como de diversas variantes en su formulación y de sus cambios durante la cocción. Sin embargo en México no hay información sobre el deterioro de pastas alimenticias y comercialmente se han detectado desviaciones sensoriales no aceptables por los consumidores.

Empíricamente, la industria de la pasta proporciona una vida útil para sus productos, que va desde 6 meses a tiempo indefinido, sin embargo la vida útil exacta depende de la temperatura de almacenamiento, humedad relativa y tipo de empaque, volviéndose más compleja la obtención de este valor para productores, distribuidores, almacenistas y en general toda persona que se involucra en el manejo de la pasta desde el fin de su preparación hasta su punto de venta y contacto con el consumidor.

En el presente trabajo se trata de resolver un problema presentado en la industria de pastas alimenticias, debido al deterioro de dos productos que son:

**Pasta de tallarín ancho sin contenido de huevo.**

**Pasta de tallarín delgado con contenido de huevo.**

Diferentes lotes de estas pastas fueron rechazados por presentar sabores rancios y extraños y no contar con datos que permitieran evaluar tendencias de deterioro en diferentes condiciones de temperatura y humedad. Se declararon además problemas sensoriales asociados a zonas húmedas y poca vida útil.

Para este estudio, se planteó la aplicación de cálculos matemáticos a valores sensoriales generados por jueces, mismos que describen la aparición de diversos defectos relacionados con el deterioro de las pastas durante su almacenamiento.

Con los valores generados a partir de diversas gráficas y cálculos, se pretende predecir el tiempo y condición (Temperatura o % de Humedad Relativa) en el que aparecerá esta característica sensorial no deseable, y de esta forma conocer el tratamiento que se debe dar al producto para conservar sus características, evitar su deterioro y ofrecer una completa satisfacción al consumidor.

## OBJETIVOS

### GENERAL:

Obtener un modelo matemático que pueda ser empleado en la predicción de vida útil de pastas alimenticias basándose en parámetros sensoriales como generadores de datos para el modelo.

### ESPECIFICOS:

- ♦ Conocer las cinéticas de deterioro de pastas bajo diferentes condiciones de temperatura y humedad relativa. (20,30,40,50°C) (30 y 40% de humedad relativa).
- ♦ Determinar mediante los cálculos propuestos, las condiciones que influyen en la generación de sabores indeseables.

---

# ANTECEDENTES

## • PASTAS.

### HISTORIA.

Las pastas son productos alimenticios hechos a partir de sémola de trigo, sal y agua básicamente. (Hoseney, 1991). Sin embargo, éstos son términos que describen un gran número de productos. En el presente trabajo, este término queda restringido a los productos extruidos que suelen hacerse con trigos "durum".

Aun así, con estas restricciones, el número de tamaños y formas que adoptan es asombroso. Algunos fabricantes obtienen regularmente 60-70 productos diferentes. Los tipos más corrientes son los macarrones (las normas USA establecen que han de tener forma de tubo, huecos, con diámetro mayor de 0,28 cm. (0.11 in) y no mayor de 0,68 cm.(0.27 in.)); y el "spaghetti" con forma de varilla, no tubular y de más de 0,15 cm. (0.06 in) de diámetro, pero menos de 0,28 cm. (0.11 in) según el estándar de USA) (Hoseney, 1991).

El consumo de pasta está repartido por casi todo el mundo, pero varía ampliamente. El consumo en los EE.UU. es en promedio de 3.17 kg. (7 lb.) por persona/año, mientras que el consumo en Italia es unas 8 ó 10 veces esa cantidad. (Hoseney, 1991).

### ¿ITALIANOS O CHINOS?

La polémica acerca de quién inventó la pasta ha causado serias disputas y luego amplias investigaciones para dirimir criterios de si fue Marco Polo quien llevó la pasta de Italia a China o viceversa. Estudios recientes indican que los Romanos inventaron las máquinas para hacer pasta y la lasaña es mencionada en los libros de gourmets de aquellos tiempos. Quizás fueron los Chinos quienes aportaron la manera de rellenar la pasta con diferentes mezclas de vegetales y carnes y Marco Polo importó del Reino del Kublai Khan una nueva tecnología que complementó los conocimientos existentes en Italia sobre como hacer Pasta.

Al parecer los árabes, en la época en que dominaron el mediterráneo, idearon la manera de deshidratar rápidamente formas de pasta más gruesas, como los macarrones. Perforarlas o hacerles alguna cavidad logró que el proceso de secado fuera más completo. La fácil conservación de la pasta seca la convirtió en una de las viandas básicas de las largas travesías marítimas.

¿Quién fue el primero en el descubrimiento de la pasta?...es lo de menos. Lo importante es que el día de hoy se puede disfrutar de una amplia variedad de pastas provenientes de todo el orbe.

### DIVERSOS PRODUCTOS.

En 1977 se publicaron las siguientes descripciones en un Código de Práctica de los EUA (Anon. 1977):

1. **Macarroni (Macarrones):** Forma tubular
2. **Spaghetti:** Cilindros macizos de diámetro no menor de 0.15 cm
3. **Vermicelli (Tallarín):** De forma plana o cilíndrica de diámetro o anchura no menor a 0.16 cm
4. **Fideos sencillos:** Forma de cinta plana que no contiene huevo
5. **Fideos con huevo:** Forma de cinta plana, contiene huevo
6. **Farfals:** Granulada o en pequeños trozos
7. **Codito:** Forma de codo tubular, aproximadamente entre 1.89 y 3.8 cm de longitud.

Estos productos están hechos a partir de semolina (usualmente de trigo durum), agua y en muchos casos, adicionados con vitaminas y minerales. En ocasiones, podemos encontrar los macarrones y fideos que además son adicionados con yema de huevo en una proporción de al menos 5.5%, como se indica en una norma de identidad de la USFDA, (como porcentaje de Sólidos Totales). En el Reino Unido se ha sugerido que los fideos de huevo deben contener al menos 3% de yema de huevo. También pueden contener proteínas adicionales de fuentes tales como harina de soya.

Según Winston (1988b), los productores de pastas por lo general no usan antioxidantes, a pesar de la información que se tiene de que la adición de BHT y/o BHA incrementa considerablemente su vida de anaquel. (Okado & Koyama, 1969; Okado, 1971). Como enfatiza Winston (1988), los productos de pasta son distribuidos en condiciones de temperatura y humedad ambientales. Muchos de los fabricantes no se preocupan por el tiempo de distribución, aunque por razones de control de inventarios y otras, tratan de que el tiempo de esto no lleve más de 30 a 40 días.

Comúnmente, los fabricantes hacen recomendaciones de almacenamiento en sus productos como "para alargar su calidad, manténgase en un lugar fresco y seco", considerando esto como una prevención de ganancia de humedad y de la rancidez.

### **COMPOSICION.**

De acuerdo a las tablas de nutrición de Hernández (1987), se tiene que las pastas contienen lo siguiente: (valores promedio de análisis de diversas marcas sin huevo) (representan g o mg/100 g de producto):

<b>Kilocalorías</b>	<b>365</b>
<b>g. / 100 g. de pasta</b>	<b>Proteína: 10.9</b> <b>Lípidos: 0.6</b> <b>Humedad: 9.6</b> <b>Fibra cruda: 0.4</b> <b>Carbohidratos: 75.7</b>
<b>mg. / 100 g. de pasta</b>	<b>Calcio: 26</b> <b>Hierro: 2.1</b> <b>Tiamina: 0.12</b> <b>Riboflavina: 0.08</b> <b>Niacina: 1.1</b>

**Tabla 1. COMPOSICION DE LAS PASTAS**

### **ASPECTOS LEGALES**

En lo que a pastas se refiere, se cuenta con la Norma Oficial Mexicana NOM-F-58-1968, creada como "Sopas Deshidratadas" y que las define como el producto alimenticio a base de ingredientes vegetales, animales o mezcla de ellos, con un mínimo porcentaje de humedad y caracteres organolépticos. Además indica un 10% de humedad como máximo en sus especificaciones, y se refiere a sus características de color, olor y sabor como "Característicos del producto, libres de olores, sabores y colores extraños".

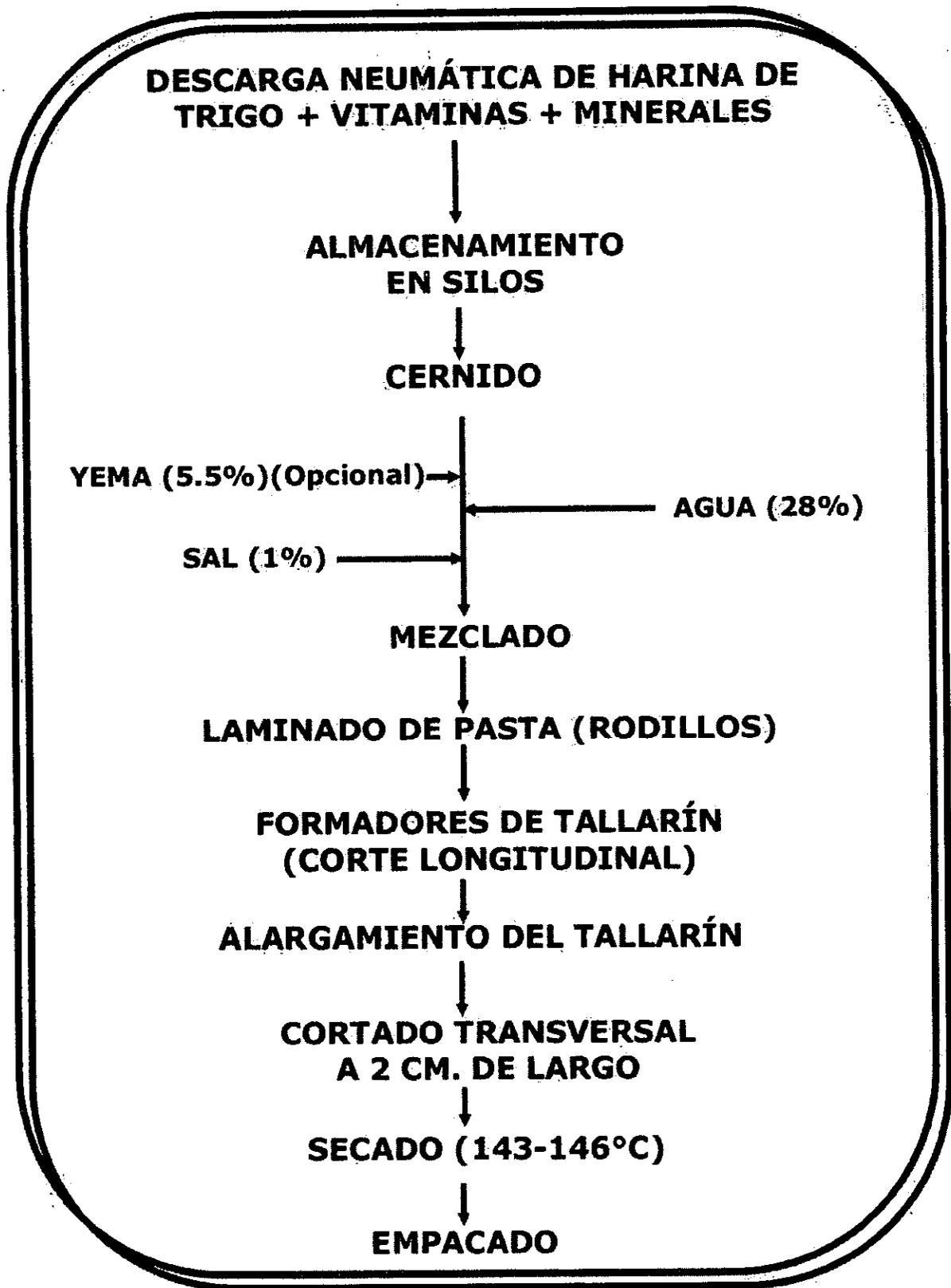


Figura 1. PROCESO DE ELABORACION DE PASTAS DE TALLARÍN

---

## **PROCESO DE PRODUCCIÓN**

En principio, el proceso de producción de las pastas alimenticias es sencillo.

- Primeramente, se **descarga neumáticamente** el harina de trigo enriquecida con vitaminas y minerales, y se deposita en silos para su posterior uso.
- Después ésta se somete a la etapa de **cernido**, para separar y desintegrar todas las acumulaciones de harina que se formen al estar almacenada. Esto se realiza mediante cernidores que son una serie de mallas en una caja suspendida de manera tal que se produce un movimiento de agitación rotatorio. La harina se va depositando en silos.
- En seguida, se coloca la harina cernida en donde se va a llevar a cabo la mezcla, para primero **adicionarle** el agua y la sal, y en el caso de las pastas con huevo (yema) es aquí también donde se adiciona. Se añade agua a la semolina para conseguir de 28 a 31% de humedad. (Hahn, 1992). Con menos del 28% de humedad, la masa producida es muy seca. Esa cantidad de agua es inferior a la mitad de la utilizada para una masa de panificación. Al amasar se forman bolas de masa de 1 pulgada de diámetro. El tamaño de las bolas es el diagnóstico de la cantidad correcta de agua. Un exceso de agua produce bolas más grandes, y hasta masa continua, mientras que si se da una escasez de agua se reproduce bolas más pequeñas. El amasado se realiza en amasadoras herméticas en ausencia de aire. El aire en la amasadora perjudica por dos razones:
  1. Al ser forzada la masa a la parte inferior del recipiente del extrusor, se disuelve aire en la fase acuosa de la masa. Al salir la masa por la boquilla, desaparece la presión y pueden aparecer pequeñas burbujas en la pieza extruída. Estas pequeñas burbujas de aire hacen tomar a la pieza el aspecto opaco en lugar de traslúcido, lo cual interfiere con la percepción del color amarillo. Además, las burbujas de aire constituyen un punto de debilidad en el producto desecado.
  2. El segundo problema relacionado con la presencia de aire, concierne a la enzima lipoxigenasa. Todas las harinas tienen algo de actividad lipoxigenásica. En general, los trigos "durum" se han seleccionado por su bajo nivel en esta enzima y contienen cantidades muy inferiores a las encontradas en los trigos comunes. Esta es una razón muy importante por la que la harina de trigo duro no produce pasta amarilla - la enzima decolora los pigmentos carotenoides -, y para hacer esto la lipoxigenasa necesita ácidos grasos libres y por esto intentamos controlar la acción decolorante procurando que el contenido de oxígeno sea lo más bajo posible.

Se trabaja la mezcla para obtener una masa homogénea y uniforme. Para esto, el agua y la harina casi siempre se mezclan en una flecha doble especial. El mezclador de uso más común para pastas es el mezclador amasador de brazo doble. Los brazos giran en dirección opuesta, de manera que la pasta es jalada en dos direcciones para limitar la cantidad de grumos formados.

- Luego se lleva a cabo **la extrusión**, en la cual el material alimentado, en este caso la masa de pasta es forzada a pasar a través de un tornillo rotatorio y un barril estacionario. Como durante el proceso de extrusión se genera una cantidad considerable de calor, los extrusores deben estar equipados con una chaqueta de enfriamiento para disipar el calor y mantener una temperatura de extrusión constante. La pasta debe conservarse cercana a 51°C durante el proceso de extrusión. Se trata de mantener la masa a esta temperatura, ya que si se da un incremento (aproximadamente de 60°C en adelante), se puede producir desnaturalización de las proteínas y por lo tanto, daños en

---

el producto final. (Hahn, 1992). En el caso específico de la pasta para tallarín, no es propiamente una extrusión de tornillo, sino **en lámina** con ayuda de unos rodillos, y posteriormente se realizan los cortes especificados para este modelo de pasta. (Corte longitudinal, alargamiento y corte transversal).

- El producto extruído contiene todavía un 30% de humedad y pasa a la etapa de **secado**, hasta un contenido final de 11 a 13%, de manera que la pasta se endurezca, tenga su forma y terminado deseado. Ya que la parte superior de la pasta se seca más rápido que la interior, se desarrolla un gradiente de humedad a través de la superficie hasta el interior del producto. Si se da un secado muy rápido, se producirán grietas en la parte de abajo de la superficie de la pasta. Las grietas dan un aspecto defectuoso y una resistencia mecánica muy baja.
  1. El procedimiento estándar de esta etapa es desecar rápidamente la superficie exterior de la pieza. Generalmente se elimina un 40% del agua total de la pieza al cabo de 30 minutos, produciendo una zona relativamente seca en el exterior, mientras que el interior permanece húmedo. Esto se llama "case hardening" (endurecimiento en forma de forro).
  2. Tras esa rápida desecación, viene un periodo de sudoración en el que el producto se mantiene en aire relativamente húmedo y se deja que la humedad de la pieza se uniformice. El tiempo es de unas 2-4 horas a 90% de humedad relativa. El periodo de sudoración es continuado por otro final de desecación lenta hasta 12%.
  3. Esta desecación final puede durar hasta 10-16 horas. Parece estar popularizándose la utilización de la energía de microondas para desecar la pasta. Las microondas tienen la ventaja de calentar el agua de la pieza uniformemente; así no se producen los gradientes de sequedad/humedad que producen el cuarteamiento. Con microondas, el tiempo necesario para alcanzar el 12% de humedad es inferior (8-9 horas).

Es necesario desecar la pasta para el embarque y conservación. Sin embargo, en algunos países se acostumbra también el consumo de pasta fresca (cocinada sin desecación).

### **CARACTERISTICAS DEL PRODUCTO FINAL.**

Al seleccionar las características que se desean en el producto final, para considerarlo como ideal para el consumidor, se pueden mencionar las siguientes:

- ✓ La pasta no cocinada debe ser fuerte mecánicamente, de forma que conserve su tamaño y forma durante el empaquetamiento y transporte.
- ✓ Debe ser también de color amarillo uniforme. La aceptación por el consumidor ha estado fuertemente ligada al color amarillo, traslúcido y uniforme.
- ✓ Por el cocinado en agua hirviendo, el producto debe mantener su forma y no abrirse o desmoronarse.
- ✓ La pasta cocinada debe quedar firme al mordisco (cualidad llamada "al dente") y la superficie no debe ser pegajosa.
- ✓ El agua de cocción debe quedar libre de almidón.
- ✓ Finalmente, la pasta debe ser resistente a las condiciones de cocción, esto es, que debe conservar su forma y consistencia si se mantiene en agua hirviendo por 20 min.

---

## • DETERIORO EN ALIMENTOS.

Podemos llamar descomposición de un alimento a todo cambio que lo vuelve indeseable o inadecuado para su consumo por el hombre (Anderson, 1985). Desde el momento en que el alimento se cosecha, se recoge, se captura o se sacrifica, comienza a pasar por una serie de etapas de descomposición progresiva. Según el alimento, esta descomposición puede ser muy lenta, como en el caso de las semillas o las nueces, o puede ser tan rápida que vuelve prácticamente inutilizable a un alimento en unas pocas horas.

Por lo general, los alimentos se encuentran en espera de ser recogidos y llevados hacia los mercados. Si no se les lleva rápidamente y se les da el almacenamiento y la protección adecuados, todo el trabajo invertido en su producción habrá sido desperdiciado. El deterioro, entonces puede darse en las áreas menos desarrolladas, lo mismo que en las sociedades más avanzadas y organizadas, en donde la producción de alimentos está centrada generalmente en las regiones en que éstos pueden ser cultivados o procesados más eficientemente.

Si no se controlaran los factores de descomposición, no habría alimento para la población y, de hecho, no podría haber una sociedad avanzada. La descomposición de los alimentos y su control han influido en el curso de la historia y han decidido el desenlace de más de una guerra. Las guerras, y la necesidad de alimentar a los ejércitos a miles de kilómetros de distancia de las áreas en que se producían los alimentos, siempre han despertado el interés por los problemas de la descomposición de los alimentos, y esto sigue sucediendo aun en nuestros tiempos (Potter, 1990).

La comprensión de los factores de descomposición y su control constituyen la esencia de la ciencia de alimentos. Se lograron varios grados de conservación mucho antes de que se conocieran o entendieran los principios en que se basaban, y muchos de los alimentos que apreciamos actualmente nacieron de las tentativas de prevenir la descomposición y alargar la vida de almacenamiento.

Se podría hablar del deterioro en alimentos desde el punto de vista de sus consecuencias, como la pérdida del valor nutrimental, la pérdida de cualidades sensoriales o la pérdida de propiedades funcionales. Sin embargo, se puede contemplar también el punto de vista de las causas de los diversos tipos de deterioro, y aunque ambos aspectos son igualmente importantes, el estudio de las causas, llevará siempre a encontrar sus efectos y a un continuo proceso de prevención, determinante para la calidad de cualquier producto.

Estos factores no trabajan aisladamente. Las bacterias, los insectos y la luz, por ejemplo, pueden actuar simultáneamente para descomponer los alimentos en el campo o en la bodega. Asimismo, factores como el calor, la humedad y el aire pueden influir en la proliferación y actividad de las bacterias, lo mismo que en la actividad química de las enzimas naturales de los alimentos. Muchas formas de deterioro pueden ocurrir en cualquier momento dado, según el alimento y las condiciones ambientales. A fin de lograr su conservación total, hay que eliminar o reducir al mínimo todos estos factores en el alimento. A continuación se detallará cada uno de estos factores.

### • Bacterias, levaduras y mohos

Existen miles de microorganismos. Varios centenares de éstos están relacionados de una manera u otra con los productos alimenticios. No todos ellos provocan la descomposición de los alimentos y muchos tipos se emplean para su conservación, por ejemplo, los organismos que producen la col agria (chucrut). Otros se utilizan en la producción de alcohol, como en la elaboración de cerveza, o en la producción de sabor, en otros alimentos.

---

Sin embargo, excepto en donde estos microorganismos son cultivados de propósito por medio de la inoculación selectiva o por condiciones controladas a fin de favorecer su crecimiento por encima del crecimiento de otros tipos menos deseables, la proliferación de los microorganismos en los alimentos es generalmente la causa principal de la descomposición de éstos (Desrosier, 1997). Los microorganismos capaces de descomponer los alimentos se encuentran en todas partes: en el suelo, el agua y el aire, en la piel del ganado y las plumas de las aves, y en el interior de los intestinos y todas las demás cavidades del cuerpo animal. Se hallan sobre las cáscaras y las cortezas de frutas y hortalizas, y sobre las vainas de los granos y las cáscaras de las nueces. Se encuentran en todo el equipo usado en el procesamiento de los alimentos que no ha sido esterilizado, y también en las manos, la piel y la ropa del personal que maneja los alimentos.

Las bacterias, las levaduras y los mohos atacan prácticamente todos los componentes de los alimentos; algunos fermentan los azúcares e hidrolizan los almidones y la celulosa, otros hidrolizan las grasas y producen rancidez, otros digieren las proteínas y producen olores putrefactos o que se parecen al del amoníaco. Algunos producen ácido y tornan los alimentos agrios, otros producen gases y los tornan espumosos, algunos forman pigmentos y decoloran los alimentos, y unos pocos producen toxinas y originan intoxicaciones.

Cuando los alimentos se contaminan bajo condiciones naturales, es probable que varios tipos de organismos estén presentes a la vez, y que contribuyan a una serie de cambios simultáneos o en secuencia que pueden incluir ácido, gas, putrefacción y decoloración. El factor más importante es la tremenda velocidad con que las bacterias y otros microorganismos pueden multiplicarse.

#### • **Enzimas naturales de los alimentos**

Como los microorganismos que poseen enzimas que fermentan, vuelven rancios y pudren los alimentos, las plantas y los animales sanos y libres de infección, que se emplean como alimento, tienen sus propias enzimas cuya actividad, en gran parte, sobrevive a la recolección y el sacrificio. No sólo puede la actividad enzimática persistir a través de toda la vida útil de muchos alimentos naturales y fabricados, sino que esta actividad a menudo se intensifica después de la cosecha, el sacrificio o al tener un producto terminado. Esto se debe a que las reacciones enzimáticas son controladas y equilibradas con mucha precisión.

A menos que estas enzimas sean inactivadas por el calor, la radiación, sustancias químicas o algún otro medio, siguen catalizando reacciones químicas en los alimentos. Algunas de estas reacciones, si no se les permite progresar más allá de un cierto límite, son muy deseables— como, por ejemplo, la maduración continua de los tomates después de su recolección, y el ablandamiento natural de la carne de res al envejecer. Pero la maduración y el envejecimiento más allá de un límite óptimo se convierten en la descomposición de los alimentos; los tejidos debilitados son atacados por infecciones microbianas y la descomposición llega al grado de la putrefacción. Habido el tiempo necesario, esto puede ocurrir en el campo, el supermercado o el refrigerador del hogar.

Relativo a la semolina utilizada como materia prima para la elaboración de las pastas, en ésta pueden ocurrir daños causados por las lipoxigenasas, presentes de forma natural mismas que catalizan la oxidación de las grasas insaturadas produciendo peróxidos como productos de degradación volátiles (Hoseney, 1991). Estas enzimas son termoestables y pueden sobrevivir a la cocción, horneado o precocinado. Además, el enzima produce varios efectos sobre las masas de harina de trigo. Por una parte, es un agente blanqueador eficaz, la oxidación uniforme destruye el pigmento amarillo de la harina de trigo. Esto, que resulta beneficioso en panificación, es un factor negativo en las pastas, en las cuales se desea el color amarillo. Por esta razón, la mayoría de los trigos "durum" se han seleccionado de manera que tengan baja actividad de la lipoxigenasa (Hoseney, 1991).

---

Para determinar las consecuencias de la actividad lipoxigenasa pueden usarse varias pruebas, incluyendo la determinación del índice de peróxidos y la valoración de aldehídos o cetonas volátiles (por ejemplo, hexanal o pentanal). Si se valoran los peróxidos la determinación deberá hacerse al menos dos veces por semana; de no hacerlo así, pueden perderse cantidades sustanciales de peróxidos, que son indicadores de instauración del enranciamiento oxidativo. Esto es cierto porque los peróxidos aumentan hasta un máximo y seguidamente, en poco tiempo, descienden hasta casi cero. Por tanto un bajo índice de peróxidos no significa que el alimento no esté rancio. El índice de peróxidos al que un alimento se considera enranciado varía de un tipo de alimento a otro.

- **Insectos.**

Los insectos son especialmente destructivos en los granos de cereales, las frutas y las hortalizas. Tanto en el campo como durante el almacenamiento, se ha calculado que en algunas regiones del mundo, los insectos destruyen hasta un 50% de la cosecha de granos cada año.

El problema de los insectos no se basa sólo en la cantidad que éstos pueden consumir, sino también en el hecho de que, cuando comen, dañan el alimento y lo abren a la infección provocada por bacterias, levaduras y mohos. Generalmente se controla a los insectos en los granos, la fruta seca y las especias por medio de la fumigación -con productos químicos, tales como el bromuro de metilo, el óxido de etileno y el óxido de propileno. El uso de los dos últimos fumigantes se prohíbe a menudo en los alimentos con un alto contenido de humedad a causa de la posible formación de sustancias tóxicas.

- **Reacciones químicas.**

En esta clasificación se incluyen cambios debido a la dilatación de las paredes metálicas de un recipiente por producción de hidrógeno por acción de ácidos alimentarios en el metal; manchas por reacción de los iones metálicos del recipiente con el producto, y la rancidez por oxidación de las grasas, aunque éstas últimas simultáneamente tienen que ver con factores como el aire y la luz, por lo que se tratan más adelante.

Algunas reacciones características de deterioro por reacciones pueden ser las que dan origen a sabores no deseados, que tienen diversos orígenes. También se considera dentro de esta clasificación a la modificación de la textura, como resultado de reacciones laterales entre las proteínas y los productos de oxidación de las grasas, provocando un reblandecimiento del producto. (Fennema, 1985). (Simic, et.al. 1980)

Muchos de estos problemas pueden ser impedidos si, por ejemplo, se emplea un revestimiento interior de la lata para protección, y con ello de su contenido; el "esmalte para frutas" impide la decoloración de frutas de color vivo; el "esmalte para maíz", impide el manchado de este grano. Se agregan antioxidantes a alimentos que fácilmente se enrancian, para prevenir la oxidación de grasas.

- **Temperatura.**

Independientemente de su efecto en los microorganismos, el frío y el calor no controlados pueden causar el deterioro de los alimentos. Dentro de la escala moderada de temperatura en que se manejan los alimentos, digamos de 10 a 38°C, para cada aumento de 10°C, se duplica aproximadamente la velocidad de las reacciones químicas (Potter, 1990). Esto incluye las velocidades de muchas reacciones enzimáticas al igual que las no enzimáticas. El calor excesivo, por supuesto, desnaturaliza las proteínas, rompe las emulsiones, reseca los alimentos al eliminar la humedad, y destruye las vitaminas. El frío no controlado también deteriora los alimentos. La textura de las frutas y hortalizas que, dejadas en el árbol o en la planta, se congelan y luego se descongelan, se quebrantará. Las cáscaras se agrietarán,

---

dejando el alimento susceptible a los ataques por microorganismos. La congelación también puede causar el deterioro de los alimentos líquidos. Si se permite que una botella de leche se congele, la emulsión se rompe y la grasa se separa. También desnaturaliza la proteína de la leche y hace que se cuaje. La congelación cuidadosamente controlada, por el contrario, no debe provocar estos defectos. El frío puede dañar los alimentos aunque no llegue al extremo de la congelación.

• **Humedad.**

Desde el punto de vista ambiental o externo al alimento, la humedad es de suma importancia en los alimentos almacenados, ya que gran cantidad de reacciones toman lugar más frecuentemente en medios húmedos que secos. (IFT expert Panel, 1974).

Se dice que la humedad no necesita estar distribuida por todo el alimento a fin de producir los efectos más radicales (Desrosier, 1997). La humedad que aparece en la superficie de los productos como resultado de leves cambios en la humedad relativa puede constituir una causa principal de la formación de costras y terrones, como también de defectos superficiales incluyendo manchas y cristalización.

La cantidad más pequeña de condensación en la superficie de un alimento puede ser suficiente para la proliferación de bacterias o el desarrollo de mohos. Esta condensación no necesariamente viene del exterior. En un envase a prueba de humedad, los productos alimenticios pueden producir humedad por respiración y transpiración. Esta humedad queda atrapada dentro del envase y puede propiciar el crecimiento de microorganismos. Los alimentos dentro de un envase a prueba de humedad también pueden desprender humedad y así cambiar la humedad relativa del espacio vacío en la parte superior del envase. (Potter, 1990). Luego, esta humedad puede recondensarse en la superficie del alimento, especialmente cuando se permite que baje la temperatura del lugar de almacenamiento.

El deterioro por humedad asociado a las pastas que se conoce hasta ahora, puede describirse así. El contenido de humedad óptimo para la pasta en almacenamiento es de 10% a 11% (Anon., 1977b), correspondiente a un  $A_w$  de 0.44. Si el producto pierde humedad hasta contener 6%, este llega a ser demasiado frágil e inaceptable. Inversamente si la pasta gana humedad (13% o mayor) se provoca el desarrollo de hongos así como la retrogradación (Jay, 1990).

Los estudios clásicos de Oswin (1946), Heiss (1958), Karel (1967) y otros realizados en el MIT (Labuza, et.al. 1972; Mizhari, et.al. 1970; Quast, et.al. 1972; Simon et.al. 1971) que a su vez se encuentran citados en el texto de Fennema (1985), conducen a modelos matemáticos para predecir la ganancia de humedad de un alimento empaquetado con el tiempo, observando una vez más la necesidad de desarrollar un conocimiento acerca de la predicción del comportamiento de un alimento con el tiempo. En este estudio, se dice que, básicamente, al cambiar la  $A_w$  del alimento las velocidades de las reacciones químicas aumentan o disminuyen. Si se sabe la velocidad de pérdida de calidad en función de la  $A_w$ , el cambio de calidad con el tiempo puede predecirse fácilmente.

Sin embargo, en muchos casos no se tiene en cuenta este efecto de la  $A_w$  cuando, por ejemplo, un alimento de estudio se coloca en cámaras ambientales con diferentes temperaturas, y diferentes humedades. Por tanto, para eliminar tal discrepancia el producto deshidratado debe almacenarse siempre a la misma humedad a todas las temperaturas. Actualmente, con las modernas calculadoras programables y las computadoras, pueden obtenerse soluciones rápidas usando las ecuaciones simplificadas de las referencias mencionadas en el párrafo anterior.

---

De hecho, Nakabayashi y otros autores (1981), en drogas, y Cardoso y Labuza (1983), en pasta, han hecho posible predecir la pérdida de calidad incluyendo temperatura y humedad simultáneamente como variables. Por tanto, si se conoce la distribución tiempo-temperatura-humedad, la vida útil puede predecirse con un error del 10-20%. El problema es que, si en el país de estudio la distribución de la temperatura y la humedad difieren mucho, dependiendo de la región del mismo y de la época del año, prácticamente se desconoce la vida útil verdadera de cualquier paquete individual. Lo más que puede hacerse es recomendar el protegerlo de la peor situación o de alguna situación media.

• **El aire.**

Además de los efectos destructores que pueden ejercer el aire y el oxígeno en las vitaminas (particularmente A y C), los colores, los sabores, y otros componentes de los alimentos, el oxígeno es esencial al crecimiento de los mohos. Todos los mohos son aerobios y por eso se les encuentra desarrollándose en la superficie de alimentos u otras sustancias o dentro de las grietas de estos materiales. Se excluye el oxígeno de los alimentos por medio de la purga con gas inerte durante el procesamiento, por el envasado al vacío o la inundación de los envases con nitrógeno o dióxido de carbono, y en algunos casos introduciendo a los alimentos y envases inhibidores de oxígeno que, mediante reacciones químicas, estimulan la eliminación de rastros de oxígeno residual (Anderson, 1985).

La producción de sabores, generalmente descritos como "rancidez" en los alimentos que contienen grasas, es un hecho de observación común y corriente. (Ory, 1982). La principal fuente de rancidez en los alimentos se origina en la autooxidación como la oxidación espontánea de una sustancia en contacto con el oxígeno molecular. A continuación se habla con mayor detalle de este fenómeno.

Específicamente en las pastas, este defecto ha sido estudiado por Fabriani y sus colaboradores (1968) entre otros, en donde ha encontrado que hay menos lípidos extraíbles en la pasta que en la semolina directamente, lo que quería decir que durante la acción mecánica de la extrusión, los lípidos sufren cambios químicos, entre los que destaca la polimerización o la lipólisis.

Algunos cambios en los lípidos durante el procesamiento de pastas comerciales también fueron estudiados por Barnes et.al. (1981) citado a su vez en un artículo de Matsuo (1986), mencionando que aproximadamente un 90% de los lípidos libres en la semolina se unían (polimerizaban) durante el procesamiento, específicamente en la etapa de secado. Sin embargo los análisis referentes a estos autores, básicamente enfocan el papel de los lípidos en los cambios del spaghetti durante su cocción y preparación para su consumo, considerando cambios como por ejemplo, formación de complejos de los monoglicéridos con la amilosa, dejando menos amilosa libre en la pasta y alterando así el grosor del spaghetti ya cocido o la composición del agua de cocción, pero no en el spaghetti antes de ser cocinado.

• **Luz.**

Se da la destrucción de algunas vitaminas, particularmente la riboflavina, vitamina A y vitamina C, y además se pueden deteriorar muchos colores en los alimentos. La luz puede originar deterioros en los alimentos, debido a la oxidación de la grasa y/o a cambios en la proteína, que a su vez pueden dar origen a otros tipos de descomposición. Sin embargo, los alimentos que tienen sensibilidad a la luz pueden ser fácilmente protegidos contra ella por medio de envases que no permitan su paso. En las pastas se puede dar, por otro lado, la pérdida de color, deterioro que se posiblemente seda a través de la oxidación de los pigmentos carotenos como resultado de la enzima lipoxidasa, localizada naturalmente en la harina de semolina, la cual oxida especialmente a los lípidos en presencia de luz. Los peróxidos formados atacan a los pigmentos provocando su deterioro.

La exposición a la luz causa descomposición de la cerveza envasada en botellas claras, con el olor característico que se ha descrito como de cerveza "pasada". La luz solar puede producir sabor "a sebo" en la leche que ha permanecido expuesta mucho tiempo en el quicio de una puerta, y puede destruir porcentaje bastante alto de su concentración de riboflavina.

## • CINETICA QUIMICA Y SU UTILIDAD EN DISEÑO DE PRUEBAS DE VIDA UTIL.

### ORDEN DE REACCIÓN

La pérdida de calidad de la mayoría de los alimentos, según observaciones de Labuza (1979), se ajusta a las siguientes ecuaciones generales:

- ♦ Reducción de una característica deseable

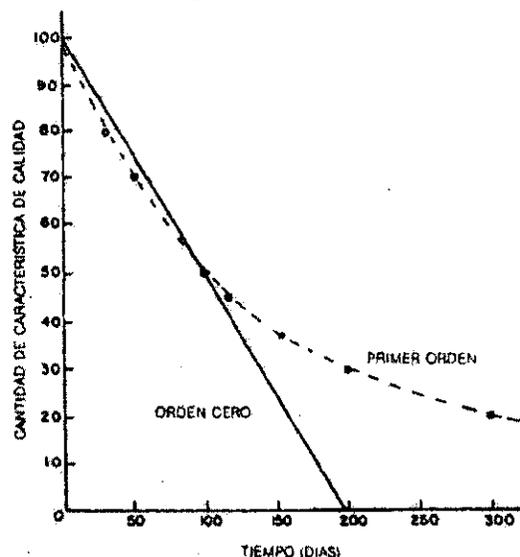
$$- dA / dt = k(A)^n$$

- ♦ Aumento de una característica no deseable

$$+ dB / dt = k(B)^n$$

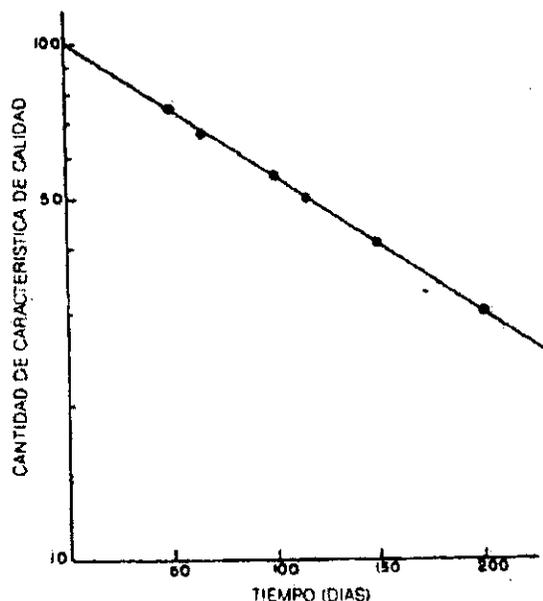
en las que  $dA/dt$  o  $dB/dt$  es el cambio cuantitativo de A o B con el tiempo, (A) o (B) es la cantidad medida de la característica a cualquier tiempo, k es la constante de velocidad en unidades apropiadas y n es el orden de reacción, generalmente 0, 1 ó 2.

La mayor parte de los datos de vida útil, basados en alguna reacción química, crecimiento bacteriano, etc., siguen un modelo de orden cero ( $n=0$ ) o primer orden ( $n=1$ ). Si el comportamiento es de orden cero, esto significa que el cambio de la característica a medir es independiente con respecto al tiempo y se obtiene una gráfica lineal usando coordenadas lineales, como se puede apreciar en la figura 7 a continuación.



**Figura 2. ORDEN DE REACCIÓN DE CAMBIOS DE CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD EN ALIMENTOS**

De otra forma, si el comportamiento es de primer orden, se dice que la característica medida (ya sea su aparición o disminución) se comporta de forma exponencial con el paso del tiempo. De manera que, para obtener esta gráfica en forma lineal, se requiere de coordenadas semilogarítmicas ( $\log A$  o  $\log B$ ), como se puede apreciar en la figura 8 que sigue:



**Figura 3. DESARROLLO DEL CAMBIO DE CARACTERÍSTICA DE CALIDAD EN COORDENADAS SEMILOGARÍTMICAS.**

En el caso de que el comportamiento de los datos sea de segundo orden, la representación gráfica de  $1/A$  o  $1/B$  frente al tiempo produce una relación lineal.

### **ORDEN DE DESTRUCCIÓN**

Se sabe, en cuanto al comportamiento de la destrucción microbiana, que la acción del calor a temperatura constante sobre un producto, se puede representar mediante el conteo de la fracción de los microorganismos que sobreviven, y si esto se representa gráficamente en función del tiempo, se admite generalmente que la curva resultante sigue un curso logarítmico. (Herson, 1990).

La gráfica obtenida, representando el logaritmo del número de células que permanecen vivas, en función del tiempo, a una temperatura constante, se conoce como **curva de sobrevivencia térmica (TDT)**. Si hablamos del tiempo de calentamiento en minutos, necesario para reducir el número de sobrevivientes a la décima parte del original, es decir, el tiempo necesario para que la curva pase un ciclo logarítmico, nos referimos al **valor D**, nombrándose con la temperatura en subíndice ( $D_x$ ). Matemáticamente es igual al inverso de la pendiente de la curva de sobrevivencia y es una medida de la velocidad de muerte térmica de un microorganismo. (Jay, 1990).

Si los valores  $D$  equivalentes a un número de temperaturas se representan gráficamente en una escala logarítmica frente a sus correspondientes temperaturas, se obtiene normalmente una línea recta cuya inclinación se conoce como **valor Z**. Matemáticamente, este valor es igual al inverso negativo de la pendiente de esta curva.

---

Mientras que el valor D representa la resistencia de un microorganismo a una determinada temperatura, el valor Z proporciona información acerca de la resistencia relativa de un microorganismo a diferentes temperaturas destructoras y de esta forma permite el cálculo de tratamientos térmicos equivalentes a diferentes temperaturas. (Frazier, 1990).

Para obtener la gráfica de TDT, ésta se representa sobre papel semilogarítmico, colocando el tiempo de calentamiento en minutos en la escala aritmética a lo largo del eje horizontal y el número de supervivientes se representa a lo largo de la escala logarítmica en el eje vertical. La gráfica es esencialmente lineal, lo que significa que la destrucción de las bacterias es logarítmica y obedece a una reacción de primer orden, y de aquí se obtienen los valores D para cada temperatura. Por otro lado, con el fin de determinar el valor Z, se representan los valores D en la escala logarítmica y la temperatura expresada en grados F se representa a lo largo del eje horizontal.

Korth (1982) cita que es posible utilizar la regresión a cualquier problema que tenga que ver con la predicción de un fenómeno o evento, obteniendo siempre una solución. Lo importante es garantizar que esta solución sea correcta mediante el desarrollo del modelo apropiado.

Como menciona Herson (1990), es difícil establecer la verdadera forma de una curva de experimentación. Si se obtiene una línea de supervivencia recta no existe dificultad en obtener el valor  $D_p$ , pero si así no ocurre, debe establecerse un criterio sobre la porción de la curva que debería utilizarse.

Existen dos procedimientos generales para predecir la vida útil de un producto. El método más común es elegir una situación desfavorable aislada a la que se somete el alimento, realizar dos o tres ensayos durante un período determinado y, generalmente, extrapolar los resultados (lo que frecuentemente es una especulación lógica) a las condiciones de almacenamiento normal.

Otro proceder es suponer que determinados principios de cinética química son aplicables en lo que se refiere a la dependencia de la temperatura, tales como la ecuación de Arrhenius, y recurrir a un diseño más complejo que, aunque más costoso, probablemente da mejores resultados. La clave de la base cinética es que ciertos principios se cumplen con carácter general.

### **VIDA ÚTIL O DE ANAQUEL.**

Los científicos dedicados al estudio de los alimentos utilizan el término "vida útil o de anaquel" cuando se habla del período entre el fin de la manufactura de un producto y el momento de su compra. Durante este período, el alimento debe encontrarse en un estado de condiciones aceptables tanto nutrimentales como de textura, apariencia, sabor y en general en sus características sensoriales. (IFT Expert Panel, 1974).

Los estudios de almacenamiento, por lo general, han sido contemplados como parte de desarrollo de productos, ya sea de uno nuevo, del mejoramiento de uno existente o simplemente un complemento en su especificación.

Evidentemente, una vida de anaquel inadecuada conduce a una insatisfacción del consumidor, manifestándose en ocasiones por sus quejas acerca del producto. Esta insatisfacción, en el mejor de los casos, afectará la aceptación y las ventas de esa marca; sin embargo, en el peor de los casos si estos productos son consumidos, esto puede conducir a una malnutrición o incluso enfermedades, dependiendo del deterioro generado en cada tipo de alimentos. Por estas razones, los productores deben tener especial atención al almacenamiento y en general a una vida de anaquel adecuada para sus productos.

---

Los alimentos pueden dividirse, de manera general en dos categorías:

- PERECEDEROS: Son aquellos que deben mantenerse en refrigeración o congelación si se utilizan después de períodos largos de tiempo.
- NO PERECEDEROS: Son los alimentos que no se alteran a temperatura ambiente (de almacenamiento), o no se ven afectados por microorganismos por su bajo contenido de agua. Dentro de estos se pueden considerar los alimentos procesados, siempre y cuando contengan en su elaboración una etapa de conservación, destrucción de enzimas y/o microorganismos, y que le confiere mayor tolerancia a condiciones ambientales, como la pasteurización en la leche, el ahumado en jamones, la esterilización para enlatados, el deshidratado en polvos para preparar alimentos.

A pesar de esto, algunos alimentos sufren cambios incluso si son considerados como no perecederos. Cada componente del mismo es susceptible de un diferente tipo de deterioro, y estos cambios pueden ser muy intensos y complejos. Por ejemplo, las grasas son susceptibles de la oxidación, la hidrólisis o la polimerización. Las estructuras proteicas pueden desnaturalizarse, lo que puede provocar cambios en textura así como en sus propiedades funcionales.

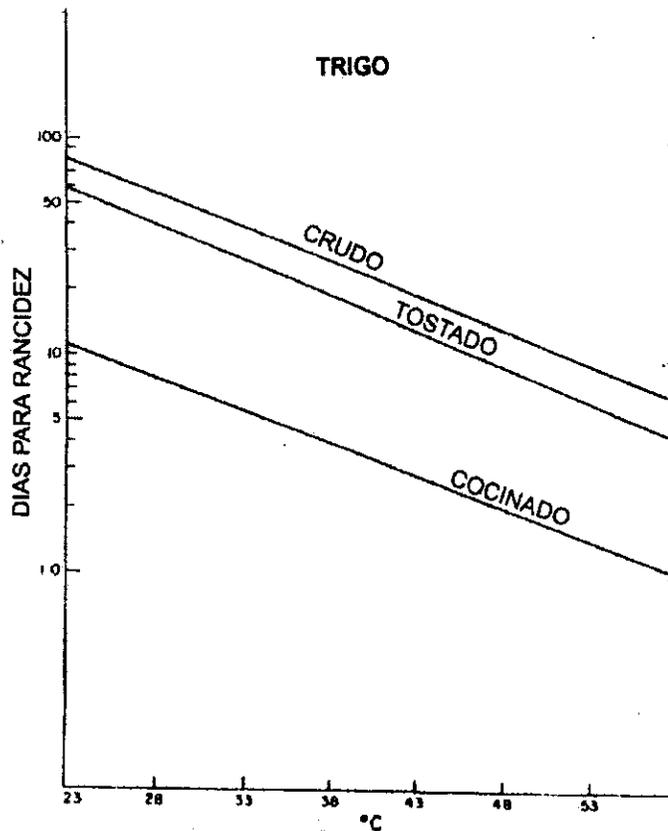
Existen reacciones de pardeamiento, que involucran aminoácidos y azúcares. El cambio de color en pigmentos y el deterioro químico de micronutrientes como vitaminas también puede ocurrir.

Otro factor determinante a este respecto es la temperatura, ya que esto puede incrementar la intensidad de muchas reacciones e incluso determinar su presencia o ausencia. Como una consideración burda, se dice que la velocidad de reacción se incrementa al doble por cada 10°C que se incremente su temperatura, aunque no se puede tomar como ley, ya que se han encontrado reacciones que incluso cuaduplican o incrementan hasta 7 veces su velocidad con el aumento de 10°C y otros casos en que únicamente aumenta una mitad de su velocidad, con 10°C más.

Debido a todo esto, es evidente que el cambio total de la calidad de un alimento en almacenamiento se da como consecuencia de la suma de series de exposiciones sucesivas a condiciones ambientales no favorables durante su procesamiento y/o su almacenamiento y/o su distribución y/o su punto de venta.

Algo importante es que la mayoría de los alimentos mostrarán evidencia de ser desagradables antes de que puedan causar un daño grave a la salud. Sin embargo siempre puede existir la probabilidad de un daño potencial y por una razón u otra, este no sea detectado y se den casos por ejemplo de envenenamiento o alguna enfermedad, por su consumo.

En cereales, se han realizado estudios de vida de anaquel acelerada (Winston, 1988a), de dos formas; incrementando la temperatura, e incrementando la humedad. Winston hace uso de una gráfica en donde se representa la rancidez oxidativa de diversos productos hechos con trigo, con respecto a diversas temperaturas (Fig. 3), la cual se muestra a continuación:



**Figura 4. EFECTO DE LA TEMPERATURA SOBRE LA RANCIDEZ DE CEREALES**

Se menciona también que cierta compañía, citada únicamente como "COMPAÑIA A" realizó un estudio para encontrar las condiciones de aparición de la rancidez oxidativa en cereales obteniendo las siguientes:

- 1) 100°F (37.7°C)/sin control de humedad: 12 a 16 semanas.
- 2) 115°F(46.1°C)/empaque en contenedores de vidrio sellados/20-25%HR: 3 a 4 semanas.
- 3) 140°F(60°C)/empaque en contenedores de vidrio sellados/20-25%HR: 1 a 2 semanas.

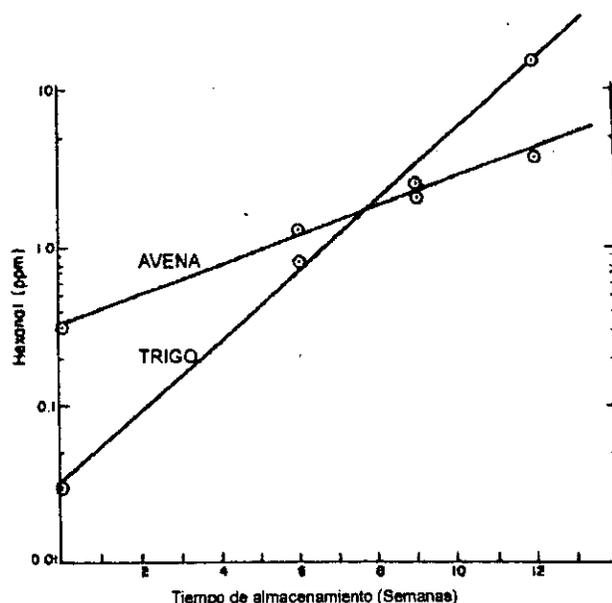
Para ello, se evaluó la condición 1 de manera sensorial, y las condiciones 2 y 3 mediante la determinación de n-hexanal, que es un compuesto final procedente de la serie de reacciones que la oxidación de lípidos involucra.

También se cita a la "COMPAÑIA B", mencionando que en estudios elaborados por ésta, igualmente en cereales, se obtuvo que al usar únicamente la temperatura de 98°F (36.6°C) como factor de aceleración de la oxidación provocando alteraciones sensoriales, encontraron que 3 meses a 98°F era equivalente a 2 años a 70°F (21.1°C) para estos productos, aunque no se menciona como fue que se realizó la evaluación sensorial, ni que características se perdieron y/o se generaron con estas condiciones.

Fritsche y Gale (1977), utilizaron la determinación de n-hexanal como una medida de rancidez en cereales, específicamente de trigo y avena. Realizaron una cinética de aparición de n-hexanal, graficando la concentración de hexanal (ppm) con respecto al tiempo (semanas), encontrando ésta como una reacción de primer orden, como se muestra en la tabla 1 y en la figura 4, a continuación:

Tiempo (semanas)	Concentración en trigo (ppm)	Concentración en avena (ppm)
0	0.03	0.31
6	0.87	1.26
9	2.47	2.07
12	15.39	3.85

**Tabla 2. CONCENTRACION DE HEXANAL EN CEREALES ALMACENADOS A 37°C**



**Figura 5. ALMACENAMIENTO DE CEREALES (PRIMER ORDEN)**

Se muestra además una correlación entre una evaluación realizada sensorialmente y las mediciones de n-hexanal. En estos estudios se menciona que se consideró una equivalencia de 5 ppm de n-hexanal con 8 en la escala sensorial, siendo ambos indicativos de rancidez. Esto nos indica que al realizar una evaluación fisicoquímica, lo ideal sería conocer un valor sensorial equivalente que nos permita interpretar esa medición como aparición de un defecto y asegurar que en ese momento se detectaría sensorialmente.

Dicho de otra forma, la evaluación sensorial juega un papel vital para poder obtener información acerca de condiciones o de productos de reacción que están íntimamente relacionados con características de calidad de un producto, y por tanto con la aceptación o rechazo del mismo, por parte del consumidor. Fritsche y Gale realizaron también la medición del ácido tiobarbitúrico (TBA), aunque en esta parte no se hicieron correlaciones con evaluaciones sensoriales.

Por otro lado, se han realizado estudios de vida de anaquel de harinas de trigo y de maíz, analizando condiciones tanto de temperatura como de humedad, mediante evaluación sensorial, aunado a análisis microbiológico, debido a que el principal deterioro encontrado fue el crecimiento de hongos como *Aspergillus glaucus* y *A. Candidus* (Bothast, Et.al.,1981). A este respecto, se consideró que cualquier muestra que contenía más de  $10^4$  UFC/g o alta producción de  $CO_2$  no era evaluada sensorialmente. Además, considerando que tenían una

escala de 1 a 10, siendo el valor más bajo para ausencia de sabores característicos de la harina y el valor más alto como sabores característicos fuertemente detectados, se asignó que al encontrar una muestra a evaluar con un valor arbitrario de 5.5 o menor sensorial, ésta ya no era sometido al resto del análisis. La importancia de este estudio radica nuevamente en el interés de la evaluación sensorial como determinante de características de calidad, y como una disciplina capaz de ayudar a detectar defectos en los productos.

Otro estudio de vida de anaquel reportado en la bibliografía es el del análisis de bebidas de cacahuete, en el que incluso se realizaron cinéticas de cambios fisicoquímicos durante su almacenamiento, y se propone un modelo de predicción de vida de anaquel (Rustom, 1996). Sin embargo, este análisis se realizó considerando que las semillas oleaginosas y los productos derivados de ellas pueden tener problemas debido a su alto contenido de grasas: en este caso, el interés en esta investigación se debe a que se realiza un modelo para la predicción de vida útil. Además, en esta fuente para predicción de vida útil se utiliza la ecuación de Arrhenius, aunque de igual forma, con los datos obtenidos a partir de evaluación sensorial.

En este caso, los cambios que se presentan en este producto son diferentes, debido a que se trata de una bebida, se analizaron otros descriptores, y además incluyeron cambios como el color. Como un punto importante, mencionan que las reacciones de cinética pueden ser aplicadas para predecir y extrapolar cambios fisicoquímicos durante el procesamiento y almacenamiento de alimentos. (Fontana et.al. 1993; Cohen et.al. 1994).

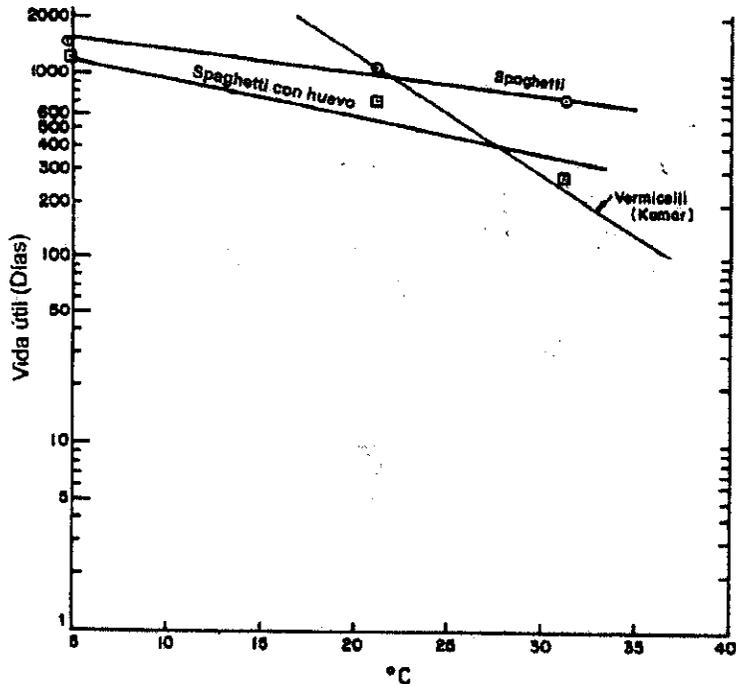
También se ha encontrado un estudio de oxidación de los ácidos grasos contenidos en pistaches almacenados a diversas condiciones atmosféricas y diferentes temperaturas, aunque únicamente se realizaron análisis de índice de peróxidos y análisis de ácidos grasos libres como indicativos de su deterioro. (Maskan, 1998).

En el caso de pastas, se han realizado algunos estudios de vida de anaquel, que han arrojado datos que se muestran en la tabla 3 y en la figura 5, y se citan en Winston (1988b):

PRODUCTO	REFERENCIA	DETERIORO	Vida útil práctica (PSL)
Standard Industrial	Winston (1971a)	PSL	105 días a 38°C 302 días a 21°C
Spaghetti	Anon (1977a)	PSL	710 días a 4.5°C 471 días a 21°C 214 días a 32°C
Vermicelli	Kumar (1974)	PSL	56 sem a 25°C 42 sem a 38°C
Spaghetti enriquecido (huevo)	Fabriani y Fratoni (1972)	Pérdida de lisina disponible	3.3 meses a 45°C 2.4 meses a 60°C 1.35 meses a 70°C 0.78 meses a 80°C

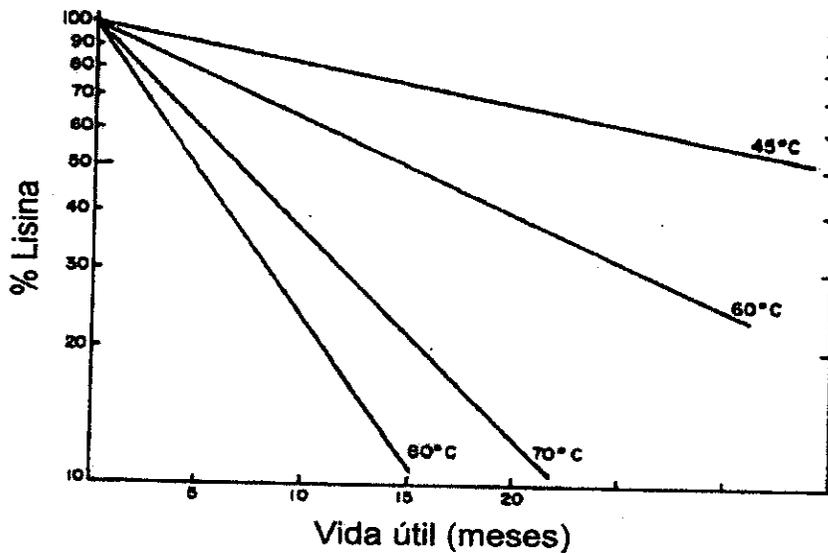
PSL = Practical Shelf life (Vida útil práctica)

**Tabla 3. VALORES CINETICOS PARA PASTAS OBTENIDOS DE LITERATURA.**



**Figura 6. VIDA UTIL DE PASTAS**  
(Fuente: Winston, 1988b)

Ninguna de estas fuentes describe cómo definen el fin del deterioro o de la Vida útil práctica. En el caso de la medición de pérdida de lisina disponible, Fabriani y Fratoni (1972) declaran que a pesar de que la calidad de la proteína es baja en los productos de pasta (PER=0.8), al encontrarse en cantidades aprox. del 10% en las pastas, es una fuente importante en la dieta. Dicen, además, que la pérdida de la calidad de proteína en las pastas es medible a altas temperaturas, obteniéndose una reacción de primer orden para la pérdida de lisina, como se muestra en la figura 6:



**Figura 7. PERDIDA DE LISINA EN PASTAS CON EL PASO DEL TIEMPO.**

---

Tanto consumidores como productores en ocasiones consideran a las pastas como alimentos con una vida de anaquel indefinida, aunque como se ha descrito, se ve que esto no es verdadero. Lo que se puede apreciar es que se requiere mayor información acerca de los daños y el deterioro que presentan estos productos con el tiempo, por lo que se requiere más investigación acerca de estudios de almacenamiento y deterioro de pastas, contemplando condiciones a lo largo de todo su proceso y manejo hasta llegar al consumidor.

Existen muchos tipos de mensajes que se colocan en el etiquetado de estos productos, como recomendaciones para su manejo y otros datos como son: "Fecha de empaque" (fecha de manufactura del producto, se encuentra en clave y no puede ser leída por el consumidor), "Fecha de venta", "mejor úsese antes de...", "Fecha de expiración", etc.

Por lo que la información clara y explícita de la vida de anaquel es vital, tanto para productores como consumidores, debido a que ambos necesitan conocer la estabilidad de anaquel de los productos de pasta, por un lado para su correcto tratamiento y distribución, y por otro para un consumo adecuado y sano.

## • ANALISIS SENSORIAL.

En algunas de las más grandes e importantes compañías, la investigación realizada con análisis sensorial está convirtiéndose en una estrategia de unidad de negocio, siendo ya parte igualmente importante tanto del sistema de investigación y desarrollo como del de mercadotecnia de las empresas (Pearce, 1996).

Debido a esto, actualmente si una empresa desea ser competitiva, ésto le exige mejorar continuamente, innovar, reexaminar y todo lo que implique la satisfacción del cliente, ya que hoy por hoy, el consumidor se ha vuelto más consciente de la buena calidad que los alimentos deben tener, y ha incrementado su exigencia por que los parámetros de calidad de éste, sean consistentes (Mottran, 1998).

Precisamente, mucho del fracaso empresarial recae en no entender claramente el lenguaje del consumidor. La gente utiliza palabras que ellos entienden, pero muchas veces, éstas no son las que nosotros entendemos o utilizamos para ese mismo concepto.

Para solucionar estos problemas y acelerar el proceso de mejoramiento, las compañías están adoptando nuevas y creativas aplicaciones de la evaluación sensorial (Hollingsworth, 1996).

Es claro que los estudios deben dar solución a los problemas, basados en la habilidad de los jueces entrenados para traducir verbalmente las percepciones de los productos de una manera confiable.

El método involucra un proceso de entrenamiento y selección formal, desarrollo y uso de un lenguaje sensorial característico y la asignación de una escala de evaluación de los productos para obtener una completa descripción cuantitativa.

El análisis de descripción cuantitativa incluye las siguientes características:

- Una lista completa de atributos sensoriales basados en la percepción de los atributos relacionados con sabores, olores y características de textura desagradables.
- Medición de la intensidad relativa de cada atributo.
- Análisis estadístico de las respuestas.

---

Tanto consumidores como productores en ocasiones consideran a las pastas como alimentos con una vida de anaquel indefinida, aunque como se ha descrito, se ve que esto no es verdadero. Lo que se puede apreciar es que se requiere mayor información acerca de los daños y el deterioro que presentan estos productos con el tiempo, por lo que se requiere más investigación acerca de estudios de almacenamiento y deterioro de pastas, contemplando condiciones a lo largo de todo su proceso y manejo hasta llegar al consumidor.

Existen muchos tipos de mensajes que se colocan en el etiquetado de estos productos, como recomendaciones para su manejo y otros datos como son: "Fecha de empaque" (fecha de manufactura del producto, se encuentra en clave y no puede ser leída por el consumidor), "Fecha de venta", "mejor úsese antes de...", "Fecha de expiración", etc.

Por lo que la información clara y explícita de la vida de anaquel es vital, tanto para productores como consumidores, debido a que ambos necesitan conocer la estabilidad de anaquel de los productos de pasta, por un lado para su correcto tratamiento y distribución, y por otro para un consumo adecuado y sano.

## • ANALISIS SENSORIAL.

En algunas de las más grandes e importantes compañías, la investigación realizada con análisis sensorial está convirtiéndose en una estrategia de unidad de negocio, siendo ya parte igualmente importante tanto del sistema de investigación y desarrollo como del de mercadotecnia de las empresas (Pearce, 1996).

Debido a esto, actualmente si una empresa desea ser competitiva, ésto le exige mejorar continuamente, innovar, reexaminar y todo lo que implique la satisfacción del cliente, ya que hoy por hoy, el consumidor se ha vuelto más consciente de la buena calidad que los alimentos deben tener, y ha incrementado su exigencia por que los parámetros de calidad de éste, sean consistentes (Mottran, 1998).

Precisamente, mucho del fracaso empresarial recae en no entender claramente el lenguaje del consumidor. La gente utiliza palabras que ellos entienden, pero muchas veces, éstas no son las que nosotros entendemos o utilizamos para ese mismo concepto.

Para solucionar estos problemas y acelerar el proceso de mejoramiento, las compañías están adoptando nuevas y creativas aplicaciones de la evaluación sensorial (Hollingsworth, 1996).

Es claro que los estudios deben dar solución a los problemas, basados en la habilidad de los jueces entrenados para traducir verbalmente las percepciones de los productos de una manera confiable.

El método involucra un proceso de entrenamiento y selección formal, desarrollo y uso de un lenguaje sensorial característico y la asignación de una escala de evaluación de los productos para obtener una completa descripción cuantitativa.

El análisis de descripción cuantitativa incluye las siguientes características:

- Una lista completa de atributos sensoriales basados en la percepción de los atributos relacionados con sabores, olores y características de textura desagradables.
- Medición de la intensidad relativa de cada atributo.
- Análisis estadístico de las respuestas.

---

Todos los métodos de análisis descriptivos involucran la detección (Discriminación) y la descripción de los aspectos cualitativos y cuantitativos de un producto por paneles entrenados de 5 a 100 jueces. Los paneles pequeños (de 5 a 10 jueces) son usados para analizar productos típicos en los cuales no existen muchos descriptores sensoriales.

Como fundamento de las prácticas de evaluación sensorial, a continuación se describirán algunos puntos importantes.

## **PROPIEDADES SENSORIALES.**

### **1. EL OLOR**

"Es la percepción, por medio de la nariz, de sustancias volátiles liberadas de los objetos." (Anzaldua-Morales, 1994). En el caso de los alimentos -y la mayoría de las sustancias olorosas- esta propiedad es diferente para cada uno y no ha sido posible establecer clasificaciones ni taxonomías completamente adecuadas para los olores. Otra característica del olor es la intensidad o potencia de éste.

Además, la relación entre el olor y el tiempo es muy importante, ya que el olor es una propiedad sensorial que presenta dos atributos, contradictorios entre sí, en los cuales está involucrado el tiempo:

- ✓ El primero es la persistencia, o sea, que aún después de haberse retirado la sustancia olorosa, la persona continúa percibiendo el olor. Por esto, cuando se llevan a cabo pruebas sensoriales de olor, es muy necesario ventilar bien el lugar de prueba entre las evaluaciones de una y otra muestra, y dar tiempo suficiente a los jueces entre una y otra prueba para que la sensación olfativa desaparezca.
- ✓ La otra característica es que las personas se acostumbran a los olores después de un cierto tiempo. Debido a esta última característica, las pruebas para la medición de olor deben ser rápidas, para no dar tiempo a que los jueces pierdan la capacidad de evaluarlo, y no deben presentárseles demasiadas muestras en una misma sesión (Ellis, 1961; Amerine y col., 1965).

### **2. EL AROMA**

Esta propiedad "consiste en la percepción de las sustancias olorosas o aromáticas de un alimento después de haberse puesto éste en la boca. Dichas sustancias se disuelven en la mucosa del paladar y la faringe, y llegan -a través de la trompa de Eustaquio- a los centros sensoriales del olfato." (Anzaldua-Morales, 1994). De esta manera se induce la difusión de las sustancias aromáticas en la membrana palatina y, al hacer esto, para detectar el aroma, se debe aspirar con la nariz para percibir el olor de las sustancias que se volatilizan desde la boca. Generalmente, las personas que realizan pruebas de aroma no degluten las muestras sino que, una vez probadas, las escupen.

### **3. EL GUSTO.**

Esta propiedad "es detectada por medio de la lengua, y puede ser percibida como ácido (agrio), dulce, salado o amargo, o bien puede haber una combinación de dos o más de estos cuatro." (Anzaldua-Morales, 1994).

### **4. EL SABOR.**

Este atributo es muy complejo, ya que combina los tres anteriores, es decir, "es la suma de las tres características y por tanto su medición y apreciación son más complejas que las de cada propiedad por separado." (Anzaldua-Morales, 1994). Esta propiedad es muy importante y útil, especialmente para el desarrollo de nuevos productos alimenticios (Larson-Powers y Pangborn, 1978).

---

Básicamente, se realiza un análisis de perfil de sabor, que consiste en la descripción detallada y la medición de todos y cada uno de los componentes o notas del sabor de un producto alimenticio (Ackerman, 1990). Si se trata de pruebas afectivas o de medición de intensidad, el sabor debe ser presentado a los jueces en su intensidad natural. El sabor de los alimentos es dependiente del tiempo ya que hay sabores que se perciben más rápidamente que otros.

Como comenta Mottram (1998), los sabores no deseados en los alimentos son una de las principales causas del rechazo del producto por parte del consumidor, y como consecuencia, la presencia de estos defectos afecta también al productor, ocasionándole además de incremento en sus costos como resultado del desperdicio de alimento en mal estado, la pérdida de la confianza del consumidor.

Los sabores no deseados, pueden definirse de manera general como cualquier sabor que no está normalmente asociado al alimento. Pueden generarse en éste, mediante alteración microbiana o química de sus componentes, o tal vez puede ser introducida de manera inadvertida en el alimento durante su proceso o almacenamiento.

Los compuestos químicos responsables de estos defectos son generalmente compuestos volátiles orgánicos, que son encontrados habitualmente en concentraciones de menos de 1µg/kg (ppb) de producto.

## **5. LA TEXTURA**

"Textura es la propiedad sensorial de los alimentos que es detectada por los sentidos del tacto, la vista y el oído, y que se manifiesta cuando el alimento sufre una deformación". (Anzaldúa-Morales, 1994). La textura no puede ser percibida si el alimento no ha sido deformado.

Se ha estimado que de 350 términos descriptivos que tienen que ver con alimentos -en el idioma inglés- cerca del 25% están relacionados con aquellas propiedades conocidas como textura. (Szczesniak, 1966)

"Al ser la textura un atributo sensorial, como en el caso del sabor, el olor y el aroma, el ser humano es el mejor juez" (Kramer y Twigg, 1972).

La textura tiene tres categorías:

- ✓ **Atributos mecánicos:** dan una indicación del comportamiento mecánico del alimento ante la deformación.
- ✓ **Atributos geométricos:** son aquellos relacionados con la forma o la orientación de las partículas, (fibrosidad, porosidad, esponjosidad, etc.)
- ✓ **Atributos de composición:** son los que aparentemente indican la presencia de algún componente en el alimento, como serían la humedad, la grasosidad, la harinosidad, etc.

## **TIPOS DE JUECES**

El número de jueces necesarios para que una prueba sensorial sea válida depende del tipo de juez que vaya a ser empleado. Dentro de éstos tenemos:

### **1. Juez experto:**

Una persona que tiene gran experiencia en probar un determinado tipo de alimento. Su habilidad, experiencia y criterio son tales que en las pruebas que efectúa sólo es necesario contar con su respuesta. Evalúan productos caros. Esto se debe a que su entrenamiento es muy largo y costoso y, además, a que cobran sueldos muy altos. (Larmond, 1977; Ackerman, 1990).

---

Dichas personas deben abstenerse por completo de fumar, de tomar alimentos muy condimentados, así como bebidas demasiado calientes o muy frías, y nunca deben consumir -fuera de las pruebas- el producto con el que suelen trabajar.

El entrenamiento de los jueces expertos, toma mucho tiempo y consiste, principalmente, en que efectúen pruebas periódicamente para determinar si ha aumentado su habilidad de percepción -o si al menos sigue siendo igual- así como pruebas para que aprendan a identificar y distinguir nuevas marcas, variedades o cosechas y más pruebas para agudizar aún más los sentidos del gusto y el olfato.

## **2. Juez entrenado:**

Posee bastante habilidad para la detección de alguna propiedad sensorial o algún sabor o textura que ha recibido cierta enseñanza teórica y práctica acerca de la evaluación sensorial, y que sabe qué es exactamente lo que se desea medir en una prueba. Además, suele realizar pruebas sensoriales con cierta periodicidad.

Con este tipo de jueces, el número requerido de participantes debe ser al menos de cinco, y como máximo 15. (Larmond, 1977). Con menos de cinco jueces, los resultados carecen de validez, y con más de 15 el grupo resulta muy difícil de conducir y el número de datos es innecesariamente grande, y esto último redundaría en mayores costos de preparación de muestras, entrenamiento de jueces, y mayor tiempo para la realización de las pruebas.

Los jueces entrenados se emplean principalmente para pruebas sensoriales descriptivas, o para pruebas discriminativas complejas -como serían las comparaciones múltiples o las pruebas de ordenamiento- mientras que para pruebas más sencillas no es necesario contar con este tipo de juez.

Los jueces entrenados deben abstenerse, como los jueces expertos, de hábitos que alteren su capacidad de percepción del gusto y el olfato -excepto si van a trabajar exclusivamente en pruebas de evaluación de propiedades de textura- como son el uso del tabaco, el alcohol, las drogas, así como el consumo de alimentos muy condimentados o picantes.

## **3. El juez semientrenado o "de laboratorio":**

Se trata de personas que han recibido un entrenamiento teórico similar al de los jueces entrenados, que realizan pruebas sensoriales con frecuencia y poseen suficiente habilidad, pero que generalmente solamente participan en pruebas discriminativas sencillas las cuales no requieren de una definición muy precisa de términos o escalas (Larmond, 1973; ibidem, 1977). Cuando quieran emplearse jueces semientrenados, hay que buscar que satisfagan esta definición, o sea, que estén entrenados, pero con la diferencia de que solamente van a diferenciar entre muestras y no a medir propiedades o usar escalas.

Las pruebas con jueces semientrenados o "de laboratorio" deben efectuarse con un mínimo de 10 jueces y un máximo de 20 o, cuando mucho, 25, con tres o cuatro repeticiones por cada juez para cada muestra (Larmond, 1977).

## **4. El juez consumidor:**

Se trata de personas que no tienen que ver con las pruebas, ni trabajan con alimentos como investigadores o empleados de industrias de alimentos, ni han efectuado evaluaciones sensoriales periódicas. Por lo general son personas tomadas al azar, ya sea en la calle, o en una tienda, escuela, etc.

---

## **SELECCIÓN DE JUECES**

La selección de seres humanos adecuados para la evaluación sensorial es problemática, aunque muy útil para estudiar efectos de formulaciones, empaques, etapas de procesamiento, almacenamiento, así como en el desarrollo de nuevos productos y el mejoramiento de los ya existentes (O'Mahony, 1995).

Un objetivo para esto puede ser el usar humanos para medir características sensoriales de un alimento, haciendo las veces de un instrumento de laboratorio. Esto, definitivamente muestra la ventaja de que con la evaluación sensorial se detectan efectos, sabores, aromas, en una palabra, características mucho más cercanas a las detectadas por el consumidor, a quien nos interesa satisfacer como fin principal.

Los criterios que se consideran más importantes para la elección de los jueces son la habilidad, la disponibilidad, el interés y el desempeño o funcionamiento (Civille y Szczesniak, 1973; Larmond, 1977).

### **1. Habilidad:**

La habilidad es muy importante, ya que un juez incapaz de detectar una propiedad, o de diferenciar entre dos muestras, lógicamente no va a ser adecuado para participar en las pruebas sensoriales, y las respuestas que dé, no podrán ser tomadas en cuenta como válidas.

En primer lugar hay que detectar cuáles personas padecen de alguna enfermedad o defecto que afecte al sentido o los sentidos involucrados en la evaluación requerida. A estas personas se les elimina del grupo. Por ejemplo, las personas con daltonismo no pueden ser escogidas como jueces para pruebas de color, y similarmente las personas afectadas de anosmia (ausencia de la capacidad para percibir olores) -ya sea temporal o permanente- no deben llevar a cabo pruebas de sabor, olor ni aroma (Larmond, 1973).

### **2. Disponibilidad:**

Es muy frecuente que la validez y el éxito de las pruebas sensoriales dependan de que se cuente con todos los jueces en un mismo momento para poder efectuar las evaluaciones al mismo tiempo. Hay pruebas, especialmente cuando se trabaja con productos perecederos, en las que si no se evalúan todas las muestras de una sola vez, éstas pueden descomponerse; o como en el caso de estudios de vida de anaquel, en donde se analiza un atributo que se va modificando con el paso del tiempo, siendo precisamente este cambio con respecto al tiempo lo que se pretendía detectar.

Por ello, la disponibilidad de los jueces es muy importante, y a veces es más crítica que la habilidad como criterio para la selección de los miembros de un equipo de evaluación sensorial (Civille y Szczesniak, 1973; Anzaldúa-Morales et.al. 1983).

Se debe determinar desde un principio el número de jueces con el que hay que contar para cada prueba, y es necesario establecer -desde la selección de los mismos- sus horarios de disponibilidad con el fin de no interferir con sus otras actividades ni arriesgarse a que vayan a tener que ausentarse en el último momento.

La disponibilidad de las personas que trabajan en otras actividades en la misma compañía o institución es poco confiable, especialmente en lo que respecta a quienes tienen horarios muy variables -como los estudiantes de licenciatura, en el caso de universidades- o quienes tienen que estar saliendo frecuentemente de la institución o compañía para cumplir con algún encargo.

---

Es preferible seleccionar personas a las cuales pueda encontrárselas muy probablemente en un cierto lugar todo el tiempo, como, por ejemplo, los técnicos de laboratorio -en las fábricas- o los estudiantes de postgrado que trabajaban en su tesis- -en las universidades- así como los bibliotecarios o los empleados en los almacenes (Anzaldúa-Morales, 1994), aunque la realidad es que los grupos involucrados en la evaluación sensorial de la industria alimentaria pueden provenir desde sofisticadas compañías consultoras en evaluación sensorial, hasta de personas en donde la evaluación sensorial entrenada y como una disciplina formal dentro de la empresa es inexistente (O'Mahony, 1995).

### **3. Interés:**

Cuando los jueces no tienen interés en las pruebas que llevan a cabo, esta indiferencia puede afectar los resultados (Larmond, 1977; Anzaldúa-Morales et.al., 1983), ya que los participantes responden los cuestionarios sólo para salir del paso. Por ello, es importante motivar a los jueces, y detectar a aquellos candidatos a juez que muestren buena disposición para llevar a cabo las evaluaciones.

Es necesario explicarles cuál es el objetivo de las pruebas sensoriales, la importancia que tienen para la industria o la investigación -según sea el caso y, en ocasiones- especialmente si los jueces tienen que probar muestras con sabores desagradables o irritantes (Paniagua y Burgueño, 1986) o texturas repugnantes (Saeed, 1982); los conductores de las pruebas sensoriales tienen que dar "premios" a los jueces para que éstos estén dispuestos a probar las muestras.

Estos premios pueden ser desde dulces, galletas, etc., hasta el pago de horas extras de trabajo u otros beneficios laborales, en el caso de obreros u otros empleados en una industria alimentaria. (Anzaldúa-Morales, 1994)

### **4. Funcionamiento:**

Se da el caso de que una persona, al estar evaluando un alimento, exagere al asignar las calificaciones a la muestra. Por ejemplo, si está midiendo el atributo y la muestra le parece con poco de éste, inmediatamente asigna la calificación mínima, y si la muestra le parece con el atributo muy intenso -sin importar cuánto- le da la calificación máxima.

Esta exageración puede darse a pesar de que las personas hayan mostrado habilidad, interés y disponibilidad. Cuando esto sucede, hay que tratar de que los jueces se corrijan, y si no lo hacen, entonces hay que eliminarlos del grupo (Civille y Szczesniak, 1973).

También hay jueces que pierden capacidad de detección de alguna propiedad, y en esos casos es necesario que vuelvan a adquirir la capacidad que tenían, y esto puede lograrse, en la mayoría de los casos, mediante la alternación de períodos de descanso y períodos de pruebas intensivas, dándoles nuevas muestras que exhiban la propiedad a medir, etc. Si no se resuelve el problema, entonces hay que dar de baja del grupo a esos jueces (Anzaldúa-Morales y col., 1983).

Una vez que uno ha seleccionado un grupo adecuado de jueces, tomando en cuenta los criterios anteriores, puede proceder a entrenarlos para la realización de las pruebas sensoriales.

---

## **ENTRENAMIENTO DE JUECES**

A continuación se explica cómo se prepara a los jueces entrenados.

Para entrenar a los jueces hay que tomar en cuenta los siguientes factores:

### **1. El entrenador:**

La persona que lleva a cabo el entrenamiento -y que por lo general es el conductor de las pruebas o investigaciones- debe reunir ciertas características con el fin de que pueda lograr los objetivos del entrenamiento. En primer lugar, debe ser capaz de establecer un cierto "clima" en el grupo, o sea, un ambiente agradable de trabajo y un nivel adecuado de comunicación (Amerine et.al., 1965; Civille y Szczesniak, 1973; Anzaldúa-Morales, 1984).

Su personalidad debe ser tal que no intimide a los jueces, pero al mismo tiempo debe ser capaz de mantener un control sobre el grupo y que los jueces reconozcan su autoridad. Una personalidad demasiado fuerte puede ser contraproducente, ya que podría resultar que los jueces contesten lo que él -o ella- quiere que digan, y no lo que en realidad están percibiendo. Asimismo, una persona muy tímida y que acepta todo lo que digan los demás, o no dice las cosas con mucha firmeza y convicción, puede hacer que los jueces pierdan interés hacia las pruebas o que las menosprecien, y entonces ello afectará a los resultados de las mismas (Civille y Szczesniak, 1973; Bourne, 1982a).

### **2. Elaboración del programa:**

Es necesario que el entrenador elabore previamente un programa de entrenamiento, el cual debe contener los objetivos, los temas a cubrir, el método de exposición que será usado, así como la forma de medición del cumplimiento de los objetivos (Anzaldúa-Morales, 1984a).

Los objetivos deben ser planteados adecuadamente, tomando en cuenta no solamente las metas a alcanzar sino los medios para alcanzarlas y la forma de medir el alcance. Los métodos de exposición que se utilicen deben ser adecuados para el nivel intelectual de los jueces, amenos e ilustrativos. Puede recurrirse al uso de películas de cine o televisión, a las dramatizaciones, o a cualquiera otra técnica de enseñanza. Lo importante es que quede bien claro qué es lo que se desea que los jueces aprendan.

### **3. Explicación:**

Se deben tener sesiones de explicación de diversos temas, tanto para mantener interesados a los jueces como para iniciar su entrenamiento. En primer lugar, se les debe explicar en qué consiste la evaluación sensorial, cuál es su importancia tanto para la investigación como para el control de calidad y otras aplicaciones en la industria alimentaria, cuáles son los métodos sensoriales en los que ellos van a participar, qué consecuencias puede tener el que no contesten adecuadamente, y debe además darse una explicación muy detallada del uso de las escalas, los cuestionarios, etc.

Esto último es muy importante especialmente en el caso de evaluación de textura, donde se manejan muchos términos que pueden ser entendidos de manera incorrecta o que pueden ser interpretados diferentemente por dos o más personas.

Las sesiones de entrenamiento teórico deben ser completas en cuanto a su contenido pero no muy largas, para evitar la fatiga de los jueces, la cual podría predisponerlos contra las pruebas (Amerine y col., 1965; Civille y Szczesniak, 1973).

### **4. Práctica:**

La evaluación sensorial se aprende, mejor que de cualquier otra manera, mediante la práctica. Es necesario que los jueces prueben alimentos y apliquen el uso de las escalas o

---

instrumentos de evaluación que utilizarán en las pruebas reales (Anzaldúa-Morales y col., 1983), y hay que llevar a cabo un control y monitoreo constante del desempeño de los jueces. Se debe verificar que realmente hayan entendido los conceptos explicados y que su habilidad y sensibilidad hayan aumentado o, al menos, hayan permanecido constantes (Civille y Szczesniak, 1973; Larmond, 1973).

### **5. Comprobación:**

Hay que evaluar el desempeño de los jueces y para ello pueden introducirse una o varias muestras control dentro de la serie de muestras que se analizan. Pueden aplicarse diversas pruebas estadísticas para medir la tendencia de la variabilidad de las respuestas de cada juez, y esto puede servir para una comprobación del entrenamiento o el adiestramiento de cada uno (Costell y Durán, 1981); pero más que los datos numéricos estadísticos, la observación sagaz del entrenador o conductor del grupo -debida a su experiencia- puede decir más acerca del nivel de entrenamiento del grupo en general o de cada juez en particular (Anzaldúa-Morales, 1984b).

Habiendo recibido los jueces el grado de entrenamiento adecuado, pueden proceder a realizar pruebas de evaluación sensorial, pero antes es necesario que se destaquen diversos puntos acerca de las condiciones de prueba para llevarlas a cabo.

## **LAS CONDICIONES DE PRUEBA**

Ya que la evaluación sensorial es efectuada por seres humanos, los cuales tienen un gran número de estímulos y reaccionan de manera diferente a cada una de ellas, cuando se llevan a cabo las pruebas de análisis sensorial puede haber interferencia de muchas de esas reacciones.

Por ello, es necesario considerar varios aspectos con el fin de evitar dicha interferencia y, que entonces, los resultados de las pruebas sensoriales sean válidos y no se presenten a confusiones o a ser interpretados erróneamente (Amerine et.al., 1965; Larmond, 1977). Debe evitarse o minimizarse la influencia de los siguientes factores:

### **1. Error de expectativa:**

Los jueces no deben recibir información acerca de la prueba antes de realizarla ya que esto podría afectar los resultados. Los jueces generalmente encuentran lo que ellos esperan encontrar (Larmond, 1977). Por ello no deben participar en las pruebas las personas que estén involucradas en la realización del experimento o investigación.

Las claves asignadas a las muestras asimismo deben ser de tal forma que no hagan al juez formarse una idea acerca de las características de las muestras. Por ello no deben usarse números de una cifra para marcar las muestras, ya que el 1 podría darles a los jueces la impresión de que esa muestra es la mejor, por la asociación inconsciente del número 1 con "lo mejor". Es, por lo tanto, recomendable, codificar las muestras usando claves de tres o cuatro dígitos tomados de una tabla de números aleatorios.

### **2. Error de estímulo:**

Al desear responder correctamente el cuestionario, el juez puede verse influenciado por características sin importancia del producto. Si está realizando una prueba de diferenciación, puede ponerse a considerar indicios en alguna diferencia aparente de la muestra, tal como el tamaño, el color, etc., y por ello es necesario uniformizar las muestras lo más posible en cuanto a su aspecto externo para evitar este tipo de interferencia con las respuestas de los jueces (Larmond, 1977).

---

### **3. Error lógico:**

Este tipo de error está muy relacionado con el anterior y consiste en que el juez derive conclusiones porque le parece que alguna característica del producto está lógicamente asociada con otra propiedad. Por ejemplo, una diferencia ligera en color podría hacerle pensar que puede deberse a algún efecto del proceso y, por lo tanto, el sabor o la textura de la muestra debe haberse alterado de cierta forma; como en el caso de un color ligeramente oscuro que pudiera deberse a quemado y, lógicamente, pudiera significar un sabor amargo.

### **4. Efecto de halo:**

Este efecto se presenta cuando se trata de evaluar más de una propiedad en una misma muestra. El juez, por lo general, se crea una impresión global acerca de la muestra y, según ella, asigna la calificación a la propiedad más resaltante en la muestra, y después califica a los otros atributos con  $\pm 1$  punto de diferencia (Anzaldúa-Morales et.al., 1983). Por lo tanto, sólo se debe evaluar un atributo sensorial a la vez; excepto en el caso de pruebas de perfiles sensoriales, donde es necesario calificar varias características en una misma evaluación.

### **5. Efecto de la sugestión:**

Si el juez mira a los otros jueces, las expresiones de los rostros de éstos pueden afectar sus respuestas (Larmond, 1977). Por ello es necesario contar con cubículos individuales, para evitar que los jueces puedan verse unos a otros, y para impedir la conversación durante las pruebas. Más adelante se hablará de las características que debe tener el área de prueba.

### **6. Motivación:**

Como se mencionó en la parte correspondiente a la selección de los jueces, la motivación del juez es importante, y de ella depende en alto grado el éxito de una prueba sensorial. Es muy necesario, una vez que los jueces han sido admitidos al grupo, que las pruebas estén bien planeadas y se realicen en forma eficiente, ya que la desorganización puede provocar que los jueces dejen de tener interés en realizar las evaluaciones, y esto afectará los resultados. (Ellis, 1961).

### **7. Efecto de contraste:**

Cuando los jueces prueban una muestra desagradable después de una que les gusta, esto puede hacer que califiquen a la segunda más severamente de lo que ésta merece, y viceversa, al probar una muestra buena después de una desagradable, pueden asignar calificaciones demasiado generosas a la segunda muestra (Larmond, 1977).

Esto no solo sucede en el caso de pruebas de calificación hedónica, sino también en las pruebas descriptivas, ya que entonces los jueces incurren además en el error lógico, al asociar dicha sensación agradable o desagradable con atributos del mismo alimento. Por ello, es necesario presentar las muestras en un orden completamente aleatorio, con el fin de eliminar o compensar este efecto.

### **8. Posición:**

En algunas pruebas se ha observado que la posición en que se colocan las muestras puede tener un efecto sobre las respuestas de los jueces. Cuando es difícil detectar la diferencia entre las muestras, los jueces tienden a escoger la muestra que está colocada en el centro (Larmond, 1977) como si ésta fuera la diferente. Esto puede subsanarse variando la posición de las muestras en forma aleatoria.

Todos los factores anteriores deben ser tomados en cuenta tanto al planear y diseñar las pruebas como al elegir el lugar de prueba y otras condiciones de los experimentos. A continuación se explican las principales consideraciones que hay que tener en este sentido.

---

## **CONSIDERACIONES:**

### **1. AREA DE PRUEBA Y PREPARACIÓN**

Las pruebas sensoriales requieren de un lugar especial para su realización. Para la mayoría de las pruebas sensoriales que se realizan en la industria alimentaria, es necesario contar con un lugar diseñado y destinado ex profeso para las pruebas. Debe haber un ambiente tranquilo, donde sea posible impedir las distracciones y las interrupciones (Larmond, 1973), y los jueces deben sentirse cómodos para impedir que algunos factores externos e irrelevantes a la prueba, tales como la temperatura, etc., afecten a las respuestas de los jueces.

El área de prueba debe estar situada lo suficientemente lejos del lugar de procesamiento - en las fábricas- para impedir la contaminación con olores; pero lo suficientemente cerca al lugar donde se encuentran generalmente los jueces, ya que el tener que ir a un lugar muy retirado para hacer las pruebas podría molestarles e influir en sus respuestas.

El área de preparación de las muestras debe estar separada del área de pruebas y por ningún motivo deberán los jueces ver al conductor de la prueba cuando él esté preparando las muestras, ya que esto causaría el error de expectación. El conductor de las pruebas debe tener acceso al área de prueba por medio de una ventanilla con cubierta corrediza para colocar las muestras y los cuestionarios. En el área de preparación de muestras se debe contar con todos los equipos y utensilios necesarios para preparar las muestras y presentárselas a los jueces.

Debe haber allí una mesa de trabajo, una estufa, un fregadero o lavabo, los aparatos electrodomésticos necesarios para preparar las muestras, tales como licuadora, batidora, procesador, etc. Generalmente es recomendable tener un refrigerador si es necesario conservar algunas muestras o ingredientes, y un baño María con control de temperatura para los casos en que sea necesario mantener las muestras a una temperatura constante, como se verá más adelante. Además, se deben tener los utensilios que se usarán en las pruebas, tales como platos, cajas Petri, vasos de plástico o vidrio, cucharas, tenedores, cuchillos, servilletas, etc., y el material de limpieza requerido.

El área de prueba generalmente está determinada por las facilidades existentes (Larmond, 1977), pero es preferible establecer desde un principio un lugar diseñado ex profeso para las pruebas, para así evitar las interferencias mencionadas anteriormente.

Es importante que el cubículo tenga una superficie lo suficientemente amplia para que el juez pueda realizar cómodamente la prueba. Sobre dicha superficie se colocan las muestras y el cuestionario, así como un vaso con agua para que el juez se enjuague la boca entre una evaluación y otra, y un recipiente para que escupa el agua o las muestras que no quiera tragar.

La ventilación es también importante, ya que en el caso de las pruebas de olor hay que dejar que desaparezca el olor de una muestra antes de proceder a evaluar la siguiente. Sin embargo, hay que tener cuidado de que el aire que entre no lleve consigo olores que pudieran contaminar el ambiente del cubículo. Se debe contar con filtros de aire - preferentemente con carbón activado- y con aparatos de aire acondicionado para proporcionar un ambiente agradable. La temperatura debe ser lo más constante posible y debe estar en el rango de 18 a 23°C.

---

## **2. TEMPERATURA DE LAS MUESTRAS**

Generalmente las muestras deben servirse a la temperatura a la cual suele ser consumido el alimento de que se trate. Las frutas, dulces, pasteles, galletas, panes, se presentan a los jueces a temperatura ambiente. "Las bebidas calientes y sopas se sirven a 60-66°C". (Caul, 1957; ASTM, 1968).

## **3. HORARIO PARA LAS PRUEBAS**

Uno de los factores que más pueden afectar a los resultados de pruebas de análisis sensorial es la hora a la cual se llevan a cabo las pruebas. Las evaluaciones sensoriales no deben hacerse a horas muy cercanas a las de las comidas. Si el juez acaba de comer o desayunar, no se sentirá dispuesto a ingerir alimentos, y entonces podría asignar calificaciones demasiado bajas -en el caso de pruebas afectivas- o podrían alterarse sus apreciaciones de los atributos sensoriales.

Similarmente, si ya falta muy poco tiempo para la hora de la comida o la cena, el juez tendrá hambre y cualquier cosa que pruebe le agradará, así que también puede afectar significativamente a sus respuestas. Se recomiendan como horarios adecuados entre las 11 de la mañana y la 1 de la tarde y de 5 a 6 de la tarde; aunque el primer horario es más adecuado (Anzaldúa-Morales et.al., 1983; ibidem, 1988).

## **4. CANTIDAD DE MUESTRA**

La cantidad de muestra dada a cada juez frecuentemente está limitada por la cantidad disponible de material experimental. El Comité de Evaluación Sensorial de la ASTM (1968) recomienda que para pruebas discriminativas cada juez debe recibir al menos 16 ml. de muestra líquida o 28 g. de alimento sólido (Larmond, 1977).

Estas cantidades, sin embargo, no deben tomarse al pie de la letra como absolutas, ya que se ha visto que pueden modificarse según la cantidad de muestras que el juez tenga que probar, la cual puede afectar las calificaciones asignadas por él a las muestras (Anzaldúa-Morales et.al., 1987). Si el juez tiene que probar muchas muestras o mucha cantidad de producto, la sensación molesta de saciedad puede hacer que el juez sienta desagrado o repugnancia por las muestras. Esto sucede especialmente cuando las muestras tienen sabor o textura desagradable (Saeed, 1982; Paniagua y Burgueño, 1986) o cuando el alimento es muy "llenador", ya que no es lo mismo tener que probar muestras de rebanadas de fruta, o dulces, que pasteles, muestras de carnes frías o quesos, etc., los cuales pueden saciar más pronto.

En el caso de alimentos líquidos (sopas, cremas, salsas), se recomienda que la muestra sea de al menos una cucharada (15 ml), mientras que cuando se dan a probar bebidas, pueden presentarse a los jueces muestras de 50 ml. También hay que tener en cuenta cuántas muestras deberá evaluar cada juez en una sesión, para así modificar el tamaño de las mismas con el fin de que el juez no se empalague o hastíe.

## **5. VEHÍCULOS**

Es preferible evitar el uso de vehículos, o sea, sustancias o alimentos en los que se incorpora, unta o mezcla el producto a evaluar, ya que las características sensoriales del vehículo podrían interferir con las de la muestra (Larmond, 1977). Sin embargo, hay algunos productos que no pueden ser probados directamente ya que podrían dar una sensación desagradable debido a la intensidad del sabor -por ejemplo, saborizantes o

---

esencias, especias, etc.- o porque puede resultar extraño consumirlos sin ningún vehículo, como sucede con la mantequilla, algunos quesos untados, las pastas de carne o pescado para emparedados o sandwiches, etc. En estos casos puede recurrirse al uso de un vehículo. Los vehículos más usados son un fondant, en el caso de muestras que tengan sabor dulce o que generalmente estén relacionadas con frutas o productos de confitería o repostería, y una salsa blanca ligera, para alimentos salados o que tengan sabores que generalmente uno encuentra en sopas, ensaladas o guisados. (Anzaldúa-Morales, 1994).

## **6. DILUCIONES**

En la mayoría de las pruebas los alimentos se degustan sin diluirlos, ya que al hacerlo podrían alterarse sus características sensoriales. Sin embargo, en algunos casos es recomendable diluir. Cuando el alimento tiene un sabor picante o muy intenso, como por ejemplo el chile o ají (Paniagua y Burgueño, 1986), los hidrolizados de proteínas, etc., es necesario realizar diluciones para poder probar las muestras. En algunos casos puede usarse en jarabe ligero de azúcar, como en el caso de degustación de chile o de capsaicina (Paniagua y Burgueño, 1986).

En las pruebas descriptivas, sólo se usan diluciones cuando se hacen pruebas diseñadas ex profeso para evaluar las mismas. Sin embargo, en algunas pruebas discriminativas puede aumentarse la confiabilidad de la prueba si el sabor de la muestra se diluye bastante, ya que entonces, si el juez puede distinguir las diferencias en muestras muy diluidas, significa que también podrá detectarlas en el alimento con su intensidad natural (Navarro, 1975).

## **7. NÚMERO DE MUESTRAS**

En una sesión de evaluación sensorial, por lo general, no deben darse a probar a un juez más de cinco muestras al mismo tiempo (Larmond, 1977), ya que puede ocasionarle fatiga y hastío, lo cual puede repercutir en sus respuestas. Si tiene un experimento en el cual existen muchas muestras a evaluar, éstas deberán distribuirse en varias sesiones en las que se pruebe como mucho cuatro o cinco muestras a la vez. Se han realizado algunas investigaciones que muestran la importancia de tener el número y tamaño adecuado de muestras (Cardello, 1988), la influencia de la deglución de las muestras o el escupirlas (Kelly y Heymann, 1988), y otros factores que pudieran parecer poco importantes pero que sí afectan a la realización de las pruebas y a los resultados de éstas (Larmond, 1973).

## **8. "CALENTAMIENTO"**

En las pruebas sensoriales de evaluación o comparación de sabor, pueden darse casos en que, cuando el sabor es muy débil o las muestras están muy diluidas, sea muy difícil percibir las diferencias de sabor entre las muestras. Sin embargo, se ha encontrado que si los jueces llevan a cabo un sencillo ejercicio previo de "calentamiento", ellos pueden ser capaces de detectar dichas diferencias gracias a ese procedimiento (Farrelle y O'Mahony, 1988).

El "calentamiento" consiste en probar varias veces, en forma alternada, una muestra de agua pura y una muestra del alimento o dilución cuyo sabor es difícil de detectar. Al hacer esto tres o cuatro veces, súbitamente la diferencia de sabor se hará evidente para el juez. También en el caso de pruebas de evaluación de textura, los ejercicios de "calentamiento" pueden servir para aumentar la efectividad de la medición. Al permitir a los jueces el efectuar algunos ejercicios de "calentamiento", la utilización de las escalas se vuelve más eficiente es posible distinguir adecuadamente lo que se desea. (Anzaldúa-Morales, 1994). Este efecto del calentamiento ha sido también descrito por Cardello (1988).

---

## **9. OTRAS RECOMENDACIONES**

Es muy importante que los cuestionarios estén redactados en una forma adecuada para evitar que afecten las respuestas de los jueces (Larmond, 1977). Deben evitarse instrucciones demasiado complicadas, párrafos largos y sugerencias acerca de las diferencias entre las muestras (Christensen y col., 1988). Deben ser claros y exactos los términos, y no deben inducir en los jueces reacciones que pudieran llevarlos hacia una actitud negativa o a una predisposición contra las muestras ni conducirlos hacia una determinada respuesta (Anzaldúa-Morales, 1984; ibidem, 1987).

## **LAS PRUEBAS SENSORIALES**

El análisis sensorial de los alimentos se lleva a cabo de acuerdo con diferentes pruebas, según sea la finalidad para la que se efectúe. Existen tres tipos principales de pruebas: las pruebas afectivas, las discriminativas y las descriptivas. A continuación solo se desarrollarán las pruebas descriptivas que son las de interés en este trabajo.

### ***PRUEBAS DESCRIPTIVAS***

En estas pruebas se trata de definir las propiedades del alimento y medirlas de la manera más objetiva posible. Aquí no son importantes las preferencias o aversiones de los jueces, y no es tan importante saber si las diferencias entre las muestras son detectadas, sino cuál es la magnitud o intensidad de los atributos del alimento (Amerine et.al., 1965).

Las pruebas descriptivas, por lo tanto, proporcionan mucha más información acerca del producto que las otras pruebas, sin embargo, son más difíciles de realizar, el entrenamiento de los jueces debe ser más intenso y controlado, y la interpretación de los resultados es ligeramente más laboriosa que en los otros tipos de pruebas (Anzaldúa-Morales, 1982).

Como menciona O'Mahony (1995), las pruebas descriptivas nos hablan de un producto en términos de los atributos percibidos, más que en términos fisicoquímicos del alimento. La relación entre estos dos tipos de características es lo que ha sido y es aún objeto de mucha investigación. Debido a que los panelistas están midiendo atributos sensoriales, es necesario asegurarse de que los panelistas han entendido los objetivos y que tienen una buena comunicación al expresar atributos y sensaciones que experimenten con el producto.

Un error encontrado en ocasiones en este tipo de pruebas, aplicadas al análisis tipo QDA, es el hecho de que los panelistas son vistos como un grupo de consumidores y no un grupo de expertos entrenados como instrumentos. (O'Mahony, 1995). De hecho, y de forma más general, la evaluación sensorial, como comenta este autor, muy frecuentemente es vista como una disciplina que llevan a cabo un grupo de técnicos que simplemente aplican métodos de rutina, más que un grupo de científicos capaces de desarrollar sus propias mediciones.

La mayoría de las investigaciones que se realizan en la actualidad con el fin de encontrar nuevos métodos sensoriales que proporcionen mayor fiabilidad y objetividad, pertenecen a esta clase de pruebas; en el campo de las pruebas descriptivas es donde se llevan a cabo desarrollos novedosos.

Los siguientes son tipos de pruebas descriptivas:

- ❖ Calificación con escalas no-estructuradas
- ❖ Calificación con escalas de intervalo
- ❖ Calificación con escalas estándar
- ❖ Calificación proporcional (estimación de magnitud)
- ❖ Medición de atributos sensoriales con relación al tiempo
- ❖ Determinación de perfiles sensoriales

---

De ellas, únicamente las pruebas de calificación con escalas no estructuradas son las de interés para este estudio, al ser las utilizadas para su realización, por las razones expuestas a continuación.

### ❖ CALIFICACIÓN CON ESCALAS NO-ESTRUCTURADAS

Una escala no-estructurada es aquella en la cual solamente se cuenta con puntos extremos -o sea, mínimo y máximo- y el juez debe expresar su apreciación de la intensidad de un atributo de un alimento marcando sobre una línea comprendida entre ambos extremos (Amerine et.al., 1965). El juez debe marcar con una cruz o una pequeña raya vertical el punto donde él considera que corresponde a la calificación que él otorga al producto, ya sea cerca del mínimo, cerca del centro, o cerca del máximo, según sea la intensidad del atributo.

Este método tiene la ventaja de que no hay necesidad de describir las características de los valores intermedios del atributo, sino solamente establecer el mínimo y el máximo. Sin embargo, se tiene la desventaja de que la asignación de la calificación dada por el juez queda completamente a criterio suyo, lo cual confiere un cierto grado de subjetividad a las calificaciones (Anzaldúa-Morales, 1984a).

No obstante, este método es muy utilizado dada su sencillez, y si los jueces han recibido un entrenamiento adecuado, es posible confiar en sus apreciaciones.

Es conveniente utilizar un mismo tamaño de escala siempre, de preferencia, y se ha visto (Amerine et.al., 1965; Anzaldúa-Morales et.al., 1987) que las escalas de 15 cm de longitud son más adecuadas, ya que si son más largas que esto, los jueces "se pierden" en la escala y suelen poner sus calificaciones cargándose hacia uno de los dos extremos.

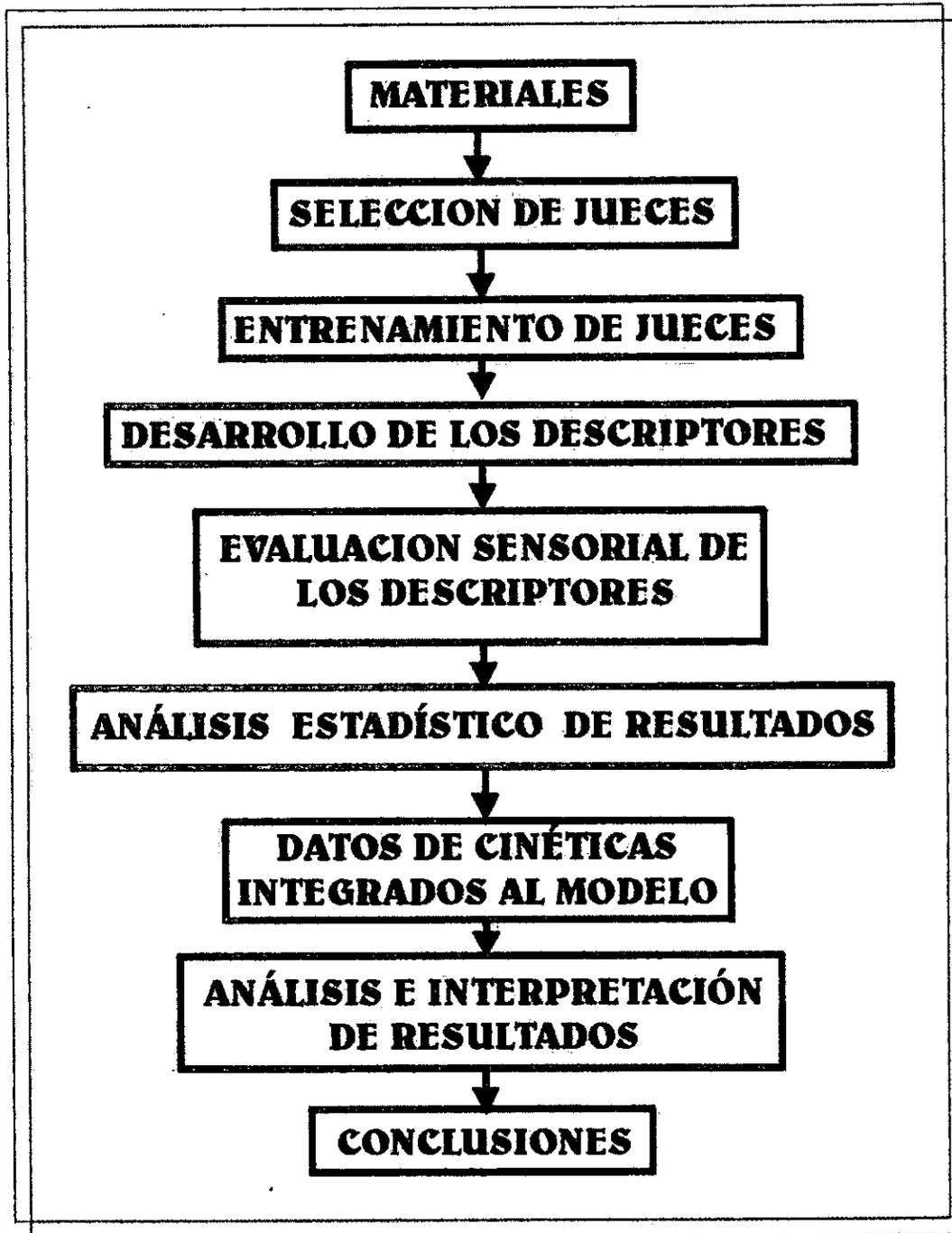
Además, es preferible usar una escala de un tamaño adecuado para no tener que recurrir a demasiadas manipulaciones estadísticas, ya que puede afectarse la confianza en los resultados. Finalmente, si se utilizan escalas más pequeñas, los jueces pueden confundirse al indicar sus apreciaciones y esto puede disminuir la confianza en los resultados. Por ello, es recomendable usar la longitud mencionada, o, si no se es muy exacto, que al menos la escala tenga una longitud en el intervalo de 12 a 15 cm.

La interpretación de los resultados de calificaciones por medio de escalas no estructuradas generalmente requiere que primeramente ese efectúe una transformación de las lecturas (longitudes a partir del mínimo hasta el punto marcado por el juez), dividiéndolas entre la longitud total de la escala y después multiplicándolo por un cierto número para obtener cifras más fácilmente manejables. Generalmente se multiplica por 10 para obtener escalas decimales, cuya comprensión está bastante arraigada en la mente de la gente, ya que se asemeja al sistema de calificaciones en las escuelas; en algunos países suelen expresarse las calificaciones escolares basadas en 20 puntos totales, así que podría multiplicarse por 20 o por 10, como porcentajes (Amerine et.al., 1965).

---

# METODOLOGIA

En el presente estudio se describió el grado de deterioro de las pastas basándose en métodos descriptivos de evaluación sensorial, partiendo de un análisis descriptivo y cuantitativo, que no se considera del todo como un QDA, debido a que solo se generan las características o descriptores asociados a defectos del producto, y no incluye características agradables o deseables en él. El esquema de trabajo se muestra a continuación:



---

1) **MATERIALES:** Se utilizaron 5 muestras por variedad y por período de evaluación (una para cada juez). El tamaño de las muestras fue de 10 g. por sesión. Las muestras contenían:

- a) Pasta de tallarín ancho sin contenido de huevo.
- b) Pasta de tallarín delgado con contenido de huevo.

2) **SELECCION DE JUECES:** Para la evaluación se trabajó con personas que se encargan de otras actividades en la misma compañía, además de ser jueces entrenados. Se realizó una invitación para la realización de las evaluaciones mediante una conferencia en donde se explicó el objetivo del programa y las condiciones de trabajo (horarios, número de sesiones, etc.). Inicialmente asistían a las evaluaciones 7 jueces, sin embargo, los datos de 2 de ellos fueron eliminados debido a la asistencia inconsistente y la presentación de datos extremos, y se continuó el estudio con los jueces cuya presencia y disponibilidad de tiempo era constante.

3) **ENTRENAMIENTO DE JUECES:** Los panelistas deben ser capaces de detectar y describir la presencia de atributos sensoriales cualitativamente y aprender a diferenciar y dar magnitud a los aspectos cuantitativos de una muestra.

4) **DESARROLLO DE LOS DESCRIPTORES:** Los jueces desarrollaron los descriptores sensoriales indeseables aplicando muestras que fueron almacenadas para inducir su deterioro bajo diferentes condiciones de temperatura (20, 30, 40 y 50°C) y humedad (30% y 40% HR). El desarrollo de esta etapa consistió en la descripción verbal de características de diferentes muestras para, después de generar las ideas, seleccionar y definir los descriptores sensoriales a estudiar. Los descriptores más relevantes y sobre los que se hizo el análisis se clasificaron en tres grupos, y se muestran a continuación:

- AROMA :** a) **SECO: Húmedo, fétido, rancio.**
- SABOR:** a) **SECO: Aceite, oblea, rancio, húmedo, fétido.**  
b) **SOLUCION: Rancio, fétido, suero.**
- TEXTURA:** a) **SECO: Crujiente.**

5) **EVALUACION SENSORIAL DE LOS DESCRIPTORES:** Se generaron los datos sensoriales con base en los descriptores obtenidos en la etapa anterior para cada condición. La generación de datos de evaluación sensorial se realizó mediante una prueba descriptiva de escala no estructurada. La escala utilizada para representar la intensidad de los atributos era de una longitud de 15 cm. y donde ellos señalaron el valor que en esa escala tenía la muestra, en donde cero (el extremo izquierdo) significa el defecto no percibido o ausencia del mismo, y 15 (el extremo derecho) significa el defecto defectado al máximo valor. Se realizó la medición de cada punto marcado por el juez, midiendo a partir del extremo izquierdo de la escala. Esta evaluación se realizó 2 veces por semana, durante 7 meses. El cuestionario utilizado para este trabajo se muestra en el anexo.

6) **ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS RESULTADOS E INTEGRACIÓN DE DATOS AL MODELO:** En esta etapa se efectuaron las cinéticas de deterioro basándose en las diferentes condiciones y su efecto en las pastas con el tiempo de almacenamiento de las dos variedades de pasta en estudio, y se aplicó el modelo propuesto. Para ello se procedió a realizar lo siguiente:

- a) Calcular el promedio de calificaciones sensoriales (deterioro) originados por los jueces para cada atributo.
- b) Calcular el log del promedio de los mismos.

- 
- c) Graficar el log del promedio como función del tiempo (días) en los que se realizaron las evaluaciones.
  - d) Obtener las regresiones lineales de cada condición y el valor de la pendiente.
  - e) Calcular el inverso de las mismas, valor llamado **Dp (expresado en días)**.
  - f) Calcular el valor de log Dp para cada condición de temperatura y humedad relativa.
  - g) Graficar el log Dp en función de la Temperatura o % HR, según el caso, para cada atributo.
  - h) Obtener sus pendientes para cada atributo.
  - i) Calcular el valor inverso negativo de las pendientes al que llamamos **Zp<sub>T</sub> (Expresado en °C) y Zp<sub>H</sub> (expresado en % de Humedad Relativa)**.

Utilizando los conceptos de la Curva de Supervivencia Térmica y lo relacionado a ella como base para esta investigación, se consideró la obtención de una **curva de aparición del defecto** y un modelo matemático para obtener valores similares a los D y Z, de manera que D signifique el tiempo necesario para que la curva de aparición de un defecto o sabor no deseado pase un ciclo logarítmico, y Z la temperatura para que los valores D pasen un ciclo logarítmico.

Para ello se pensó, de manera análoga al proceso de obtención de los valores D y Z, calcular el logaritmo de los valores sensoriales, y graficarlos con respecto al tiempo; de manera que la pendiente o inclinación de esta curva se refiere al valor de interés, nombrado valor Dp<sub>x</sub> (valor D para pastas, donde X es la temperatura a la que se sometieron ese grupo de muestras).

Si se obtienen valores Dp a diversas temperaturas, se pueden representar en escala logarítmica con respecto a las temperaturas de medición, y se obtiene así el valor Zp, que representa el valor de temperatura necesaria para que el tiempo de aparición de un defecto pase un ciclo logarítmico, y poder obtener condiciones de vida útil y de no-aparición de cada defecto o sabor no deseado.

De igual manera, se procedió con las humedades, obteniendo valores de Dp y Zp a diferentes humedades.

# RESULTADOS

Se presentan aquí únicamente los datos promedio de los jueces y los valores calculados a partir de las pendientes. La información detallada generada por cada juez, así como las gráficas de donde se obtuvieron los valores de pendientes se muestran en el anexo.

## • TABLAS DE log DEL PROMEDIO DE LOS VALORES SENSORIALES:

### Pasta ancha 40°C

Descriptor	0	14	28	42	56	70	84	98	112	126	140	154	168	182
Aroma húmedo	0.104	0.107	0.176	0.279	0.301	0.38	0.447	0.491	0.551	0.599	0.623	0.676	0.714	0.736
Aroma fétido	0.185	0.225	0.283	0.326	0.384	0.422	0.471	0.502	0.559	0.593	0.631	0.655	0.684	0.698
Aroma rancio	0.079	0.093	0.146	0.25	0.292	0.373	0.438	0.497	0.658	0.708	0.745	0.781	0.803	0.852
Crujiente en seco	0.963	0.938	0.914	0.897	0.882	0.873	0.857	0.83	0.806	0.778	0.752	0.721	0.686	0.664
Aceite sabor en seco	0.292	0.354	0.444	0.516	0.559	0.604	0.625	0.665	0.757	0.784	0.803	0.835	0.849	0.876
Oblea sabor en seco	0.916	0.861	0.844	0.814	0.753	0.643	0.611	0.563	0.516	0.465	0.401	0.338	0.288	0.164
Fétido sabor en seco	0.134	0.164	0.215	0.26	0.33	0.377	0.438	0.489	0.513	0.522	0.584	0.623	0.623	0.649
Rancio sabor en seco	0.164	0.21	0.297	0.362	0.412	0.526	0.593	0.637	0.723	0.751	0.802	0.839	0.858	0.882
Húmedo sabor seco	0.201	0.23	0.274	0.354	0.401	0.456	0.519	0.573	0.559	0.575	0.606	0.633	0.637	0.67
Rancio sabor soluc	0.072	0.127	0.188	0.215	0.283	0.346	0.415	0.468	0.643	0.692	0.734	0.766	0.81	0.86
Fétido sabor soluc	0.121	0.164	0.22	0.26	0.38	0.438	0.471	0.529	0.604	0.613	0.642	0.67	0.701	0.718
Suero sabor soluc	0.34	0.365	0.408	0.497	0.568	0.606	0.655	0.706	0.76	0.787	0.825	0.86	0.881	0.907

### Pasta delgada 40°C

Descriptor	0	14	28	42	56	70	84	98	112	126	140	154	168	182
Aroma húmedo	0.107	0.158	0.21	0.274	0.322	0.354	0.415	0.438	0.502	0.53	0.56	0.631	0.668	0.694
Aroma fétido	0.17	0.279	0.354	0.394	0.441	0.483	0.524	0.559	0.587	0.621	0.653	0.695	0.724	0.754
Aroma rancio	0.1	0.14	0.193	0.241	0.292	0.31	0.334	0.365	0.418	0.45	0.477	0.513	0.534	0.551
Crujiente en seco	0.869	0.85	0.825	0.809	0.781	0.726	0.704	0.69	0.661	0.633	0.619	0.613	0.587	0.551
Aceite sabor en seco	0.35	0.391	0.444	0.486	0.526	0.573	0.609	0.641	0.637	0.649	0.683	0.718	0.724	0.747
Oblea sabor en seco	0.781	0.751	0.706	0.676	0.649	0.627	0.619	0.589	0.568	0.542	0.5	0.462	0.444	0.405
Fétido sabor en seco	0.176	0.241	0.305	0.365	0.422	0.45	0.48	0.524	0.547	0.566	0.606	0.645	0.657	0.676
Rancio sabor en seco	0.14	0.188	0.283	0.31	0.35	0.38	0.415	0.441	0.459	0.486	0.513	0.537	0.556	0.598
Húmedo sabor seco	0.22	0.27	0.314	0.346	0.408	0.462	0.48	0.519	0.571	0.6	0.625	0.663	0.679	0.699
Rancio sabor soluc	0.23	0.283	0.33	0.387	0.425	0.468	0.513	0.537	0.58	0.595	0.621	0.637	0.649	0.685
Fétido sabor soluc	0.225	0.279	0.373	0.408	0.435	0.483	0.502	0.549	0.556	0.617	0.645	0.67	0.704	0.732
Suero sabor soluc	0.516	0.547	0.598	0.623	0.668	0.721	0.744	0.784	0.785	0.814	0.835	0.854	0.877	0.908

### Pasta ancha 30°C

Descriptor	0	30	58	90	120	149	177	204
Aroma húmedo	0.072	0.114	0.164	0.241	0.338	0.405	0.456	0.502
Aroma fétido	0.134	0.199	0.26	0.322	0.398	0.431	0.508	0.537
Aroma rancio	0.225	0.318	0.456	0.563	0.653	0.747	0.794	0.827
Crujiente en seco	0.895	0.873	0.87	0.826	0.818	0.808	0.792	0.778
Aceite sabor en seco	0.438	0.516	0.547	0.663	0.766	0.781	0.812	0.845
Oblea sabor en seco	0.792	0.751	0.718	0.604	0.369	0.314	0.25	0.158
Fétido sabor en seco	0.204	0.25	0.318	0.422	0.483	0.519	0.549	0.573
Rancio sabor en seco	0.204	0.301	0.45	0.591	0.674	0.745	0.803	0.836
Húmedo sabor seco	0.164	0.236	0.362	0.438	0.561	0.593	0.621	0.645
Rancio sabor soluc	0.176	0.27	0.405	0.58	0.718	0.787	0.855	0.904
Fétido sabor soluc	0.193	0.27	0.369	0.444	0.635	0.701	0.706	0.785
Suero sabor soluc	0.489	0.568	0.625	0.699	0.778	0.817	0.855	0.899

### Pasta delgada 30°C

Descriptor	0	30	58	90	120	135	177	191	204
Aroma húmedo	0.176	0.215	0.314	0.38	0.418	0.459	0.483	0.528	0.575
Aroma fétido	0.1	0.146	0.215	0.265	0.405	0.444	0.447	0.489	0.525
Aroma rancio	0.079	0.146	0.188	0.236	0.27	0.301	0.322	0.365	0.405
Crujiente en seco	0.874	0.838	0.781	0.757	0.697	0.668	0.637	0.613	0.544
Aceite sabor en seco	0.124	0.182	0.283	0.346	0.373	0.394	0.452	0.473	0.52
Oblea sabor en seco	0.808	0.791	0.774	0.757	0.69	0.629	0.604	0.582	0.511
Fétido sabor en seco	0.114	0.188	0.265	0.31	0.322	0.33	0.354	0.394	0.447
Rancio sabor en seco	0.064	0.14	0.204	0.246	0.288	0.33	0.391	0.422	0.48
Húmedo sabor seco	0.127	0.188	0.288	0.346	0.387	0.418	0.462	0.494	0.542
Rancio sabor soluc	0.121	0.17	0.25	0.31	0.365	0.384	0.438	0.465	0.505
Fétido sabor soluc	0.188	0.283	0.358	0.441	0.48	0.531	0.561	0.58	0.604
Suero sabor soluc	0.338	0.422	0.516	0.617	0.661	0.688	0.731	0.748	0.775

**Pasta ancha 30% humedad**

Descriptor	0	21	42	64	84	106	126	147
Aroma húmedo	0.121	0.193	0.241	0.318	0.346	0.412	0.497	0.577
Aroma fétido	0.14	0.204	0.26	0.318	0.401	0.447	0.491	0.539
Aroma rancio	0.072	0.146	0.225	0.354	0.415	0.456	0.505	0.519
Crujiente en seco	0.881	0.881	0.863	0.848	0.822	0.808	0.782	0.757
Aceite sabor en seco	0.164	0.215	0.288	0.369	0.453	0.516	0.571	0.629
Oblea sabor en seco	0.812	0.771	0.753	0.731	0.713	0.697	0.647	0.559
Fétido sabor en seco	0.079	0.164	0.241	0.305	0.358	0.422	0.474	0.551
Rancio sabor en seco	0.107	0.17	0.292	0.358	0.45	0.459	0.524	0.604
Húmedo sabor seco	0.064	0.121	0.25	0.326	0.365	0.483	0.561	0.6
Rancio sabor soluc	0.121	0.176	0.26	0.318	0.377	0.418	0.462	0.521
Fétido sabor soluc	0.14	0.23	0.283	0.326	0.342	0.428	0.45	0.544
Suero sabor soluc	0.292	0.369	0.438	0.516	0.589	0.615	0.683	0.731

**Pasta delgada 30% humedad**

Descriptor	0	10	32	39	49	80	90	103	112	123	143	153	167	189
Aroma húmedo	0.26	0.297	0.354	0.412	0.513	0.566	0.649	0.714	0.768	0.795	0.82	0.836	0.854	0.876
Aroma fétido	0.193	0.246	0.322	0.35	0.465	0.513	0.602	0.67	0.728	0.748	0.78	0.801	0.826	0.854
Aroma rancio	0.199	0.262	0.326	0.35	0.365	0.408	0.45	0.502	0.539	0.568	0.577	0.619	0.633	0.647
Crujiente en seco	0.879	0.856	0.84	0.825	0.814	0.792	0.781	0.768	0.723	0.663	0.613	0.573	0.5	0.453
Aceite sabor en seco	0.556	0.591	0.613	0.641	0.667	0.69	0.726	0.739	0.76	0.78	0.81	0.826	0.835	0.855
Oblea sabor en seco	0.744	0.716	0.687	0.661	0.631	0.604	0.561	0.537	0.494	0.447	0.365	0.373	0.301	0.23
Fétido sabor en seco	0.27	0.33	0.398	0.444	0.468	0.502	0.542	0.587	0.643	0.663	0.695	0.708	0.731	0.766
Rancio sabor en seco	0.412	0.447	0.48	0.519	0.542	0.573	0.604	0.627	0.655	0.663	0.676	0.713	0.728	0.742
Húmedo sabor seco	0.513	0.539	0.604	0.637	0.665	0.692	0.716	0.739	0.766	0.791	0.823	0.838	0.857	0.865
Rancio sabor soluc	0.26	0.292	0.322	0.369	0.422	0.497	0.524	0.556	0.613	0.639	0.683	0.731	0.751	0.772
Fétido sabor soluc	0.53	0.561	0.582	0.606	0.637	0.668	0.694	0.723	0.745	0.756	0.765	0.788	0.799	0.816
Suero sabor soluc	0.45	0.508	0.549	0.611	0.667	0.709	0.724	0.75	0.769	0.795	0.821	0.845	0.857	0.879

**Pasta ancha 40% humedad**

Descriptor	0	21	42	64	84	106	126	147	168	189
Aroma húmedo	0.0934	0.158	0.22	0.314	0.398	0.465	0.531	0.589	0.655	0.704
Aroma fétido	0.0934	0.17	0.199	0.26	0.377	0.462	0.549	0.606	0.627	0.655
Aroma rancio	0.0645	0.146	0.176	0.29	0.337	0.38	0.431	0.488	0.541	0.588
Crujiente en seco	0.9128	0.912	0.907	0.901	0.888	0.875	0.868	0.844	0.816	0.805
Aceite sabor en seco	0.1399	0.217	0.296	0.451	0.47	0.541	0.594	0.646	0.692	0.73
Oblea sabor en seco	0.891	0.88	0.809	0.759	0.713	0.685	0.635	0.611	0.549	0.489
Fétido sabor en seco	0.1461	0.217	0.284	0.327	0.357	0.376	0.435	0.484	0.519	0.559
Rancio sabor en seco	0.2041	0.301	0.33	0.447	0.502	0.563	0.615	0.631	0.688	0.739
Húmedo sabor seco	0.1139	0.182	0.21	0.297	0.326	0.394	0.453	0.497	0.561	0.611
Rancio sabor soluc	0.1818	0.27	0.326	0.358	0.405	0.462	0.529	0.559	0.643	0.695
Fétido sabor soluc	0.1072	0.164	0.236	0.314	0.377	0.408	0.534	0.598	0.641	0.685
Suero sabor soluc	0.4683	0.508	0.554	0.619	0.699	0.736	0.75	0.777	0.802	0.829

**Pasta delgada 40% humedad**

Descriptor	0	21	42	60	81	100	112	122
Aroma húmedo	0.377	0.418	0.494	0.542	0.604	0.633	0.663	0.695
Aroma fétido	0.246	0.301	0.373	0.425	0.505	0.539	0.615	0.679
Aroma rancio	0.072	0.14	0.241	0.301	0.384	0.444	0.521	0.589
Crujiente en seco	0.899	0.877	0.851	0.831	0.809	0.777	0.748	0.728
Aceite sabor en seco	0.531	0.575	0.623	0.665	0.716	0.756	0.797	0.829
Oblea sabor en seco	0.839	0.775	0.757	0.734	0.649	0.591	0.537	0.483
Fétido sabor en seco	0.428	0.465	0.531	0.559	0.639	0.692	0.724	0.772
Rancio sabor en seco	0.152	0.21	0.265	0.305	0.35	0.384	0.425	0.465
Húmedo sabor seco	0.236	0.346	0.415	0.462	0.537	0.606	0.639	0.683
Rancio sabor soluc	0.176	0.25	0.305	0.391	0.483	0.519	0.556	0.611
Fétido sabor soluc	0.215	0.27	0.358	0.465	0.584	0.661	0.701	0.751
Suero sabor soluc	0.322	0.405	0.502	0.566	0.647	0.713	0.754	0.801

**Pasta ancha 20°C**

Descriptor	0	31	59	87	115
Aroma húmedo	0.292	0.288	0.318	0.405	0.45
Aroma fétido	0.017	0.093	0.17	0.22	0.31
Aroma rancio	0.107	0.193	0.27	0.33	0.474
Crujiente en seco	0.946	0.918	0.883	0.849	0.829
Aceite sabor en seco	0.072	0.134	0.23	0.431	0.542
Oblea sabor en seco	0.79	0.754	0.724	0.672	0.593
Fétido sabor en seco	0.127	0.204	0.31	0.38	0.5
Rancio sabor en seco	0.025	0.134	0.265	0.418	0.551
Húmedo sabor seco	0.025	0.121	0.176	0.25	0.33
Rancio sabor soluc	0.057	0.146	0.25	0.288	0.384
Fétido sabor soluc	0.158	0.204	0.26	0.35	0.401
Suero sabor soluc	0.236	0.241	0.33	0.462	0.534

**Pasta delgada 20°C**

Descriptor	0	28	56	84	112	126	140
Aroma húmedo	0.193	0.279	0.365	0.465	0.531	0.589	0.627
Aroma fétido	0.152	0.23	0.322	0.391	0.453	0.519	0.589
Aroma rancio	0.134	0.215	0.246	0.297	0.305	0.401	0.468
Crujiente en seco	0.889	0.873	0.859	0.839	0.813	0.79	0.744
Aceite sabor en seco	0.146	0.188	0.314	0.362	0.462	0.508	0.561
Oblea sabor en seco	0.829	0.801	0.778	0.754	0.719	0.694	0.674
Fétido sabor en seco	0.199	0.274	0.326	0.391	0.438	0.491	0.508
Rancio sabor en seco	0.079	0.127	0.158	0.21	0.25	0.305	0.362
Húmedo sabor seco	0.225	0.288	0.314	0.377	0.418	0.465	0.516
Rancio sabor soluc	0.033	0.093	0.14	0.193	0.314	0.33	0.415
Fétido sabor soluc	0.093	0.158	0.274	0.384	0.468	0.537	0.604
Suero sabor soluc	0.415	0.477	0.559	0.629	0.688	0.747	0.81

**Pasta ancha 50°C**

Descriptor	0	14	28	42	56	70	84	98
Aroma húmedo	0.373	0.418	0.48	0.573	0.619	0.667	0.702	0.729
Aroma fétido	0.22	0.318	0.441	0.573	0.609	0.676	0.734	0.766
Aroma rancio	0.401	0.462	0.559	0.606	0.625	0.645	0.667	0.711
Crujiente en seco	0.934	0.926	0.899	0.877	0.851	0.831	0.822	0.795
Aceite sabor en seco	0.391	0.505	0.58	0.631	0.661	0.683	0.721	0.756
Oblea sabor en seco	0.723	0.647	0.559	0.462	0.358	0.22	0.188	0.14
Fétido sabor en seco	0.204	0.338	0.456	0.539	0.633	0.676	0.714	0.762
Rancio sabor en seco	0.38	0.494	0.575	0.611	0.653	0.683	0.75	0.785
Húmedo sabor seco	0.049	0.14	0.21	0.31	0.505	0.571	0.668	0.713
Rancio sabor soluc	0.204	0.283	0.346	0.45	0.563	0.657	0.728	0.816
Fétido sabor soluc	0.152	0.23	0.362	0.489	0.521	0.598	0.641	0.704
Suero sabor soluc	0.225	0.322	0.405	0.505	0.554	0.631	0.706	0.774

**Pasta delgada 50°C**

Descriptor	0	14	28	42	56	70	84	98
Aroma húmedo	0.1	0.188	0.236	0.305	0.35	0.38	0.497	0.531
Aroma fétido	0.025	0.107	0.176	0.255	0.322	0.362	0.48	0.526
Aroma rancio	0.093	0.182	0.255	0.377	0.508	0.595	0.683	0.744
Crujiente en seco	0.885	0.876	0.863	0.851	0.812	0.766	0.751	0.745
Aceite sabor en seco	0.398	0.508	0.587	0.678	0.737	0.798	0.856	0.915
Oblea sabor en seco	0.681	0.58	0.524	0.377	0.26	0.225	0.152	0.064
Fétido sabor en seco	0.176	0.27	0.365	0.489	0.526	0.577	0.655	0.728
Rancio sabor en seco	0.164	0.274	0.326	0.418	0.468	0.529	0.573	0.631
Húmedo sabor seco	0.114	0.17	0.265	0.322	0.418	0.465	0.524	0.544
Rancio sabor soluc	0.057	0.114	0.26	0.447	0.542	0.639	0.718	0.769
Fétido sabor soluc	0.079	0.164	0.342	0.462	0.629	0.704	0.812	0.85
Suero sabor soluc	0.164	0.26	0.405	0.471	0.549	0.604	0.665	0.731

• VALORES A PARTIR DE LAS PENDIENTES DE LAS ECUACIONES DE RECTA:

PASTA ANCHA

Pendientes log prom vs t

°C	Aroma	Aroma	Aroma	Textura	Aceite	Oblea	Fétido	rancio	húmedo	rancio	fétido	Suero
	húmedo	fétido	rancio	Crujiente	sab.seco	sab.seco	sab.seco	sab.seco	sab.seco	sab.sol	sab.sol	sab.sol
20	0.0015	0.002	0.0029	-0.0006	0.0021	-0.0017	0.0019	0.0032	0.0025	0.0028	0.0022	0.002
30	0.0023	0.0025	0.003	-0.0011	0.003	-0.0034	0.0025	0.004	0.0026	0.0038	0.0031	0.0028
40	0.0037	0.0029	0.0031	-0.0015	0.0032	-0.004	0.003	0.0049	0.0026	0.0046	0.0035	0.0033
50	0.0038	0.0056	0.0047	-0.0016	0.0034	-0.0064	0.0056	0.0058	0.0073	0.0064	0.0057	0.0055
30% HUM	0.003	0.0028	0.0027	-0.0006	0.0031	-0.0014	0.0021	0.0028	0.0026	0.0026	0.0025	0.002
40% HUM	0.0033	0.0032	0.0032	-0.0009	0.0033	-0.0021	0.0031	0.0033	0.0038	0.0027	0.0032	0.003

PASTA DELGADA

Pendientes log prom vs t

°C	Aroma	Aroma	Aroma	Textura	Aceite	Oblea	Fétido	rancio	húmedo	rancio	fétido	Suero
	húmedo	fétido	rancio	Crujiente	sab.seco	sab.seco	sab.seco	sab.seco	sab.seco	sab.sol	sab.sol	sab.sol
20	0.0019	0.0021	0.0014	-0.0009	0.0018	-0.0011	0.0014	0.0019	0.0019	0.0018	0.0019	0.0021
30	0.0031	0.003	0.0021	-0.0015	0.0021	-0.0014	0.0022	0.0019	0.0019	0.0024	0.0026	0.0027
40	0.0032	0.0029	0.0025	-0.0016	0.003	-0.002	0.0026	0.0023	0.0027	0.0026	0.0037	0.0027
50	0.0043	0.0051	0.007	-0.0018	0.0051	-0.0063	0.0055	0.0046	0.0047	0.0079	0.0084	0.0057
30% HUM	0.0026	0.0034	0.0024	-0.0014	0.0016	-0.0027	0.0026	0.0018	0.0019	0.0029	0.0016	0.0022
40% HUM	0.0036	0.0038	0.0041	-0.0022	0.0024	-0.0028	0.0028	0.0024	0.0035	0.0035	0.0046	0.0039

PASTA ANCHA

D (1/Pendiente)

°C	Aroma	Aroma	Aroma	Textura	Aceite	Oblea	Fétido	rancio	húmedo	rancio	fétido	Suero
	húmedo	fétido	rancio	Crujiente	sab.seco	sab.seco	sab.seco	sab.seco	sab.seco	sab.sol	sab.sol	sab.sol
20	666.67	500.00	333.33	1666.67	476.19	588.24	526.32	312.50	400.00	357.14	454.55	500.00
30	434.78	400.00	322.58	909.09	333.33	294.12	400.00	250.00	384.62	263.16	322.58	357.14
40	270.27	344.83	212.77	666.67	312.50	250.00	333.33	204.08	384.62	217.39	285.71	303.03
50	263.16	178.57	344.83	625.00	294.12	156.25	178.57	172.41	136.99	156.25	175.44	181.82
30% HUM	333.33	357.14	370.37	1666.67	322.58	714.29	476.19	357.14	384.62	384.62	400.00	500.00
40% HUM	303.03	312.50	312.50	1111.11	303.03	476.19	322.58	303.03	263.16	370.37	312.50	333.33

PASTA DELGADA

D (1/pendiente)

°C	Aroma	Aroma	Aroma	Textura	Aceite	Oblea	Fétido	rancio	húmedo	rancio	fétido	Suero
	húmedo	fétido	rancio	Crujiente	sab.seco	sab.seco	sab.seco	sab.seco	sab.seco	sab.sol	sab.sol	sab.sol
20	526.32	476.19	714.29	1111.11	555.56	909.09	714.29	526.32	526.32	555.56	526.32	476.19
30	322.58	333.33	476.19	666.67	476.19	714.29	454.55	526.32	526.32	416.67	384.62	370.37
40	312.50	344.83	400.00	625.00	333.33	500.00	384.62	434.78	370.37	384.62	270.27	370.37
50	232.56	196.08	142.86	555.56	196.08	158.73	181.82	217.39	212.77	126.58	119.05	175.44
30% HUM	384.62	294.12	416.67	714.29	625.00	370.37	384.62	555.56	526.32	344.83	625.00	454.55
40% HUM	277.78	263.16	243.90	454.55	416.67	357.14	357.14	416.67	285.71	285.71	217.39	256.41

**PASTA ANCHA**

log D

°C	Aroma	Aroma	Aroma	Textura	Aceite	Oblea	Fétido	rancio	húmedo	rancio	fétido	Suero
	húmedo	fétido	rancio	Crujiente	sab.seco	sab.seco	sab.seco	sab.seco	sab.seco	sab.sol	sab.sol	sab.sol
20	2.8239	2.6990	2.5229	3.2218	2.6778	2.7696	2.7212	2.4949	2.6021	2.5528	2.6576	2.6990
30	2.6383	2.6021	2.5086	2.9586	2.5229	2.4685	2.6021	2.3979	2.5850	2.4202	2.5086	2.5528
40	2.4318	2.5376	2.3279	2.8239	2.4949	2.3979	2.5229	2.3098	2.5850	2.3372	2.4559	2.4815
50	2.4202	2.2518	2.5376	2.7959	2.4685	2.1938	2.2518	2.2366	2.1367	2.1938	2.2441	2.2596
30% HUM	2.5229	2.5528	2.4949	3.0458	2.4815	2.8539	2.5086	2.4815	2.4202	2.5686	2.6021	2.5229
40% HUM	2.4815	2.4949	2.5686	3.2218	2.5086	2.6778	2.6778	2.5528	2.5850	2.5850	2.4949	2.6990

**PASTA DELGADA**

log D

°C	Aroma	Aroma	Aroma	Textura	Aceite	Oblea	Fétido	rancio	húmedo	rancio	fétido	Suero
	húmedo	fétido	rancio	Crujiente	sab.seco	sab.seco	sab.seco	sab.seco	sab.seco	sab.sol	sab.sol	sab.sol
20	2.7212	2.6778	2.8539	3.0458	2.7447	2.9586	2.8539	2.7212	2.7212	2.7447	2.7212	2.6778
30	2.5086	2.5229	2.6778	2.8239	2.6778	2.8539	2.6576	2.7212	2.7212	2.6198	2.5850	2.5686
40	2.4949	2.5376	2.6021	2.7959	2.5229	2.6990	2.5850	2.6383	2.5686	2.5850	2.4318	2.5686
50	2.3665	2.2924	2.1549	2.7447	2.2924	2.2007	2.2596	2.3372	2.3279	2.1024	2.0757	2.2441
30% HUM	2.4437	2.4202	2.6198	2.6576	2.7959	2.5686	2.5850	2.7447	2.7212	2.5376	2.7959	2.6576
40% HUM	2.5850	2.4685	2.3872	2.8539	2.6198	2.5528	2.5528	2.6198	2.4559	2.4559	2.3372	2.4089

log D vs T Descriptor.	P ANCHA s/hum		P ANCHA hum		P DELGADA s/ hum		PASTA DELGADA hum	
	Pend.	Z (°C) (-1/Pend.)	Pend.	Z (°C) (-1/Pend.)	Pend.	Z (°C) (-1/Pend.)	Pend.	Z (°C) (-1/Pend.)
Hum arom	-0.0172	58.1395	-0.0103	97.0874	-0.0078	128.2051	-0.0141	70.9220
Fet arom	-0.0083	120.4819	-0.0058	172.4138	-0.0075	133.3333	-0.0048	208.3333
Ranc arom	-0.01	100.0000	-0.0074	135.1351	-0.0148	67.5676	-0.0233	42.9185
text seco	-0.0205	48.7805	-0.0255	39.2157	-0.0158	63.2911	-0.0196	51.0204
Aceite sab seco	-0.0085	117.6471	-0.0100	100.0000	-0.0151	66.2252	-0.0176	56.8182
Oblea sab seco	-0.0102	98.0392	-0.0176	56.8182	-0.0159	62.8931	-0.0016	625.0000
Fet sab seco	-0.0123	81.3008	-0.0169	59.1716	-0.0111	90.0901	-0.0032	312.5000
Ranc sab seco	-0.0086	116.2791	-0.0071	140.8451	-0.0115	86.9565	-0.0125	80.0000
Hum sab seco	-0.0138	72.4638	-0.0165	60.6061	-0.0162	61.7284	-0.0265	37.7358
Ranc soluc	-0.0116	86.2069	-0.0160	62.5000	-0.0144	69.4444	-0.0082	121.9512
fet soluc	-0.014	71.4286	-0.0107	93.4579	-0.0151	66.2252	-0.0150	66.670
Suero soluc	-0.0086	116.2791	-0.0176	56.8182	-0.0115	86.9565	-0.0249	40.1606

---

# ANALISIS DE RESULTADOS

Debido a la gran cantidad de datos generados y de descriptores estudiados, se realizó el análisis como sigue:

1. Se realizó la gráfica (log prom vs. Tiempo) de cada descriptor en sus diferentes condiciones de almacenamiento, con el fin de observar el comportamiento de las mismas, así como de obtener los valores de las ecuaciones de recta generados de la regresión lineal. Esto se llevó a cabo para cada tipo de pasta.
2. Posteriormente se realizó el cálculo del inverso de los valores, que da como resultado el valor Dp en días.
3. Se calculó el log de este valor, mismo que se utilizó para realizar gráficas de log Dp vs. Temperatura y log Dp vs. Humedad. En este caso, las gráficas ya contienen todos los descriptores, debido a que la serie de valores de cada descriptor representa su comportamiento en las diferentes condiciones de almacenamiento.
4. Se obtuvo nuevamente el valor de la pendiente de cada regresión, se calculó su inverso negativo, y este valor es el llamado ZpT para temperatura, y ZpH para humedad.

Al estudiarse diversos descriptores, se consideró el hecho de resaltar el defecto que apareciera primero, esto es, más rápido, en cada condición, tanto para la pasta ancha (sin huevo) como para la delgada (con huevo). De esta forma, se muestran a continuación los valores Dp generados más pequeños, que corresponden a una aparición más rápida del defecto a cada condición de almacenamiento:

## Valores Dp para PASTA ANCHA:

CONDICION	DEFECTO	DIAS
20°C	Sabor rancio en seco	312.50
30°C	Sabor rancio en seco	250.00
40°C	Sabor rancio en seco	204.08
50°C	Sabor húmedo en seco	136.99
30% HUM	Sabor aceite en seco	322.58
40% HUM	Sabor húmedo en seco	263.16

## Valores Dp para PASTA DELGADA:

CONDICION	DEFECTO	DIAS
20°C	Aroma fétido, Sabor a suero en soluc.	476.19
30°C	Aroma húmedo	322.58
40°C	Sabor fétido en soluc.	270.27
50°C	Sabor fétido en soluc.	119.05
30% HUM	Aroma fétido	294.12
40% HUM	Sabor fétido en soluc.	217.39

---

## CONCLUSIONES

- ◆ Podemos observar que los defectos que destacan en cada tipo de pasta son diferentes:
  - ✓ En cuanto a la *pasta ancha*, principalmente se encuentran **sabores y aromas** relacionados con **rancidez, humedad y aceite**, por lo que con esto se puede proponer un estudio de reacciones de oxidación y rancidez para este producto.
  - ✓ Por otro lado, para la *pasta delgada* destacan **aromas y sabores fétidos** y **húmedos**, y quizás no se den reacciones de rancidez o no solo se den éstas, ya que debemos recordar que la composición de los dos tipos de producto es diferente debido a la presencia de huevo en éste último. Por ello podría proponer un estudio de las reacciones que ocurren en este tipo de producto con el paso del tiempo y prevenir que éstas ocurran.
  
- ◆ Al considerar las condiciones en que un defecto aparece primero como las determinantes en la propuesta de las condiciones de almacenamiento de las pastas, podemos concluir que:
  - ✓ Para la pasta ancha, se propone almacenarla a una temperatura de 20°C durante un tiempo no mayor a 312.50 días (10 meses), mientras que en condiciones de temperatura a 50°C se propone un tiempo no mayor a 137 días (4.5 meses).
  - ✓ Para la pasta delgada, se propone su almacenamiento a 20° C en un período no mayor a 476.19 días (15 meses) en tanto que a condiciones de 50°C de temperatura se propone no sobrepasar los 119.05 días (3.9 meses).
  - ✓ Generalizando un poco más, si observamos el comportamiento del descriptor que apareció más rápido en cada tipo de pasta, podemos decir que la **pasta ANCHA** tiene una vida útil de **2.3 meses (69 días)**, y la **pasta DELGADA** presenta una vida útil de **2.5 meses (77 días)**, ya que si el producto es tratado conforme a esta información, se estará garantizando que no se dará la aparición de defectos, ya que estos datos fueron generados con condiciones muy severas de temperatura y humedad, y cualquier almacenamiento con temperaturas o humedades menos severas, se garantiza la conservación de sus características. Es de suma importancia considerar estas condiciones, ya que se dan en diversas zonas de nuestro país, como lo son el norte y sureste de nuestro país, el estado de México, Puebla, Tlaxcala, así como también en otros países.
  
- ◆ Habría que realizar el análisis con más niveles de humedad, o bien, adecuar los análisis experimentalmente posibles, a fin de considerar más puntos para la regresión y ésta sea más confiable.

- 
- ◆ Se propone la realización de un estudio de costo-beneficio para la predicción de vida útil mediante este modelo y mediante otros, para su comparación, siendo este estudio quizás una ventaja para micro y pequeñas empresas con pocos recursos destinados a equipos de análisis.
  - ◆ El modelo para pastas propuesto en el presente trabajo podría utilizarse a futuro en la creación de otros modelos y ecuaciones para diversos grupos de alimentos.
  - ◆ Empíricamente, la industria de la pasta proporciona una vida útil que va desde 1 a 6 meses, sin embargo la vida útil exacta depende de la temperatura de almacenamiento y humedad relativa. Por ello encontramos este modelo útil y práctico para su aplicación en la industria, al desear saber las condiciones de almacenamiento y conservación de productos. Recordemos que el conocimiento de la vida útil o de anaquel de un alimento puede ser usado para el estudio de:
    - ✓ Comparación de los efectos del procesamiento y/o cambios en la formulación sobre la seguridad y calidad del producto.
    - ✓ Efecto de disminución de costos al prevenir el rechazo del producto y el exceso de desperdicio.
    - ✓ Identificación de las materias primas relativamente inestables que limitan la misma.
    - ✓ Identificación de problemas de degradación potencial o alteración en general durante las etapas preliminares del desarrollo del producto.
    - ✓ Conocimiento de las condiciones óptimas de almacenamiento de las materias primas más costosas o perecederas.
    - ✓ Selección del empaque óptimo y/o sus condiciones de almacenamiento (como en este caso).
  - ◆ Se considera útil la propuesta de un estudio de la generación de defectos con relación al empaque, que no fue considerado en este estudio, y conjuntar los resultados con estudios como este para reunir todas las condiciones necesarias para la conservación de la calidad del producto de acuerdo a los requerimientos del cliente.
  - ◆ Se propone la propuesta de una modificación a la formulación, con la utilización de antioxidantes para evitar el deterioro de las pastas en cuanto a enranciamiento se refiere. Entre los recomendados se encuentra la Terbutil.hidroxi-quinona (TBHQ) que es ampliamente usado en alimentos para frenar el desarrollo de sabores y olores no deseados así como cambios de color generados por la oxidación. Este compuesto está reconocido por la FDA como GRAS (Generally Recognized As Safe), misma que recomienda su uso en una cantidad no mayor al 0.02% del contenido de grasa.
  - ◆ Se sugiere también, el desarrollo de una nueva formulación combinando en la pasta especias como el clavo o el orégano, ya que éstas funcionan también con propiedades antioxidantes, además de adicionar un nuevo sabor a las pastas, ofreciendo así una nueva opción para el mercado de ese producto.
-

---

# BIBLIOGRAFIA

- ☐ ACKERMAN D., (1990) A natural History of senses, Random House, New York.
- ☐ AMERINE, M.A. R.M. Pangborn and E.B. Roessler (1965), Principles of Sensory Evaluation of Food, Academic Press, N.Y.
- ☐ Anderson, R.H., et.al., (1976) Effects of processing and storage on micronutrientes in breakfast cereals. *Food Tech.* 30(5): 110.
- ☐ Anderson, R.N., Moran, D.H., et.al., (1963), responses of cereal to antioxidants, *Food Tech.* 17:1587.
- ☐ ANDERSON, L., et.al. (1985), Nutrición y Dieta, 4ª. Edic., Ed. Interamericana, México.
- ☐ Andrews A.T. (1975) properties of aseptically packed ultra-high temperature milk. III. Formation of polymerized protein during storage at various temperatures. *J. Dairy res.* 42:89.
- ☐ Anon, 1977, Blind dates, State of N. Y. Consumer Protection Board, N.Y.
- ☐ Anon, 1977a, Industry Survey, *Macaroni J.* 58(10): 5.
- ☐ Anon, 1977b, moisture in Macaroni, *Macaroni J.* 58(7): 32.
- ☐ Anon. 1974, food value of Macaroni products, *Macaroni J.* 55(11): 15.
- ☐ Anzaldúa-Morales (1982) The texture of fibrous fruits and vegetables. Tesis Doctoral, Univ. Of Reading, National College of Food Technology Weybridge, Surrey Inglaterra.
- ☐ Anzaldúa-Morales (1984) Reología y textura en la industria de la confitería. Curso a Cía. Chicles Adams, S.A. México.
- ☐ Anzaldúa-Morales (1984a) Importancia de la evaluación sensorial en la industria alimentaria. Curso para profesores del Depto. de graduados, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN, México.
- ☐ Anzaldúa-Morales (1984b) La evaluación sensorial en la industria alimentaria (Conferencia de la VII semana de la Química, La Salle).
- ☐ Anzaldúa-Morales (1988) Entrenamiento de jueces para evaluación sensorial. I. Jueces expertos. U.A. Chih., Fac. Ciencias Químicas, D.E. Postgrado, Chihuahua, Chih.
- ☐ Anzaldúa-Morales (1988) Estudio de la cinética de oscurecimiento de la leche condensada durante calentamiento. U.A. Chih., Fac. Ciencias Químicas, D.E. Postgrado, Chihuahua, Chih.
- ☐ Anzaldúa-Morales; Lever C, (1983) Nuevos métodos de evaluación sensorial y su aplicación en reología y textura, *Tecnol. Aliment.* 18(5): 4.
- ☐ ANZALDUA-MORALES, A. La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica, Edit. Acribia, España, 1994.
- ☐ Anzaldúa-Morales, A. (1987) Resultados de pruebas de evaluación sensorial. Reporte interno UACH, Fac. De ciencias Químicas, D. Est. Postgrado, Chih. México.
- ☐ ASTM, Manual on sensory Testing methods, STP 434 (1968), American Society for Testing Materials, Philadelphia.
- ☐ BADUI, S.D.,(1990), Química de los alimentos, Edit. Alhambra Mexicana, México.
- ☐ BARNES P.J. (1984). Lipids in Cereal Technology. Academic press, Orlando Fl.
- ☐ Barnes P.J., et.al., (1981) Commercial pasta manufacture; changes in lipid during processing of durum wheat semolina. *Z., lebensm., Unters, forsch*, 172:373.
- ☐ Beauchamp K.G., (1990), Research in Chemosensation related to Flavor and fragrance perception, *Food Tech.* 1:98.
- ☐ BENSON S.W., (1960). Foundations of Chemical Kinetics, Mc. Graw Hill Ed., New York.

- 
- 📖 Benzie, I.F.F. (1996), Lipid oxidation: a review of causes, consequences, measurement and dietary influences, *International Journal of Food Sciences and Nutrition* 47: 233.
  - 📖 Bergquist, S.T., Labuza, P. (1983), Kinetics of peroxide formation in potato chips undergoing a sine wave temperature fluctuation, *J. Food Sci.*, 43:712.
  - 📖 Bothast, R.J., et.al. (1981) Effects of moisture and temperature on microbiological and sensory properties of Wheat Flour and Corn Meal during storage, *Cereal Chem.* 58(4): 309.
  - 📖 BOURNE M.C. (1976). Texture of fruits and vegetables in rheology and texture in food quality. JM. De Mann, AVI Publishing.
  - 📖 BOURNE M.C. (1982) Food Texture and viscosity concept and measurement, Academic Press, New York.
  - 📖 Bourne M.C. (1982a) Reología y textura de alimentos, Curso organizado por la ATAM, México.
  - 📖 Bourne, M.C. et.al. (1975), Training a sensory texture profile panel and development of standard rating scales in Colombia., *J. Texture Studies*, 6: 43.
  - 📖 Bressan L.P. and behling, R.W., (1972), The selection and training of judges for discrimination testing. *Food Tech.* 31(11): 62.
  - 📖 Cardello A.V. (1988). Effects of sample size and prior masticatory stimulation on texture judgements. Trabajo 1988, IFT Annual meeting, New Orleans, La.
  - 📖 Cardoso G., Labuza, T.P., (1983) Effect of Temperature and Humidity on moisture transport for pasta packaging material, *Br. J. Food Tech.* 18:587.
  - 📖 Carter K. et.al. (1990), The roles of sensory Research and marketing research in bringing a product to market, *Food Tech.* 11:160.
  - 📖 Caul J.F. (1957) The profile method of flavor analysis, *Advances in Food Research*, 7: 1.
  - 📖 Civille, G.V., Szczeniak (1973) Guidelines to training a texture profile panel, *J. Texture Studies* 4:204.
  - 📖 Cohen E., Birk, Y., et.al., (1994) Kinetic parameter estimation for quality change during continuous thermal processing of grapefruit juice. *J. Food Sci.*, 59: 155.
  - 📖 Costell E. Y Duran (1981), El análisis sensorial en el control de Calidad de los alimentos. III. Planificación, selección de jueces y diseño estadístico. *Rev. De Agroquímica y Tecnología de Alim.* 21(4): 454.
  - 📖 Costell E. Y Duran (1981a), El análisis sensorial en el control de Calidad de los alimentos. I., Introducción. *Rev. De Agroquímica y Tecnología de Alim.* 21(1): 1.
  - 📖 Costell E. Y Duran (1981b), El análisis sensorial en el control de Calidad de los alimentos. II., Planteamiento y planificación, selección de pruebas. *Rev. De Agroquímica y Tecnología de Alim.* 21(1): 149.
  - 📖 Costell E. Y Duran (1982), El análisis sensorial en el control de Calidad de los alimentos. IV. Realización y análisis de datos. *Rev. De Agroquímica y Tecnología de Alim.* 22(1): 1.
  - 📖 Cross, H.R. et.al. (1978) Training and testing of judges for sensory analysis of meat quality, *Food Tech.* 32: 48.
  - 📖 DESROSIER N.W., (1997), Conservación de Alimentos, Ed. C.E.C.S.A., México.
  - 📖 EGAN, S., (1988), Análisis Químico de los Alimentos de Pearson, Ed. C.E.C.S.A., México.
  - 📖 Eliason a.c., and Krog N. (1985) Physical properties of amylose-monoglyceride complexes. *J. Cereal Sci.* 3: 239.
  - 📖 ELLIS B.H., (1961) A guide Book for sensory testing, Continental Can Co., Chicago, I11.
  - 📖 Fabriani, G., Lintas, C et.al., (1968) Chemistry of lipids in processing and technology of pasta products. *Cereal Chem.* 45: 454.
-

- 
- 📖 Fabriani, G. and Fraton, A. (1972), *Bibliotheca Nutritia et Dieta*, 17: 196.
  - 📖 Farrelle and O'Mahony (1988) Increasing the discriminability of difference tests by signal search procedures. Trabajo 1988, IFT Annual meeting, New Orleans, La.
  - 📖 Felt, C.E., Shelf life of packaged cereals, *Cereal Chem.* 22: 261.
  - 📖 FENNEMA, O.R., (1985), Química de los alimentos, Ed. Marcell Dekker, 2ª edición.
  - 📖 Fontana A.J., et. al., (1993) Kinetics of deterioration of pineapple concentrate. *J. Food. Sci.* 58: 1411.
  - 📖 Forss, D.A. (1972). "Odor and flavor compounds from lipids", in *Progress in the chemistry of fats and other lipids*, Pergamon Press, London, (13): 177.
  - 📖 FRAZIER, (1990), Microbiología de Alimentos, Edit. Acribia, España.
  - 📖 Fritsche C.W. and J.A. Gale (1977), hexanal as a measure of oxidative deterioration in low fat foods, *J. Amer. Oil. Chem. Soc.* 54: 225.
  - 📖 Fulks T.F. (1991) total Quality Management, *Food Tech.* 6:96.
  - 📖 Galvin R.J. (1990), The future of Sensory Evaluation in the Food Industry, *Food Tech.* 1:95.
  - 📖 Gliese J. et.al. (1992), Pasta: New Twists on an old product, *Food Tech.* 2: 118.
  - 📖 Goldman A. (1994), Predicting product Performance in the Marketplace by Immediate and extended use sensory Testing, *Food Tech.* 10: 103.
  - 📖 HAHN, S. (1992) Application of Rheology in the Pasta Industry, Academic Press Inc, new York.
  - 📖 Hearne, L.F., (1964), Long Term Storage of Foods, *Food Tech* 18: 31.
  - 📖 Heiss R. (1958). Shelf life determinations, *Mod. Pkg.* 31(8): 119.
  - 📖 Hernández, M. et.al. (1987), valor nutritivo de los alimentos: tablas de uso práctico, Instituto Nacional de la Nutrición, México.
  - 📖 HERSON, H., (1990), Conservas Alimenticias, procesado térmico y microbiología, Edit. Acribia, España.
  - 📖 Hollingsworth, P. (1996) Sensory Testing and the language of the consumer, *Food Tech* 2: 65.
  - 📖 HOSENEY (1991), Principios de ciencia y tecnología de los cereales, Edit. Acribia, España.
  - 📖 Hoskins, Cereal technology, *Macarroni Products*, p. 246-249, AVI Publishing.
  - 📖 IFT Expert Panel and CPI, (1974), Shelf Life of Foods, *Food Tech.* 28(8): 45.
  - 📖 Irvine, G.N., (1959) Effect of temperature on the kinetics of lipoxidase system of wheat. *Cereal Chem* 36: 146.
  - 📖 JAY, J. M. (1990), Microbiología Moderna de los Alimentos, 3ª. Edición, Ed. Acribia, Van Nostrand Reinhold, New York.
  - 📖 Kamman, J. And T.P. Labuza (1981), Kinetics of thiamine and riboflavin loss in pasta as a function of constant and variable storage conditions. *J. Food Sci.* 46: 1457.
  - 📖 Karel, M. (1967) Use-tests. Only real way to determine effect of package on food quality. *Food Can* 27:43.
  - 📖 Karel, M., and S. Yong (1981) Autoxidation -initiated reactions in food, in Water Activity: Influences in food Quality, Academic Press, New York.
  - 📖 Kelly F.B., and Heymann H., (1988) Contrasting the effect of ingestion versus expectoration in sensory difference tests. 1988. IFT Annual meeting, New Orleans, La.
  - 📖 Kinsella, J.E., (1989) Flavor perception and binding to food components. In "Flavor Chemistry of lipid foods" d.B. Min et.al., pp. 376-403, Am. Oil Chem Soc. Campaign I11.
  - 📖 Korth, B (1982), Use of regression in sensory evaluation, *Food Tech* 11: 91.
  - 📖 Kramer, A. (1974)., Storage retention of nutrients. *Food Tech.* 28: 50.
  - 📖 Kramer and Twiggy B (1972), *Quality Control in the Food Industry*,. AVI publishing Co. Inc., Westport, Conn.
-

- 
- 📖 Kreisman, L. (1980). Application of the principles of reaction kinetics to the prediction of shelf life of dehydrated foods. M.S. Thesis, University of Minnesota, Minneapolis.
  - 📖 Kumar K.R., et al., (1974) Package design for moisture sensitive products-Vermicelli, *J. Food Sci. Tech. India* 11: 4.
  - 📖 Kwolek, W.F., Bookwalter, (1971), Predicting Storage Stability from Time-Temp data, *Food. Tech*, 24: 51.
  - 📖 Labuza, T.P. (1979). A theoretical comparison of losses in foods under fluctuating temperature sequences, *J. Food Sci.* 44: 1162.
  - 📖 Labuza, T.P. (1980), Temperature / enthalpy / entropy compensation in food reactions, *Food Tech.*, 34 (2): 67.
  - 📖 Labuza, T.P. (1980a), The effect of water activity on reaction kinetics of food deterioration. *Food Tech.* 34: 36.
  - 📖 Labuza, T.P. (1982), Moisture gain and loss from packaged foods. *Food Tech.* 36(4): 92.
  - 📖 Labuza, T.P. (1982a), Scientific investigation of shelf life, in *Shelf Life dating of Foods*, Food and Nutrition Press, Westport, Conn., Cap. 3.
  - 📖 Labuza T.P.; S. Mizrahi, and M. Karel (1972). Mathematical models for optimization of flexible film packaging of foods for storage. *Trans. Amer. Soc. Agr. Eng.* 15: 150.
  - 📖 Labuza, T.P. and R. Contreras-Medellin (1981). *Cereal Foods World* 26(7): 335.
  - 📖 Labuza, T.P. and D. Riboh (1982a), Theory and application of Arrhenius kinetics to the prediction of nutrient losses in foods, *Food Tech.* 36 (10): 66.
  - 📖 Labuza, T.P.; K. Bohnsack, and M.N. Kim (1982), Kinetics of protein quality loss stored under constant and square wave temperature distributions. *Cereal Chem.* 59: 142.
  - 📖 Labuza, T.P.; J. Kamman (1983), Reaction kinetics and accelerated tests simulation as a function of temperature, in *Applications of Computers in Food Research*, Marcel Decker Inc., Cap. 4.
  - 📖 Larmond, (1973), Physical requirements for sensory testing, *Food Tech*, 27: 28.
  - 📖 Larmond, (1977) *Laboratory Methods for Sensory evaluation of Foods*, Can dept., Agr. Publ., 1637.
  - 📖 Larson-Powers y Pangborn (1978), Paired Comparison and time intensity measurements of the sensory properties of beverages and gelatin containing sucrose and synthetic sweeteners, *J. Food. Sci.*, 43: 41.
  - 📖 Larson-Powers y Pangborn (1978). Paired Comparison and time intensity measurements of the sensory properties of beverages and gelatin containing sucrose and synthetic sweeteners, *J. Food Sci.*, 43: 41.
  - 📖 Leland, J., (1997), Flavor Interactions: The great Whole, *Food Tech.*, 51(1): 75.
  - 📖 Lin, M.J. Y., et al. (1974) Hard red spring and durum wheat polar lipids. II. Effect on quality of bread and pasta products. *Cereal Chem.* 51: 34.
  - 📖 Martin S.L. (1973) Selection and training of sensory judges, *Food tech*, 27(11): 22.
  - 📖 Maskan, M. et.al. (1998), Fatty Acid Oxidation of Pistachio Nuts Stored Under Various Atmospheric Conditions and Different Temperatures, *J. Sci. Food Agric.* 77: 334.
  - 📖 Matsuo, R.R. et.al. (1986), The role of lipids in determining spaghetti cooking quality, *Cereal Chemistry* 63(6): 484.
  - 📖 Mc Donald, C.E., (1979) Lipoxygenase and lutein bleaching activity of durum wheat semolina. *Cereal chem* 56: 84.
  - 📖 Medcalf, D.G., et.al., (1968) Wheat Starches II., Effect of polar and nonpolar lipid fractions on pasting characteristics. *Cereal chem* 45: 88.
  - 📖 Mizhari, et.al.(1970). Computer aided predictions of food storage stability. *J. Food Sci.* 35: 799.
-

- 
- ☞ Mottram, D.S. (1998), Chemical Tainting of Foods, *International Journal of Food Science and Technology*, 33: 19.
- ☞ MOZKOWITZ Y KAPSALIS (1976), Psychophysical relations in texture in rheology and texture in food quality, J.M. de Man P.W., Vaisey, AVI Publishing Co.
- ☞ MUEGO-Gnanasekharan, K.F.; et.al.,(1992), "Physicochemical and Sensory Characteristics of Peanut Paste Stored at Different Temperatures", *J.F. Sci*, 57(6), 1385.
- ☞ Nakabayashi, et.al.(1981). Stability of package solid dosage forms. *Chem. Pharm* 28(4):1090; 29(7):2027; 2051; 2057.
- ☞ Navarro (1975), Control de Calidad, Curso de Postgrado, Universidad Iberoamericana, Depto. De ciencias de la Nutrición y de los alimentos, México. D.F.
- ☞ OH, N., SEIB, P.A., (1983) Noodles I. Measuring the textural Characteristics of cooked noodles. *Cereal Chem.*, 60: 433.
- ☞ Okado, Y. (1971) Storage for instant ramen. V. Antioxidant stability of common ramen. *J. Food Sci. Tech. Japan* 181: 9.
- ☞ Okado, Y. and Koyama, Y. (1969) Studies on storage of instant ramen. *J. Food Sci. Tech. Japan* 16(8): 359.
- ☞ O'Mahony, M. (1995), Sensory measurement in Food Science: Fitting methods to goals, *Food Tech* 4: 72.
- ☞ ORY, R.L. and St. Angelo, A.J. (1982), "Effects of Lipid Oxidation on proteins of oil seeds, In *Food Protein Deterioration, Mechanisms and Functionality*", *Am. Chem. Soc.*, 57.
- ☞ Oswin, C.R. (1946). The kinetics of package life. *J. Soc. Chem. Ind.* 64:67; 224; 65:419.
- ☞ Pangborn R.M, (1980), Sensory Science today, *Cereal Foods World*, 25(10): 637.
- ☞ Paniagua y Burgueño (1986), determinación cuantitativa de capsaicina y Evaluación Sensorial de pungencia en diferentes chiles. Tesis Ing. Bioq. En Alim. Instituto Tecnológico de Tepic, Nay. México.
- ☞ PAUL, A.A. AND SOUTHGATE, (1978), The composition of Foods, AVI Publishing, England.
- ☞ Pearce, B.J. (1996), Searching for Sensory research Excellence, *Food Tech.* 2: 61.
- ☞ Pillsbury, R.K. (1992), Accelerated Training of Sensory Descriptive Flavor Analysis Panelists, *Food Tech.* 11: 114.
- ☞ POMERANZ, (1971) Wheat Chemistry and Technology, (Durum Wheat and Pasta products, p. 777-796), AVI Publishing.
- ☞ POTTER, N.N., (1990), La Ciencia de los Alimentos, EDUTEX, México.
- ☞ Powers, J.J., (1988), Current Practices and application of Descriptive Methods, Ch. 7, *Sensory Analysis of Foods*, 187.
- ☞ Quast, D.G., and M. Karel (1972) Computer simulation of storage life of foods undergoing spoilage by two interactive mechanisms. *J. Food Sci.* 37: 679.
- ☞ Riboh, D.K. and T.P. Labuza (1982), Kinetics of tiamine loss in pasta stored in a sine wave temperature condition. *J. Food. Proc. Preserv.* 6(4): 253.
- ☞ Rustom, I.Y.S. (1996), UHT-Sterilized Peanut Beverages: Kinetics of Physicochemical Changes during Storage and Shelf Life Prediction Modeling, *J. of Food Sci.* 61(1): 198.
- ☞ Saeed, Z.K.(1982) Study of sliminess in a Sudanese sauce containing yogurt and okra, tesis Doctoral, Univ. Of reading, National College of Food Technology Weybridge, Surrey Inglaterra.
- ☞ Saltmarch, M., and T.P. Labuza (1982), Kinetics of browning and protein quality loss in sweet whey powders under steady and non-steady state storage conditions. *J. Food Sci.* 47: 92.
-

- 
- 📖 Sapers, G.M. (1970), Flavor quality in explosion puffed dehydrated potato. *J. Food Sci* 35: 731.
  - 📖 Shaw, R. et.al. (1982), On the development of Appropriate Technology, *Food Tech.* 10:114.
  - 📖 Sheperd D.(1980) Comunicación Personal, Lipton tea Co., Walton Thames, Surrey, Inglaterra.
  - 📖 Shewfelt, A.L. and Young C.T. (1977) Storage Stability of peanut-based foods. A review. *J. Food Sci.*, 42: 1148.
  - 📖 SIMIC, M.C. AND M. KAREL (1980), Autoxidation in Food and Biological Systems, Plenum Press, New York.
  - 📖 Simon, I., T.P. Labuza and M. Karel (1971). Computer aided prediction of foods storage stability: Oxidation of a shrimp food product. *J. Food. Sci* 36: 280.
  - 📖 Stone, H., et.al. (1991), The importance of Sensory Analysis for the evaluation of quality, *Food Tech.* 6: 88.
  - 📖 Stuckey, B. (1955). Increasing shelf life with phenolic antioxidants. *Food Tech.* 24: 585.
  - 📖 Szczesniak (1966), texture measurements, *Food Tech.*, 20: 52.
  - 📖 Walsh, D.E., et.al., (1970), Inhibition of durum wheat lipoxidase with l-ascorbic acid. *Cereal Chem* 47: 119.
  - 📖 Whitfield, F.B. (1998) Microbiology of food taints, *International Journal of Food Science and Technology*, 33: 31.
  - 📖 WINSTON,J.J. (1971a). Macaroni, Noodles, Pasta Products. Publishing Corp. New York.
  - 📖 Winston, J.J., (1971b). Iron Investigation in macaroni products. *Macaroni J.*, 53(12): 22.
  - 📖 Winston, J.J., (1988a). Shelf Life of Breakfast Cereals in Shelf Life Dating of Foods, Ch. 5, Food and Nutrition Press, Westport, Conn.
  - 📖 Winston, J.J., (1988b). Shelf Life of Pasta Products in Shelf Life Dating of Foods, Ch. 6, Food and Nutrition Press, Westport, Conn.
  - 📖 Zelek, F.E. (1990), Legal Aspects of Sensory Analysis, *Food Tech.* 168: 174.
  - 📖 Zook K., and Weissman C., (1977) the selection and use of judges for descriptive panels. *Food Tech.* 31(11): 56.

---

# **APENDICE**

# I. CUESTIONARIO DE TRABAJO:

<b>EVALUACION SENSORIAL DE PASTAS</b>	
NOMBRE: CODIGO DE LA MUESTRA:	
FECHA:	
DESCRIP-TOR	MAGNITUD
<b>AROMA EN SECO</b>	
Húmedo	_____ poco _____ mucho
Fétido	_____ poco _____ mucho
Rancio	_____ poco _____ mucho
<b>TEXTURA EN SECO</b>	
Crujiente	_____ poco _____ mucho
<b>SABOR EN SECO</b>	
Aceite	_____ poco _____ mucho
Oblea	_____ poco _____ mucho
Fétido	_____ poco _____ mucho
Rancio	_____ poco _____ mucho
Húmedo	_____ poco _____ mucho
<b>SABOR EN SOLUCION</b>	
Rancio	_____ poco _____ mucho
Fétido	_____ poco _____ mucho
Suero	_____ poco _____ mucho

## II. TABLAS DE DATOS CON LOS VALORES OBTENIDOS POR LOS JUECES:

PASTA ANCHA 40°C

Aroma en seco

DESCRIPTOR: Húmedo

JUEZ	DIA	0	14	28	42	56	70	84	98	112	126	140	154	168	182
Juez 1		1.2	1.2	1.5	2.3	2.6	2.9	3.2	3.5	4.6	4.9	5.2	5.7	6.1	6.4
Juez 2		1.2	1.2	1.4	1.9	1.4	1.6	1.9	2.2	3	3.3	3.6	3.6	4.5	4.8
Juez 3		1.4	1.4	1.5	1.6	1.8	1.9	2.3	2.5	2.7	3.2	3.4	5.1	5.4	5.8
Juez 4		1.4	1.4	1.4	1.6	1.8	2	2.1	2.2	2.4	3.15	3.4	3.6	3.9	4
Juez 5		1.15	1.2	1.7	2.1	2.4	3.6	4.5	5.1	5.1	5.3	5.4	5.7	6	6.25
Promedio		1.27	1.28	1.5	1.9	2	2.4	2.8	3.1	3.56	3.97	4.2	4.74	5.18	5.45
Desv. Est.		0.12	0.11	0.1225	0.3082	0.4899	0.828	1.0724	1.239	1.2095	1.043	1.01	1.0691	0.9576	1.0235

DESCRIPTOR: Fétido

JUEZ	DIA	0	14	28	42	56	70	84	98	112	126	140	154	168	182
Juez 1		1.6	1.8	1.9	1.9	2.2	2.5	2.9	3.1	3.5	3.9	4.4	4.8	5	5.2
Juez 2		1.4	1.7	1.9	2.2	2.4	2.7	2.9	3.2	3.6	3.8	4.3	4.6	5.15	5.15
Juez 3		1.4	1.5	1.8	2	2.5	2.7	3	3.1	3.4	3.4	3.5	3.5	3.7	3.7
Juez 4		1.55	1.6	1.9	2.1	2.3	2.5	2.8	3	3.8	4.4	4.8	5.1	5.5	5.6
Juez 5		1.7	1.8	2.1	2.4	2.7	2.8	3.2	3.5	3.8	4.1	4.4	4.6	4.8	5.3
Promedio		1.53	1.68	1.92	2.12	2.42	2.64	2.96	3.18	3.62	3.92	4.28	4.52	4.83	4.99
Desv. Est.		0.13	0.13	0.1095	0.1924	0.1924	0.134	0.1517	0.1924	0.1789	0.37	0.4764	0.6058	0.6815	0.742

DESCRIPTOR: Rancio

JUEZ	DIA	0	14	28	42	56	70	84	98	112	126	140	154	168	182
Juez 1		1.4	1.4	1.4	2.7	2.8	2.9	3	3	3.5	4.1	4.3	4.8	5.2	6
Juez 2		1.1	1.3	1.3	1.4	1.7	1.7	2.4	2.9	5.2	5.9	6.2	6.7	7.15	7.4
Juez 3		1	1	1.4	1.6	1.8	1.8	2	2.6	3.25	4.1	4.35	5.2	5.2	6.2
Juez 4		1.4	1.4	1.6	1.9	2.2	4	4.5	5.3	6.3	6.3	6.8	7.1	7.8	8
Juez 5		1.1	1.1	1.3	1.3	1.3	1.4	1.8	1.9	4.5	5.15	6.15	6.4	6.4	7.95
Promedio		1.2	1.24	1.4	1.78	1.96	2.36	2.74	3.14	4.55	5.11	5.56	6.04	6.35	7.11
Desv. Est.		0.187	0.182	0.1225	0.563	0.5683	1.078	1.0854	1.2818	1.253	1.01	1.1562	0.9915	1.1608	0.9542

**Textura en seco**

DESCRIPTOR: Crujiente

DIA	0	14	28	42	56	70	84	98	112	126	140	154	168	182
<b>JUEZ</b>														
Juez 1	9.2	8.5	8.1	7.5	7.2	7.1	6.9	6.9	6.6	6.4	6	5.8	5.4	5
Juez 2	9.2	8.3	7.6	7.2	6.6	6.6	6.4	5.4	5.2	4.8	4.8	4.6	4.2	4.2
Juez 3	9.1	8.7	8.7	8.5	8.4	8.1	7.8	7.6	7.2	6.5	6.5	5.4	4.65	4.15
Juez 4	9.3	8.7	8.2	8.1	8	7.8	7.6	7	6.4	5.8	5.25	5.1	4.9	4.9
Juez 5	9.1	9.1	8.4	8.1	7.9	7.7	7.3	6.9	6.6	6.5	5.7	5.4	5.1	4.8
Promedio	9.18	8.66	8.2	7.88	7.62	7.46	7.2	6.76	6.4	6	5.65	5.26	4.85	4.61
Desv. Est.	0.084	0.297	0.4062	0.5215	0.7155	0.602	0.5612	0.8142	0.7348	0.731	0.6576	0.445	0.4555	0.4037

**Sabor en seco**

DESCRIPTOR: Aceite

DIA	0	14	28	42	56	70	84	98	112	126	140	154	168	182
<b>JUEZ</b>														
Juez 1	2.2	2.4	3.2	4.1	4.2	4.2	4.6	4.9	5.1	5.1	5.8	5.8	6.5	7.1
Juez 2	1.8	2	2.1	2.5	2.6	2.7	3	4	6	6.4	6.4	7.2	7.2	7.9
Juez 3	1.4	1.6	1.7	2.3	2.8	3	3.1	3.2	4.5	4.5	4.5	5.5	5.5	6.2
Juez 4	1.8	2.1	2.2	2.5	3.3	4.8	5.6	5.7	6.2	7	7.4	8	8.2	8.3
Juez 5	2.6	3.2	4.7	5	5.2	5.4	4.8	5.3	6.8	7.4	7.7	7.7	7.9	8.1
Promedio	1.96	2.26	2.78	3.28	3.62	4.02	4.22	4.62	5.72	6.08	6.36	6.84	7.06	7.52
Desv. Est.	0.456	0.598	1.2071	1.205	1.078	1.154	1.1323	1.0134	0.9149	1.24	1.2896	1.1283	1.0922	0.8672

DESCRIPTOR: Oblea

DIA	0	14	28	42	56	70	84	98	112	126	140	154	168	182
<b>JUEZ</b>														
Juez 1	8.6	6.8	6.4	6.1	6	5.5	5	5	4.4	4.1	3.4	3.1	2.6	1.8
Juez 2	8.8	8.4	8	6.7	3.8	3.4	2.8	2.2	1.9	1.5	1.5	1.1	1.1	1
Juez 3	8.1	7.6	7.4	7.3	6.5	5.8	5.4	4	3.6	3.1	2.4	2.1	1.8	1.2
Juez 4	7.9	7.1	7.6	7.8	8.4	3.2	3.8	3.5	3	2.8	2.5	2	1.7	1.2
Juez 5	7.8	6.4	5.5	4.7	3.6	4.1	3.4	3.6	3.5	3.1	2.8	2.6	2.5	2.1
Promedio	8.24	7.26	6.98	6.52	5.66	4.4	4.08	3.66	3.28	2.92	2.52	2.18	1.94	1.46
Desv. Est.	0.439	0.773	1.0159	1.2008	2.002	1.194	1.0918	1.009	0.9203	0.934	0.6907	0.7463	0.6189	0.4669

DESCRIPTOR: Fétido

DIA	0	14	28	42	56	70	84	98	112	126	140	154	168	182
<b>JUEZ</b>														
Juez 1	1.4	1.6	1.8	2	2.5	2.3	2.8	3.1	3.2	3.3	3.8	4.2	4.2	4.5
Juez 2	1.5	1.6	1.8	1.9	1.9	2.3	2.8	3.3	3.75	3.75	4.85	4.7	5.1	5.3
Juez 3	1.2	1.2	1.5	1.5	2	2.1	2.2	2.4	2.4	2.5	2.65	2.65	3.2	3.7
Juez 4	1.4	1.5	1.6	1.6	2	2.4	2.7	3.4	3.45	3.9	4.4	4.75	5	5.3
Juez 5	1.3	1.4	1.5	2.1	2.3	2.8	3.2	3.2	3.5	3.2	3.5	4.7	3.5	3.5
Promedio	1.36	1.46	1.64	1.82	2.14	2.38	2.74	3.08	3.26	3.33	3.84	4.2	4.2	4.46
Desv. Est.	0.114	0.167	0.1517	0.2588	0.251	0.259	0.3578	0.3962	0.5189	0.55	0.8466	0.8951	0.8573	0.8532

DESCRIPTOR: Rancio

DIA	0	14	28	42	56	70	84	98	112	126	140	154	168	182
<b>JUEZ</b>														
Juez 1	1.4	1.5	2.1	2.4	2.8	3.6	3.7	4.4	4.8	5.3	6.5	6.8	7.1	7.2
Juez 2	1.3	1.5	1.8	2.1	2.3	2.5	2.5	3	4.65	4.8	5.4	6	6.25	6.5
Juez 3	1.7	1.8	1.9	2.1	2.5	2.5	3.2	3.2	4.9	4.9	6.3	6.3	6.9	7.4
Juez 4	1.4	1.6	2	2.4	2.8	5.2	6.7	7.3	7.4	7.6	7.9	8.2	8.6	9
Juez 5	1.5	1.7	2.1	2.5	2.5	3	3.5	3.8	4.7	5.6	5.6	7.2	7.2	8
Promedio	1.46	1.62	1.98	2.3	2.58	3.36	3.92	4.34	5.29	5.64	6.34	6.9	7.21	7.62
Desv. Est.	0.152	0.13	0.1304	0.1871	0.2168	1.124	1.6193	1.743	1.1834	1.141	0.9864	0.8602	0.8605	0.9391

DESCRIPTOR: Húmedo

DIA	0	14	28	42	56	70	84	98	112	126	140	154	168	182
<b>JUEZ</b>														
Juez 1	1.9	2.1	2.4	2.9	3.3	3.4	3.5	3.5	3.6	3.7	4.1	4.3	4.4	4.7
Juez 2	1.4	1.5	1.7	1.8	2.2	2.2	3	3.4	3.9	4.3	4.8	5.1	5.3	5.7
Juez 3	1.35	1.3	1.5	1.8	1.8	2	2.4	2.8	3	3	3.6	3.7	3.7	3.7
Juez 4	1.75	1.9	2	2.6	2.7	2.8	3.2	3.5	3.7	3.9	4.2	4.5	4.8	4.8
Juez 5	1.55	1.7	1.8	2.2	2.6	3.9	4.4	5.5	3.9	3.9	3.5	3.9	3.5	4.5
Promedio	1.59	1.7	1.88	2.26	2.52	2.86	3.3	3.74	3.62	3.76	4.04	4.3	4.34	4.68
Desv. Est.	0.233	0.316	0.3421	0.4879	0.563	0.799	0.7348	1.0262	0.3701	0.477	0.5225	0.5477	0.7503	0.7155

Sabor en solución

DESCRIPTOR: Rancio

DIA	0	14	28	42	56	70	84	98	112	126	140	154	168	182
<b>JUEZ</b>														
Juez 1	1	1.2	1.2	1.3	1.6	2	2.3	2.6	3.4	5.1	5.4	5.9	6	6.8
Juez 2	1	1.3	1.7	1.7	2	2.1	2.5	2.8	2.9	3.4	4.1	4.4	5.7	7.1
Juez 3	1.4	1.6	2	2.1	2.1	2.3	2.5	2.6	2.9	3.1	3.4	3.9	4.5	5.35
Juez 4	1.2	1.3	1.5	1.8	2	2.1	2.5	2.8	6	6.2	7.4	8.2	8.7	9.4
Juez 5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.9	2.6	3.2	3.9	6.8	6.8	6.8	6.8	7.4	7.6
Promedio	1.18	1.34	1.54	1.64	1.92	2.22	2.6	2.94	4.4	4.92	5.42	5.84	6.46	7.25
Desv. Est.	0.179	0.152	0.3209	0.3435	0.1924	0.239	0.3464	0.5459	1.8588	1.645	1.7065	1.7558	1.6227	1.4646

DESCRIPTOR: Fétido

DIA	0	14	28	42	56	70	84	98	112	126	140	154	168	182
<b>JUEZ</b>														
Juez 1	1.4	1.5	1.8	2.1	2.6	2.8	3	3.2	4.5	4	4.2	4.6	4.8	5
Juez 2	1.2	1.5	1.7	1.9	2	2.1	2.3	2.5	3.6	3.9	4.3	4.6	5	5.8
Juez 3	1.3	1.3	1.4	1.4	1.7	2.3	2.7	3	3.1	3.1	3.4	3.6	3.8	3.6
Juez 4	1.3	1.5	1.8	2.1	2.2	2.2	2.2	3.2	3.5	3.7	4.15	4.5	5.2	5.3
Juez 5	1.4	1.5	1.6	1.6	3.5	4.3	4.6	5	5.4	5.8	5.9	6.1	6.3	6.4
Promedio	1.32	1.46	1.66	1.82	2.4	2.74	2.96	3.38	4.02	4.1	4.39	4.68	5.02	5.22
Desv. Est.	0.084	0.089	0.1673	0.3114	0.6964	0.913	0.9711	0.9497	0.9257	1.012	0.9168	0.8983	0.8955	1.0498

DESCRIPTOR: Suero

DIA	0	14	28	42	56	70	84	98	112	126	140	154	168	182
<b>JUEZ</b>														
Juez 1	2.15	2.2	2.3	2.9	3.1	3.2	3.8	4.9	5.4	5.8	6.1	6.6	6.9	7.3
Juez 2	2.2	2.4	2.6	3.1	3.4	3.5	4.3	5	5.6	6	6.3	6.55	6.8	7.5
Juez 3	2.4	2.5	2.9	2.9	3.5	4	4.2	4.6	5	5.4	5.6	6.2	6.2	6.7
Juez 4	2.1	2.3	2.6	3.1	4	4.2	4.8	5	6.1	6.7	8.3	8.6	9.4	9.9
Juez 5	2.1	2.2	2.4	3.7	4.5	5.3	5.5	5.9	6.7	6.7	7.1	8.3	8.7	9
<b>Promedio</b>	2.19	2.32	2.56	3.14	3.7	4.04	4.52	5.08	5.76	6.12	6.68	7.25	7.6	8.08
<b>Desv. Est.</b>	0.124	0.13	0.2302	0.3286	0.5523	0.808	0.6535	0.4868	0.658	0.572	1.0545	1.1113	1.373	1.3236

PASTA DELGADA 40°C

Aroma en seco

DESCRIPTOR: Húmedo

DIA	0	14	28	42	56	70	84	98	112	126	140	154	168	182
<b>JUEZ</b>														
Juez 1	1.2	1.4	1.6	1.8	2.1	2.1	3	3.2	3.9	4.2	4.2	4.4	4.6	5
Juez 2	1.3	1.3	1.6	1.9	2.1	2.5	2.7	2.8	3.1	3.1	3.4	4.3	4.3	4.9
Juez 3	1.2	1.4	1.4	1.7	1.8	1.9	2	2.3	2.8	3	3.6	4.5	4.8	5.1
Juez 4	1.3	1.5	1.8	2	2.2	2.5	3	3.1	3.3	3.4	3.7	3.8	4	4.1
Juez 5	1.4	1.6	1.7	2	2.3	2.3	2.3	2.3	2.8	3.25	3.25	4.4	5.6	5.6
<b>Promedio</b>	1.28	1.44	1.62	1.88	2.1	2.26	2.6	2.74	3.18	3.39	3.63	4.28	4.66	4.94
<b>Desv. Est.</b>	0.084	0.114	0.1483	0.1304	0.1871	0.261	0.4416	0.4278	0.455	0.477	0.3633	0.2775	0.6066	0.5413

DESCRIPTOR: Fétido

DIA	0	14	28	42	56	70	84	98	112	126	140	154	168	182
<b>JUEZ</b>														
Juez 1	1.8	2.1	2.7	2.9	3.1	3.3	3.5	3.6	3.8	4	4.4	4.9	5.5	5.8
Juez 2	1.2	1.6	1.9	2.1	2.4	2.6	2.9	3.1	3.2	3.5	3.6	3.9	4.3	4.7
Juez 3	1.3	1.5	1.7	2	2.4	2.6	2.6	3	3.6	3.7	4.2	5.1	5.1	5.6
Juez 4	1.7	2.6	3	3.1	3.4	3.9	4.6	5	5.1	5.8	6	6.2	6.7	7
Juez 5	1.4	1.7	2	2.3	2.5	2.8	3.1	3.4	3.6	3.9	4.3	4.7	4.9	5.3
<b>Promedio</b>	1.48	1.9	2.26	2.48	2.76	3.04	3.34	3.62	3.86	4.18	4.5	4.96	5.3	5.68
<b>Desv. Est.</b>	0.259	0.453	0.5595	0.4919	0.4615	0.559	0.7765	0.8075	0.7266	0.926	0.8944	0.8295	0.8944	0.8468

DESCRIPTOR: Rancio

DIA	0	14	28	42	56	70	84	98	112	126	140	154	168	182
<b>JUEZ</b>														
Juez 1	1.1	1.2	1.3	1.5	1.7	1.7	1.7	1.9	2.1	2.1	2.2	2.6	3.1	3.1
Juez 2	1.2	1.4	1.7	1.8	1.9	2	2.1	2.2	2.6	2.9	3.2	3.5	3.5	3.9
Juez 3	1.5	1.7	1.9	2.2	2.4	2.5	2.6	2.8	3	3.3	3.5	3.8	3.8	3.8
Juez 4	1.3	1.4	1.6	1.9	2.1	2.2	2.4	2.6	2.8	2.8	2.9	3.1	3.1	3.1
Juez 5	1.2	1.2	1.3	1.3	1.7	1.8	2	2.1	2.6	3	3.2	3.3	3.6	3.9
<b>Promedio</b>	1.26	1.38	1.56	1.74	1.96	2.04	2.16	2.32	2.62	2.82	3	3.26	3.42	3.56
<b>Desv. Est.</b>	0.152	0.205	0.2608	0.3507	0.2966	0.321	0.3507	0.3701	0.3347	0.444	0.495	0.4506	0.3114	0.4219

**Textura en seco**

DESCRIPTOR: Crujiente

DIA	0	14	28	42	56	70	84	98	112	126	140	154	168	182
<b>JUEZ</b>														
Juez 1	6.6	6.4	5.8	5.7	5.6	5.2	5.1	5	4.8	4.7	4.7	5.3	4.6	4
Juez 2	7.2	6.8	6.6	6.5	6.5	5.4	5.2	4.8	4.4	3.8	3.8	3.5	3.3	2.9
Juez 3	8	7.8	7.2	7	6.7	6	5.4	5	4.7	4.4	4.2	4	3.8	3.8
Juez 4	6.6	6.2	6	5.8	5.2	4.7	4.7	5.5	4.9	4.8	4.7	4.5	4.5	4.3
Juez 5	8.6	8.2	7.8	7.2	6.2	5.3	4.9	4.2	4.1	3.8	3.4	3.2	3.1	2.8
Promedio	7.4	7.08	6.68	6.44	6.04	5.32	5.06	4.9	4.58	4.3	4.16	4.1	3.86	3.56
Desv. Est.	0.883	0.879	0.8319	0.6804	0.6269	0.466	0.2702	0.469	0.3271	0.48	0.5683	0.8337	0.6804	0.6731

**Sabor en seco**

DESCRIPTOR: Aceite

DIA	0	14	28	42	56	70	84	98	112	126	140	154	168	182
<b>JUEZ</b>														
Juez 1	1.9	2.1	2.4	2.6	2.9	3.2	3.6	4	4.3	4.5	4.7	5.2	5.3	5.6
Juez 2	2.4	2.6	2.8	2.9	3.2	3.5	3.7	3.9	4.4	4.2	5	5.6	5.6	6
Juez 3	2.2	2.3	2.5	3	3.3	3.7	3.9	4.1	4.2	4.5	5.1	5.3	5.5	5.7
Juez 4	2.1	2.5	3.2	3.7	4	4.5	5	5.5	4.2	4.4	4.4	4.8	4.8	5
Juez 5	2.6	2.8	3	3.1	3.4	3.8	4.1	4.4	4.6	4.7	4.9	5.2	5.3	5.6
Promedio	2.24	2.46	2.78	3.06	3.36	3.74	4.06	4.38	4.34	4.46	4.82	5.22	5.3	5.58
Desv. Est.	0.27	0.27	0.3347	0.4037	0.4037	0.483	0.5595	0.6535	0.1673	0.182	0.2775	0.2864	0.3082	0.3633

DESCRIPTOR: Oblea

DIA	0	14	28	42	56	70	84	98	112	126	140	154	168	182
<b>JUEZ</b>														
Juez 1	5.7	5.2	4.7	4.4	4.2	4.1	4.1	3.8	3.6	3.5	3.3	3.3	3	2.8
Juez 2	6	5.8	5.4	4.6	4.2	4	4	3.9	3.6	3.5	3	2.4	2.4	1.9
Juez 3	5.9	5.3	4.8	4.7	4.6	4.5	4.3	4.1	3.8	3.7	3.4	3.3	3.2	2.8
Juez 4	6.6	6	5.4	5	4.5	4.1	4	3.8	3.8	3.2	2.8	2.5	2.5	2.5
Juez 5	6	5.9	5.1	5	4.8	4.5	4.4	3.8	3.7	3.5	3.3	3	2.8	2.7
Promedio	6.04	5.64	5.08	4.74	4.46	4.24	4.16	3.88	3.7	3.48	3.16	2.9	2.78	2.54
Desv. Est.	0.336	0.365	0.3271	0.2608	0.2608	0.241	0.1817	0.1304	0.1	0.179	0.251	0.4301	0.3347	0.3782

DESCRIPTOR: Fétido

DIA	0	14	28	42	56	70	84	98	112	126	140	154	168	182
<b>JUEZ</b>														
Juez 1	1.2	1.4	1.6	2.1	2.2	2.3	2.6	3	3.2	3.4	3.5	4.3	4.6	4.8
Juez 2	1.4	1.5	1.7	2	2.3	2.5	2.8	2.9	2.9	3.2	3.3	3.7	3.7	4
Juez 3	1.1	1.1	1.2	1.5	2	2.2	2.4	2.6	2.8	2.9	3.5	4	4	4.4
Juez 4	2.2	2.8	3.3	3.5	3.6	3.7	3.8	4.1	4.2	4.2	4.4	4.4	4.6	4.6
Juez 5	1.6	1.9	2.3	2.5	3.1	3.4	3.5	4.1	4.5	4.7	5.5	5.7	5.8	5.9
Promedio	1.5	1.74	2.02	2.32	2.64	2.82	3.02	3.34	3.52	3.68	4.04	4.42	4.54	4.74
Desv. Est.	0.436	0.658	0.8167	0.7497	0.6804	0.683	0.6017	0.7092	0.7791	0.746	0.9209	0.7662	0.805	0.7127

DESCRIPTOR: Rancio

DÍA	0	14	28	42	56	70	84	98	112	126	140	154	168	182
<b>JUEZ</b>														
Juez 1	1.3	1.5	2	2.1	2.4	2.6	2.7	2.8	2.8	2.9	3.1	3.2	3.4	3.9
Juez 2	1.5	1.7	2.2	2.2	2.3	2.5	2.7	3	3.1	3.3	3.4	3.5	3.6	4.1
Juez 3	1.5	1.7	1.8	2.1	2.2	2.4	2.6	2.7	2.9	3.1	3.3	3.5	3.8	4
Juez 4	1.4	1.6	2.2	2.4	2.6	2.7	3.2	3.3	3.5	3.8	4	4.3	4.5	4.8
Juez 5	1.2	1.2	1.4	1.4	1.7	1.8	1.8	2	2.1	2.2	2.5	2.7	2.7	3
Promedio	1.38	1.54	1.92	2.04	2.24	2.4	2.6	2.76	2.88	3.06	3.26	3.44	3.6	3.96
Desv. Est.	0.13	0.207	0.3347	0.3782	0.3362	0.354	0.505	0.4827	0.5119	0.586	0.5413	0.5814	0.6519	0.6427

DESCRIPTOR: Húmedo

DÍA	0	14	28	42	56	70	84	98	112	126	140	154	168	182
<b>JUEZ</b>														
Juez 1	1.6	1.9	2.1	2.4	2.8	3.3	3.4	3.7	4.2	4.3	4.3	4.6	4.8	4.8
Juez 2	1.6	1.8	2.1	2.2	2.4	2.9	3.2	3.5	3.5	3.8	4.2	4.4	4.6	5
Juez 3	1.5	1.6	1.7	1.7	1.8	1.9	1.9	2.1	3	3	3.3	3.9	3.9	4.4
Juez 4	2	2.2	2.5	2.7	3.3	3.4	3.4	3.6	4.1	4.3	4.3	4.6	4.6	4.7
Juez 5	1.6	1.8	1.9	2.1	2.5	3	3.2	3.6	3.8	4.5	5	5.5	6	6.1
Promedio	1.66	1.86	2.06	2.22	2.56	2.9	3.02	3.3	3.72	3.98	4.22	4.6	4.78	5
Desv. Est.	0.195	0.219	0.2966	0.3701	0.5505	0.596	0.634	0.6745	0.4868	0.606	0.6058	0.5788	0.7629	0.6519

Sabor en solución

DESCRIPTOR: Rancio

DÍA	0	14	28	42	56	70	84	98	112	126	140	154	168	182
<b>JUEZ</b>														
Juez 1	1.4	1.6	1.8	2.3	2.5	2.9	3.2	3.2	3.3	3.5	3.7	4	4.1	4.7
Juez 2	1.5	1.7	2.1	2.7	3.3	3.5	3.9	4.3	4.7	4.7	5.2	5.2	5.2	5.3
Juez 3	1.6	1.8	2	2.3	2.5	2.5	2.8	2.9	3.3	3.6	3.9	4.1	4.3	4.6
Juez 4	2.5	2.8	2.9	2.9	3	3	3.3	3.7	4.3	4.5	4.6	4.8	4.9	5.5
Juez 5	1.5	1.7	1.9	2	2	2.8	3.1	3.1	3.4	3.4	3.5	3.6	3.8	4.1
Promedio	1.7	1.92	2.14	2.44	2.66	2.94	3.26	3.44	3.8	3.94	4.18	4.34	4.46	4.84
Desv. Est.	0.453	0.497	0.4393	0.3578	0.503	0.365	0.4037	0.5639	0.6557	0.611	0.705	0.6465	0.5771	0.5639

DESCRIPTOR: Fétido

DÍA	0	14	28	42	56	70	84	98	112	126	140	154	168	182
<b>JUEZ</b>														
Juez 1	1.4	1.7	2.3	2.5	2.6	2.9	3.2	3.5	3.7	4.1	4.4	4.7	5	5.4
Juez 2	1.8	2	2.2	2.4	2.5	3.3	3.3	3.9	4.2	4.2	4.6	4.9	4.9	5.1
Juez 3	1.4	1.6	2.3	2.3	2.7	2.7	2.9	3.5	2	2.7	2.7	3.3	3.8	3.8
Juez 4	2.3	2.6	3	3.2	3.3	3.5	3.6	3.6	3.9	4.1	4.3	4.4	4.6	4.9
Juez 5	1.5	1.6	2	2.4	2.5	2.8	2.9	3.2	4.2	5.6	6.1	6.1	7	7.8
Promedio	1.68	1.9	2.36	2.56	2.72	3.04	3.18	3.54	3.6	4.14	4.42	4.68	5.06	5.4
Desv. Est.	0.383	0.424	0.3782	0.3647	0.3347	0.344	0.295	0.251	0.9192	1.026	1.2071	1.006	1.1824	1.4714

DESCRIPTOR: Suero

JUEZ	DIA	0	14	28	42	56	70	84	98	112	126	140	154	168	182
Juez 1		2.4	2.4	2.8	3.2	3.6	4.4	4.5	5.3	5.5	6	6.3	6.7	7.3	7.8
Juez 2		3.7	4.2	5	5.3	5.4	5.7	6	6.1	6.2	6.6	6.9	7.3	7.3	8
Juez 3		3	3.1	3.3	3.3	4	5.4	5.7	6.5	6.9	7.2	7.2	7.7	7.7	8
Juez 4		3.6	4.2	4.7	5.2	6	6.5	6.8	7.5	6.2	6.5	6.6	6.8	7.3	8.6
Juez 5		3.7	3.7	4	4	4.3	4.3	4.7	5	5.7	6.3	7.2	7.2	8.1	8.1
Promedio		3.28	3.52	3.96	4.2	4.66	5.26	5.54	6.08	6.1	6.52	6.84	7.14	7.54	8.1
Desv. Est.		0.572	0.773	0.9236	1.0075	1.004	0.924	0.9503	0.996	0.5431	0.444	0.3912	0.4037	0.3578	0.3

PASTA DELGADA 30°C

Aroma en seco

DESCRIPTOR: Húmedo

JUEZ	DIA	0	30	58	90	120	135	177	191	204
Juez 1		1.7	1.8	2.2	2.5	2.8	2.9	3.2	3.4	3.8
Juez 2		1.3	1.5	2.3	2.6	2.7	2.9	3	3.2	3.2
Juez 3		1.4	1.4	1.6	2	2.1	2.3	2.3	2.95	3.5
Juez 4		1.7	1.9	2.2	2.8	3.2	3.5	3.6	3.7	3.8
Juez 5		1.4	1.6	2	2.1	2.3	2.8	3.1	3.6	4.5
Promedio		1.5	1.64	2.06	2.4	2.62	2.88	3.04	3.37	3.76
Desv. Est.		0.187	0.207	0.2793	0.3391	0.4324	0.427	0.4722	0.3033	0.4827

DESCRIPTOR: Fétido

JUEZ	DIA	0	30	58	90	120	135	177	191	204
Juez 1		1.2	1.5	1.9	2.2	2.5	2.8	3	3.1	3.4
Juez 2		1.1	1.1	1.4	1.4	2.8	2.8	2.9	3.1	3.1
Juez 3		1.2	1.3	1.4	1.8	2.6	3.1	2.5	3.1	3.6
Juez 4		1.5	1.7	2.1	2.3	3	3.2	3.4	3.5	3.65
Juez 5		1.3	1.4	1.4	1.5	1.8	2	2.2	2.6	3
Promedio		1.26	1.4	1.64	1.84	2.54	2.78	2.8	3.08	3.35
Desv. Est.		0.152	0.224	0.3362	0.4037	0.4561	0.471	0.4637	0.3194	0.2915

DESCRIPTOR: Rancio

JUEZ	DIA	0	30	58	90	120	135	177	191	204
Juez 1		1.2	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2	2.3	2.6
Juez 2		1.1	1.3	1.4	1.4	1.9	1.9	2	2.1	2.1
Juez 3		1	1.1	1.2	1.6	1.6	1.8	1.9	2	2.5
Juez 4		1.4	1.6	2	2.1	2.2	2.4	2.6	2.8	2.9
Juez 5		1.3	1.5	1.5	1.8	1.8	2	2	2.4	2.6
Promedio		1.2	1.4	1.54	1.72	1.86	2	2.1	2.32	2.54
Desv. Est.		0.158	0.2	0.2966	0.2588	0.2191	0.235	0.2828	0.3114	0.2881

**Textura en seco**

DESCRIPTOR: Crujiente

DIA	0	30	58	90	120	135	177	191	204
<b>JUEZ</b>									
Juez 1	7.2	6.8	5.4	5.4	4.6	4	3.8	3.6	3
Juez 2	6.7	6.7	6	5.4	5	4.7	4.5	3.9	3.9
Juez 3	6.1	6.1	5.7	5.7	5.4	5.2	4.4	4.3	3.7
Juez 4	8.7	7.3	6.6	6.3	4.3	4	3.9	3.7	3.7
Juez 5	8.7	7.5	6.5	5.8	5.6	5.4	5.1	5	3.2
Promedio	7.48	6.88	6.04	5.72	4.98	4.66	4.34	4.1	3.5
Desv. Est.	1.18	0.55	0.5128	0.3701	0.5404	0.654	0.5225	0.5701	0.3808

**Sabor en seco**

DESCRIPTOR: Aceite

DIA	0	30	58	90	120	135	177	191	204
<b>JUEZ</b>									
Juez 1	1.4	1.6	1.8	2.1	2.3	2.4	2.7	2.8	3.2
Juez 2	1.5	1.5	2.1	2.1	2.5	2.5	2.95	2.95	3.1
Juez 3	1.3	1.5	1.8	2.2	2.7	2.7	3.1	3.1	3.1
Juez 4	1.3	1.7	2.2	2.8	2.1	2.2	2.4	2.5	2.65
Juez 5	1.15	1.3	1.7	1.9	2.2	2.6	3	3.5	4.5
Promedio	1.33	1.52	1.92	2.22	2.36	2.48	2.83	2.97	3.31
Desv. Est.	0.13	0.148	0.2168	0.3421	0.2408	0.192	0.282	0.3701	0.6986

DESCRIPTOR: Oblea

DIA	0	30	58	90	120	135	177	191	204
<b>JUEZ</b>									
Juez 1	5.8	5.3	5	4.7	4.1	4	4	3.8	3.3
Juez 2	5.9	5.7	5.6	5.4	4.7	4.1	3.8	3.4	3
Juez 3	5.4	6	6.5	6.5	4.2	4.2	3.7	3.5	3.5
Juez 4	7	6.3	5.4	5.2	4.8	3	2.8	2.8	2.7
Juez 5	8	7.6	7.2	6.8	6.7	6	5.8	5.6	3.7
Promedio	6.42	6.18	5.94	5.72	4.9	4.26	4.02	3.82	3.24
Desv. Est.	1.064	0.876	0.8933	0.8927	1.0512	1.085	1.0964	1.0592	0.3975

DESCRIPTOR: Fétido

DIA	0	30	58	90	120	135	177	191	204
<b>JUEZ</b>									
Juez 1	1.4	1.6	1.7	1.7	1.9	2	2.1	2.3	2.6
Juez 2	1	1.3	1.7	1.8	2.1	2.1	2.3	2.1	2.1
Juez 3	1.2	1.4	1.5	1.7	2.1	1.7	1.7	2.1	2.4
Juez 4	1.8	2.1	2.7	3	2.2	2.5	2.6	2.9	3.1
Juez 5	1.1	1.3	1.6	2	2.2	2.4	2.6	3	3.8
Promedio	1.3	1.54	1.84	2.04	2.1	2.14	2.26	2.48	2.8
Desv. Est.	0.316	0.336	0.4879	0.5505	0.1225	0.321	0.3782	0.4382	0.6671

DESCRIPTOR: Rancio

DIA	0	30	58	90	120	135	177	191	204
<b>JUEZ</b>									
Juez 1	1.2	1.5	1.6	1.9	2.1	2.2	2.5	2.6	3
Juez 2	1	1.2	1.5	1.5	1.6	1.8	1.8	2	2
Juez 3	1.2	1.4	1.5	1.6	1.9	2.2	2.8	3	3.5
Juez 4	1.3	1.5	1.6	1.7	1.8	2	2.3	2.5	2.6
Juez 5	1.1	1.3	1.8	2.1	2.3	2.5	2.9	3.1	4
Promedio	1.16	1.38	1.6	1.76	1.94	2.14	2.46	2.64	3.02
Desv. Est.	0.114	0.13	0.1225	0.2408	0.2702	0.261	0.4393	0.4393	0.7759

DESCRIPTOR: Húmedo

DIA	0	30	58	90	120	135	177	191	204
<b>JUEZ</b>									
Juez 1	1.3	1.5	1.9	2.1	2.4	2.6	3.2	3.4	3.4
Juez 2	1.2	1.3	2	2.2	2.6	2.7	3	3.1	3.6
Juez 3	1.3	1.4	1.6	2.1	2.4	2.6	2.8	2.8	3.4
Juez 4	1.5	1.9	2.3	2.6	2.4	2.5	2.7	2.9	3.1
Juez 5	1.4	1.6	1.9	2.1	2.4	2.7	2.8	3.4	3.9
Promedio	1.34	1.54	1.94	2.22	2.44	2.62	2.9	3.12	3.48
Desv. Est.	0.114	0.23	0.251	0.2168	0.0894	0.084	0.2	0.2775	0.295

Sabor en solución

DESCRIPTOR: Rancio

DIA	0	30	58	90	120	135	177	191	204
<b>JUEZ</b>									
Juez 1	1	1.1	1.4	1.9	2.2	2.3	2.6	2.7	3.1
Juez 2	1.5	1.5	1.8	1.8	2.2	2.2	2.5	2.7	3
Juez 3	1.4	1.6	2.1	2.5	2.9	2.9	3.2	3.2	3.2
Juez 4	1.5	1.8	2	2.3	2.5	2.6	3.2	3.7	3.9
Juez 5	1.2	1.4	1.6	1.7	1.8	2.1	2.2	2.3	2.8
Promedio	1.32	1.48	1.78	2.04	2.32	2.42	2.74	2.92	3.2
Desv. Est.	0.217	0.259	0.2864	0.3435	0.4087	0.327	0.445	0.5404	0.4183

DESCRIPTOR: Fétido

DIA	0	30	58	90	120	135	177	191	204
<b>JUEZ</b>									
Juez 1	1.1	1.5	1.8	2.4	2.9	3.1	3.5	3.6	4
Juez 2	1.4	1.6	1.9	2.8	3	3.6	3.8	4.1	4.3
Juez 3	1.7	2.1	2.4	2.6	2.7	3.3	3.3	3.3	3.3
Juez 4	1.9	2.5	2.9	3.1	3.4	3.6	3.8	3.9	4.1
Juez 5	1.6	1.9	2.4	2.9	3.1	3.4	3.8	4.1	4.4
Promedio	1.54	1.92	2.28	2.76	3.02	3.4	3.64	3.8	4.02
Desv. Est.	0.305	0.402	0.4438	0.2702	0.2588	0.212	0.2302	0.3464	0.4324

DESCRIPTOR: Suero

DIA	0	30	58	90	120	135	177	191	204
<b>JUEZ</b>									
Juez 1	1.7	2.1	2.9	3.6	3.8	4.1	4.5	4.8	5.3
Juez 2	3.4	4.1	4.5	5.4	4.5	4.8	5.1	5.5	5.7
Juez 3	2.7	3.1	3.9	4.2	4.5	5	5.4	5.9	6
Juez 4	1.3	1.8	2.5	4.1	4.8	4.9	5.8	5.7	6.65
Juez 5	1.8	2.1	2.6	3.4	5.3	5.6	6.1	6.1	6.1
Promedio	2.18	2.64	3.28	4.14	4.58	4.88	5.38	5.6	5.95
Desv. Est.	0.853	0.953	0.8786	0.7797	0.545	0.536	0.6221	0.5	0.5

PASTA ANCHA 30°C

Aroma en seco

DESCRIPTOR: Húmedo

DIA	0	30	58	90	120	149	177	204
<b>JUEZ</b>								
Juez 1	1	1.2	1.2	1.4	2	2.3	2.6	3
Juez 2	1.1	1.1	1.3	1.3	1.9	2.9	3.3	3.7
Juez 3	1	1.2	1.5	1.9	2.4	2.6	2.7	2.7
Juez 4	1.5	1.7	1.9	2.5	2.6	2.6	3.1	3.4
Juez 5	1.3	1.3	1.4	1.6	2	2.3	2.6	3.1
Promedio	1.18	1.3	1.46	1.74	2.18	2.54	2.86	3.18
Desv. Est.	0.217	0.235	0.2702	0.4827	0.3033	0.251	0.3209	0.3834

DESCRIPTOR: Fétido

DIA	0	30	58	90	120	149	177	204
<b>JUEZ</b>								
Juez 1	1.2	1.5	1.8	2	2.5	2.7	3.1	3.4
Juez 2	1.4	1.6	1.8	2.2	2.6	3.1	3.4	3.6
Juez 3	1.5	1.7	1.9	2.2	2.7	2.7	3.4	3.4
Juez 4	1.6	1.8	2	2.2	2.5	2.6	3.3	3.7
Juez 5	1.1	1.3	1.6	1.9	2.2	2.4	2.9	3.1
Promedio	1.36	1.58	1.82	2.1	2.5	2.7	3.22	3.44
Desv. Est.	0.207	0.192	0.1483	0.1414	0.1871	0.255	0.2168	0.2302

DESCRIPTOR: Rancio

DIA	0	30	58	90	120	149	177	204
<b>JUEZ</b>								
Juez 1	1.4	1.7	2.3	3.2	4.1	5.2	5.5	6
Juez 2	1.5	1.8	2.4	3.4	4.6	5.1	5.9	6.4
Juez 3	1.2	1.5	2.7	3.8	4.1	5.3	5.8	6.5
Juez 4	3	3.7	4.3	4.5	5.1	6.8	7.8	8
Juez 5	1.3	1.7	2.6	3.4	4.6	5.5	6.1	6.7
Promedio	1.68	2.08	2.86	3.66	4.5	5.58	6.22	6.72
Desv. Est.	0.746	0.912	0.8204	0.5177	0.4183	0.698	0.9094	0.7596

**Textura en seco**

DESCRIPTOR: Crujiente

DIA	0	30	58	90	120	149	177	204
<b>JUEZ</b>								
Juez 1	8.1	7.9	7.8	6.9	6.8	6.6	6	5.4
Juez 2	7.5	6.4	7.5	6	5.8	5.9	6.2	6.4
Juez 3	6.7	6.7	6.7	6.7	6.6	6.6	6.6	6.6
Juez 4	8.3	8.1	7.5	6.7	6.5	6	5.5	5.3
Juez 5	8.7	8.2	7.6	7.2	7.2	7	6.7	6.3
Promedio	7.86	7.46	7.42	6.7	6.58	6.42	6.2	6
Desv. Est.	0.78	0.844	0.4207	0.4416	0.5119	0.46	0.4848	0.6042

**Sabor en seco**

DESCRIPTOR: Aceite

DIA	0	30	58	90	120	149	177	204
<b>JUEZ</b>								
Juez 1	2.9	3.3	3.4	4.5	6.2	6.4	6.9	7.2
Juez 2	2.1	2.6	2.9	3.1	4.3	4.6	5	6
Juez 3	3	3.5	3.5	4.7	6.3	6.3	6.7	6.7
Juez 4	2.1	2.7	3.5	5.5	6.8	6.8	7.3	7.3
Juez 5	3.6	4.3	4.3	5.2	5.6	6.1	6.5	7.8
Promedio	2.74	3.28	3.52	4.6	5.84	6.04	6.48	7
Desv. Est.	0.643	0.687	0.502	0.9274	0.9607	0.844	0.8786	0.6819

DESCRIPTOR: Oblea

DIA	0	30	58	90	120	149	177	204
<b>JUEZ</b>								
Juez 1	5.9	5.4	5	3.6	2.1	1.7	1.9	1.2
Juez 2	5.3	5.3	4.6	3.8	2.3	2	2	1.7
Juez 3	6.3	5.7	5.3	4	2.6	2	1.6	1.6
Juez 4	7.1	6.4	6	4.3	2.1	2	1.7	1.3
Juez 5	6.4	5.4	5.2	4.4	2.6	2.6	1.7	1.4
Promedio	6.2	5.64	5.22	4.02	2.34	2.06	1.78	1.44
Desv. Est.	0.663	0.451	0.5119	0.3347	0.251	0.329	0.1643	0.2074

DESCRIPTOR: Fétido

DIA	0	30	58	90	120	149	177	204
<b>JUEZ</b>								
Juez 1	1.4	1.5	1.6	2.3	2.7	2.8	3.1	3.4
Juez 2	1.5	1.8	2.1	2.5	3.5	3.8	4.4	4.4
Juez 3	1.7	1.9	2.2	2.7	3	3.6	3.6	3.6
Juez 4	1.8	2	2.3	2.7	2.9	3	3.2	3.4
Juez 5	1.6	1.7	2.2	3	3.1	3.3	3.4	3.9
Promedio	1.6	1.78	2.08	2.64	3.04	3.3	3.54	3.74
Desv. Est.	0.158	0.192	0.2775	0.2608	0.2966	0.412	0.5177	0.4219

DESCRIPTOR: Rancio

DIA	0	30	58	90	120	149	177	204
<b>JUEZ</b>								
Juez 1	1.3	1.4	2.6	3	3.8	5.1	6.2	6.9
Juez 2	1.7	2.2	2.5	3.7	4.6	5.4	5.4	5.7
Juez 3	1.8	2.1	3	4.7	6.5	6.9	7.8	8.1
Juez 4	1.9	2.7	3.5	4.6	5.1	5.9	6	6.8
Juez 5	1.3	1.6	2.5	3.5	3.6	4.5	6.4	6.8
Promedio	1.6	2	2.82	3.9	4.72	5.56	6.36	6.86
Desv. Est.	0.283	0.515	0.4324	0.7314	1.1649	0.904	0.8877	0.8503

DESCRIPTOR: Húmedo

DIA	0	30	58	90	120	149	177	204
<b>JUEZ</b>								
Juez 1	1.5	1.8	1.9	2.2	3.2	3.9	4.1	4.5
Juez 2	1.6	1.9	2.1	2.5	3.5	3.9	4.2	4.5
Juez 3	1	1.2	2.4	2.8	3.5	3.5	4	4
Juez 4	2	2.3	2.8	3.3	4.4	4.4	4.7	4.9
Juez 5	1.2	1.4	2.3	2.9	3.6	3.9	3.9	4.2
Promedio	1.46	1.72	2.3	2.74	3.64	3.92	4.18	4.42
Desv. Est.	0.385	0.432	0.3391	0.4159	0.4506	0.319	0.3114	0.3421

Sabor en solución

DESCRIPTOR: Rancio

DIA	0	30	58	90	120	149	177	204
<b>JUEZ</b>								
Juez 1	1.2	1.5	2.5	4	6.2	6.6	7.3	8
Juez 2	1.6	1.9	2.5	3.8	4.3	5.2	6.4	7.5
Juez 3	1.6	2.1	2.4	4.3	5.8	6.8	7.5	8.2
Juez 4	1.7	2.2	2.6	3	4.5	6	7.3	8.4
Juez 5	1.4	1.6	2.7	3.9	5.3	6	7.3	8
Promedio	1.5	1.86	2.54	3.8	5.22	6.12	7.16	8.02
Desv. Est.	0.2	0.305	0.114	0.4848	0.8167	0.626	0.4336	0.3347

DESCRIPTOR: Fétido

DIA	0	30	58	90	120	149	177	204
<b>JUEZ</b>								
Juez 1	1.9	2.2	2.5	3	5.2	5.4	6.1	6.9
Juez 2	1.6	2.1	2.1	2.6	3.7	3.9	4.3	4.3
Juez 3	1.4	1.7	2.2	2.9	3.7	4.2	4.2	5.2
Juez 4	1.6	2	3.2	3.7	6.8	6.8	7.1	7.3
Juez 5	1.3	1.3	1.7	1.7	2.2	4.8	3.7	6.8
Promedio	1.56	1.86	2.34	2.78	4.32	5.02	5.08	6.1
Desv. Est.	0.23	0.365	0.5595	0.7259	1.7456	1.15	1.4498	1.2865

DESCRIPTOR: Suero

DIA	0	30	58	90	120	149	177	204
<b>JUEZ</b>								
Juez 1	2.6	3.3	3.8	4.5	6.3	6.7	7.3	8.1
Juez 2	3.8	4.2	4.2	5.1	5.8	5.8	6.1	6.4
Juez 3	4	4.7	4.9	4.4	6.5	7.1	7.6	8.2
Juez 4	2.6	3.5	4.7	6.9	7.1	8.1	8.4	9
Juez 5	2.4	2.8	3.5	4.1	4.3	5.1	6.4	7.9
Promedio	3.08	3.7	4.22	5	6	6.56	7.16	7.92
Desv. Est.	0.756	0.752	0.5891	1.1225	1.0583	1.161	0.929	0.9471

PASTA ANCHA 30% HUMEDAD

Aroma en seco

DESCRIPTOR: Húmedo

DIA	0	21	42	64	84	106	126	147
<b>JUEZ</b>								
Juez 1	1	1.1	1.4	1.5	1.5	2.3	3	3.6
Juez 2	1.5	2	2.3	2.3	2.5	2.5	3	3
Juez 3	1.1	1.3	1.5	2	2.1	2.6	3.4	4.4
Juez 4	1.8	2.2	2.2	2.8	3.1	3.3	3.5	3.7
Juez 5	1.2	1.2	1.3	1.8	1.9	2.2	2.8	4.2
Promedio	1.32	1.56	1.74	2.08	2.22	2.58	3.14	3.78
Desv. Est.	0.327	0.503	0.4722	0.497	0.6099	0.432	0.2966	0.5495

DESCRIPTOR: Fétido

DIA	0	21	42	64	84	106	126	147
<b>JUEZ</b>								
Juez 1	1.3	1.4	1.9	2.2	2.6	2.9	3.2	3.3
Juez 2	1.4	1.7	1.8	2	2.4	2.6	2.9	3.4
Juez 3	1.3	1.6	1.8	2.2	3	3.6	3.6	3.9
Juez 4	1.5	1.7	1.9	2.1	2.5	2.8	3	3.5
Juez 5	1.4	1.6	1.7	1.9	2.1	2.1	2.8	3.2
Promedio	1.38	1.6	1.82	2.08	2.52	2.8	3.1	3.46
Desv. Est.	0.084	0.122	0.0837	0.1304	0.3271	0.543	0.3162	0.2702

DESCRIPTOR: Rancio

DIA	0	21	42	64	84	106	126	147
<b>JUEZ</b>								
Juez 1	1	1.2	1.3	2.1	2.5	2.8	3	3.2
Juez 2	1.2	1.4	1.6	2.3	2.7	3	3.1	3.1
Juez 3	1.3	1.6	1.9	2.6	3	3.1	3.3	3.4
Juez 4	1.2	1.4	1.9	2.2	2.4	2.7	2.7	3.2
Juez 5	1.2	1.4	1.7	2.1	2.4	2.7	3.9	3.6
Promedio	1.18	1.4	1.68	2.26	2.6	2.86	3.2	3.3
Desv. Est.	0.11	0.141	0.249	0.2074	0.255	0.182	0.4472	0.2

**Textura en seco**

DESCRIPTOR: Crujiente

JUEZ	DIA	0	21	42	64	84	106	126	147
Juez 1		8.3	8.2	8.2	8	8	7.8	7.9	7.5
Juez 2		6.8	6.7	6.7	6.4	5.9	5.5	5.5	4.7
Juez 3		7.2	7.2	7	6.2	5.1	4.8	4.2	4
Juez 4		7.4	7.6	6.8	6.8	6.7	6.5	6.1	5.8
Juez 5		8.3	8.3	7.8	7.8	7.5	7.5	6.6	6.6
Promedio		7.6	7.6	7.3	7.04	6.64	6.42	6.06	5.72
Desv. Est.		0.675	0.675	0.6633	0.8173	1.1739	1.279	1.3649	1.4096

**Sabor en seco**

DESCRIPTOR: Aceite

JUEZ	DIA	0	21	42	64	84	106	126	147
Juez 1		1	1.2	1.5	2	2.6	2.8	3.4	3.9
Juez 2		1.1	1.3	1.6	1.9	2.1	2.4	2.9	3.2
Juez 3		2.8	2.8	3	3.4	3.8	4.8	5	5.2
Juez 4		1.2	1.5	1.9	2.3	3	3.2	3.7	4.9
Juez 5		1.2	1.4	1.7	2.1	2.7	3.2	3.6	4.1
Promedio		1.46	1.64	1.94	2.34	2.84	3.28	3.72	4.26
Desv. Est.		0.754	0.658	0.6107	0.6107	0.6269	0.912	0.7791	0.8019

DESCRIPTOR: Oblea

JUEZ	DIA	0	21	42	64	84	106	126	147
Juez 1		6.5	5.8	5.7	5.5	5.2	4.9	4.2	3.2
Juez 2		5.4	5.4	4.8	4.8	5.2	4.7	5.2	4.7
Juez 3		7.7	6.2	6.2	5.9	5.7	5.7	3.9	3.5
Juez 4		7.4	7.2	7	6.8	5.9	6.2	5.6	3.9
Juez 5		6.6	6.5	6.2	6.2	5.4	4.9	4.7	4.6
Promedio		6.72	6.22	5.98	5.84	5.48	5.28	4.72	3.98
Desv. Est.		0.898	0.687	0.8075	0.7503	0.3114	0.642	0.6979	0.6611

DESCRIPTOR: Fétido

JUEZ	DIA	0	21	42	64	84	106	126	147
Juez 1		1.1	1.3	1.5	1.9	2	2.4	2.9	4.3
Juez 2		1.2	1.3	1.7	1.8	2.5	2.6	3	3.5
Juez 3		1.2	1.4	1.5	1.9	2	2.7	2.9	3.2
Juez 4		1.4	1.9	2.2	2.5	2.6	2.9	3	3.4
Juez 5		1.1	1.4	1.8	2	2.3	2.6	3.1	3.4
Promedio		1.2	1.46	1.74	2.02	2.28	2.64	2.98	3.56
Desv. Est.		0.122	0.251	0.2881	0.2775	0.2775	0.182	0.0837	0.4278

DESCRIPTOR: Rancio

DIA	0	21	42	64	84	106	126	147
<b>JUEZ</b>								
Juez 1	1	1.2	1.4	1.7	2.4	2.8	2.9	3.6
Juez 2	1.3	1.4	1.7	1.9	2.2	2.8	3.4	3.4
Juez 3	1.3	1.5	1.8	1.9	2.3	2.5	2.9	3.7
Juez 4	1.2	1.5	2.9	3.8	4.9	3.7	4.3	5.9
Juez 5	1.6	1.8	2	2.1	2.3	2.6	3.2	3.5
Promedio	1.28	1.48	1.96	2.28	2.82	2.88	3.34	4.02
Desv. Est.	0.217	0.217	0.5683	0.8614	1.1649	0.476	0.5771	1.0569

DESCRIPTOR: Húmedo

DIA	0	21	42	64	84	106	126	147
<b>JUEZ</b>								
Juez 1	1.1	1.1	1.3	1.6	1.7	3.9	4.7	4.9
Juez 2	1.3	1.5	1.6	1.8	2	2.6	3	3.1
Juez 3	1	1.1	2.2	3	3.8	4.2	4.6	5
Juez 4	1.2	1.5	2	2.2	1.7	1.8	3.1	3.5
Juez 5	1.2	1.4	1.8	2	2.4	2.7	2.8	3.4
Promedio	1.16	1.32	1.78	2.12	2.32	3.04	3.64	3.98
Desv. Est.	0.114	0.205	0.3493	0.5404	0.8758	0.991	0.929	0.8983

Sabor en solución

DESCRIPTOR: Rancio

DIA	0	21	42	64	84	106	126	147
<b>JUEZ</b>								
Juez 1	1.3	1.4	1.6	1.8	2.4	2.4	2.6	3
Juez 2	1.2	1.4	1.8	1.9	2.1	2.4	2.7	2.9
Juez 3	1.4	1.6	1.9	2.2	2.5	2.8	3.1	3.9
Juez 4	1.4	1.6	2	2.3	2.4	2.7	3	3.3
Juez 5	1.3	1.5	1.8	2.2	2.5	2.8	3.1	3.5
Promedio	1.32	1.5	1.82	2.08	2.38	2.62	2.9	3.32
Desv. Est.	0.084	0.1	0.1483	0.2168	0.1643	0.205	0.2345	0.4025

DESCRIPTOR: Fétido

DIA	0	21	42	64	84	106	126	147
<b>JUEZ</b>								
Juez 1	1.2	1.5	1.5	1.6	1.8	1.9	2.7	3.5
Juez 2	1.3	1.5	1.7	1.8	2	2.5	3	3.6
Juez 3	1.8	2.4	2.6	3	3.1	4	3.1	4
Juez 4	1.6	1.9	2.3	2.5	2.2	2.3	2.6	2.9
Juez 5	1	1.2	1.5	1.7	1.9	2.7	2.7	3.5
Promedio	1.38	1.7	1.92	2.12	2.2	2.68	2.82	3.5
Desv. Est.	0.319	0.464	0.502	0.6058	0.5244	0.795	0.2168	0.3937

DESCRIPTOR: Suero

DIA	0	21	42	64	84	106	126	147
<b>JUEZ</b>								
Juez 1	1.5	1.5	2	2.6	2.9	3.4	3.9	5.1
Juez 2	2.4	2.8	3.1	3.9	4.5	4.5	5	5
Juez 3	1.7	2.1	2.3	3	3.6	3.6	4.5	4.5
Juez 4	1.9	2.4	3.2	3.4	4.2	4.8	6.1	6.9
Juez 5	2.3	2.9	3.1	3.5	4.2	4.3	4.6	5.4
Promedio	1.96	2.34	2.74	3.28	3.88	4.12	4.82	5.38
Desv. Est.	0.385	0.568	0.5505	0.497	0.638	0.597	0.8167	0.9094

**PASTA DELGADA 30% HUMEDAD**

Aroma en seco

DESCRIPTOR: Húmedo

DIA	0	10	32	39	49	80	90	103	112	123	143	153	167	189
<b>JUEZ</b>														
Juez 1	1.9	2.1	2.3	2.6	3.4	3.8	4.6	5.3	5.8	6.2	6.5	7	7.3	8
Juez 2	1.5	1.7	1.9	2.4	3.1	3.9	4.5	5.4	5.9	6.1	6.5	6.8	7	7.3
Juez 3	1.6	1.7	2.1	2.5	3	3.6	4	4.1	5.3	5.6	6	6.1	6.7	7.1
Juez 4	1.9	2	2.2	2.4	3.5	3.7	4.4	5.7	5.9	6.4	6.8	7.2	7.3	7.6
Juez 5	2.2	2.4	2.8	3	3.3	3.4	4.8	5.4	6.4	6.9	7.2	7.2	7.4	7.6
Promedio	1.82	1.98	2.26	2.58	3.26	3.68	4.46	5.18	5.86	6.24	6.6	6.86	7.14	7.52
Desv. Est.	0.277	0.295	0.3362	0.249	0.2074	0.192	0.2966	0.6221	0.3912	0.472	0.4416	0.4561	0.2881	0.3421

DESCRIPTOR: Fétido

DIA	0	10	32	39	49	80	90	103	112	123	143	153	167	189
<b>JUEZ</b>														
Juez 1	1.6	1.9	2.3	2.5	3	3.2	3.6	4	4.5	4.9	5.6	5.8	6	6.9
Juez 2	1.5	1.5	1.6	1.9	1.9	2.4	3.1	3.8	5	5.4	5.4	5.6	6.2	6.2
Juez 3	1.4	1.7	2	2.1	2.3	2.6	3.1	4	4.4	4.5	5	5.2	5.6	6.8
Juez 4	1.7	1.9	2.5	2.1	3.4	4.1	4.5	5.6	5.9	6.1	6.5	7	7.5	7.6
Juez 5	1.6	1.8	2.1	2.6	4	4	5.7	6	6.9	7.1	7.6	8	8.2	8.2
Promedio	1.56	1.76	2.1	2.24	2.92	3.26	4	4.68	5.34	5.6	6.02	6.32	6.7	7.14
Desv. Est.	0.114	0.167	0.3391	0.2966	0.8408	0.78	1.1091	1.0354	1.055	1.03	1.0402	1.1541	1.1	0.7733

DESCRIPTOR: Rancio

DIA	0	10	32	39	49	80	90	103	112	123	143	153	167	189
<b>JUEZ</b>														
Juez 1	1.6	1.9	2.3	2.4	2.6	2.9	3.2	3.6	4	4.3	4.4	4.7	4.9	5
Juez 2	1.8	2	2.3	2.3	2	2.2	2.2	2.2	2.7	3.1	3.1	3.4	3.4	3.4
Juez 3	1.5	1.75	2	2.1	2.2	2.4	2.7	3	3.2	3.3	3.5	3.7	3.9	4.2
Juez 4	1.5	1.8	2.2	2.5	2.6	2.8	3.1	3.8	3.9	4.1	4.1	4.9	5.1	5.2
Juez 5	1.5	1.7	1.8	1.9	2.2	2.5	2.9	3.3	3.5	3.7	3.8	4.1	4.2	4.4
Promedio	1.58	1.83	2.12	2.24	2.32	2.56	2.82	3.18	3.46	3.7	3.78	4.16	4.3	4.44
Desv. Est.	0.13	0.12	0.2168	0.2408	0.2683	0.288	0.3962	0.6261	0.532	0.51	0.507	0.6387	0.7036	0.7127

**Textura en seco**

DESCRIPTOR: Crujiente

DIA	0	10	32	39	49	80	90	103	112	123	143	153	167	189
<b>JUEZ</b>														
Juez 1	7.5	6.7	6.6	6.4	6.2	6	5.9	5.6	5	4.3	4.2	4.2	3.5	3
Juez 2	7	6.5	6.4	6.1	6	5.8	5.6	5.1	4.5	4.1	3.4	2.6	2.6	2.2
Juez 3	6.9	6.6	6.5	6.5	6.1	5.6	5.6	5.6	5	4.8	4.8	4.7	4.5	4.1
Juez 4	7.9	7.6	7.3	6.9	6.8	6.5	6.2	6.1	5.8	4.8	4.1	3.6	3	2.8
Juez 5	8.5	8.5	7.8	7.5	7.5	7.1	6.9	6.9	6.1	5	4	3.6	2.2	2.1
Promedio	7.56	7.18	6.92	6.68	6.52	6.2	6.04	5.86	5.28	4.6	4.1	3.74	3.16	2.84
Desv. Est.	0.662	0.858	0.6058	0.5404	0.6301	0.604	0.5413	0.6804	0.6535	0.381	0.5	0.7861	0.8905	0.8019

**Sabor en seco**

DESCRIPTOR: Aceite

DIA	0	10	32	39	49	80	90	103	112	123	143	153	167	189
<b>JUEZ</b>														
Juez 1	3.2	3.6	3.8	4.1	4.6	5.1	5.9	6	6.5	7	7.1	7.2	7.2	7.5
Juez 2	3.7	4	4.2	4.3	4.6	5	5.1	5.1	5.4	5.7	6	6	6.2	6.8
Juez 3	3.3	3.6	3.9	4	4.1	4.2	4.7	4.8	5.1	5.4	6	6.4	6.6	7.1
Juez 4	3.8	4.1	4.2	4.6	4.7	4.8	4.9	5.4	5.6	5.8	6.8	7	7.2	7.2
Juez 5	4	4.2	4.4	4.9	5.2	5.4	6	6.1	6.2	6.2	6.4	6.9	7	7.2
Promedio	3.6	3.9	4.1	4.38	4.64	4.9	5.32	5.48	5.76	6.02	6.46	6.7	6.84	7.16
Desv. Est.	0.339	0.283	0.2449	0.3701	0.3912	0.447	0.5933	0.563	0.5771	0.618	0.4879	0.4899	0.4336	0.251

DESCRIPTOR: Oblea

DIA	0	10	32	39	49	80	90	103	112	123	143	153	167	189
<b>JUEZ</b>														
Juez 1	4.8	4.6	4.5	3.9	3.8	3.4	3	2.9	2.8	2.4	2.1	1.9	1.7	1.7
Juez 2	5.2	4.9	4.5	4.4	4.2	3.9	3.2	3.1	2.6	2.2	2	1.8	1.6	1.5
Juez 3	5.8	5.6	5.2	5	4.8	4.6	4.3	4.1	4	3.9	3.2	2.6	2.1	1.6
Juez 4	5.9	5	4.8	4.5	4.1	4	3.6	3.3	2.9	2.4	2	3.6	2.8	2.1
Juez 5	6	5.9	5.3	5.1	4.5	4.2	4.1	3.8	3.3	3.1	2.3	1.9	1.8	1.6
Promedio	5.54	5.2	4.86	4.58	4.28	4.02	3.64	3.44	3.12	2.8	2.32	2.36	2	1.7
Desv. Est.	0.518	0.534	0.3782	0.4868	0.3834	0.438	0.5595	0.498	0.5541	0.704	0.507	0.7635	0.4848	0.2345

DESCRIPTOR: Fétido

DIA	0	10	32	39	49	80	90	103	112	123	143	153	167	189
<b>JUEZ</b>														
Juez 1	1.7	1.9	2.3	2.5	2.7	3	3.3	3.6	3.8	3.9	4.1	4.1	4.2	4.6
Juez 2	2.2	2.5	2.7	2.9	3	3.2	3.5	3.8	4.8	5	5.4	5.6	6.1	6.8
Juez 3	1.7	2	2.2	2.6	2.8	3.1	3.4	3.7	4.1	4.3	4.6	4.6	4.9	5.4
Juez 4	1.8	2.2	2.7	2.9	3	3.2	3.5	4.2	4.9	5.1	5.6	5.8	5.9	6.1
Juez 5	1.9	2.1	2.6	3	3.2	3.4	3.7	4	4.4	4.7	5.1	5.4	5.8	6.3
Promedio	1.86	2.14	2.5	2.78	2.94	3.18	3.48	3.86	4.4	4.6	4.96	5.1	5.38	5.84
Desv. Est.	0.207	0.23	0.2345	0.2168	0.1949	0.148	0.1483	0.2408	0.4637	0.5	0.6107	0.7211	0.8044	0.8562

DESCRIPTOR: Rancio

DIA	0	10	32	39	49	80	90	103	112	123	143	153	167	189
<b>JUEZ</b>														
Juez 1	3.1	3.2	3.2	3.6	3.8	4.3	4.7	5	5.1	5.2	5.3	5.3	5.8	5.9
Juez 2	2.2	2.4	2.7	2.8	2.8	3.1	3.2	3.6	3.9	3.9	4.2	4.7	4.7	5.1
Juez 3	2.5	2.8	3.3	3.6	4	4.1	4.2	4.2	4.8	4.9	5	5.8	5.8	6
Juez 4	2.8	3.1	3.1	3.4	3.5	3.6	4.1	4.3	4.4	4.5	4.6	5	5.2	5.2
Juez 5	2.3	2.5	2.8	3.1	3.3	3.6	3.9	4.1	4.4	4.5	4.6	5	5.2	5.4
Promedio	2.58	2.8	3.02	3.3	3.48	3.74	4.02	4.24	4.52	4.6	4.74	5.16	5.34	5.52
Desv. Est.	0.37	0.354	0.2588	0.3464	0.4658	0.472	0.545	0.503	0.455	0.49	0.4219	0.4159	0.4669	0.4087

DESCRIPTOR: Húmedo

DIA	0	10	32	39	49	80	90	103	112	123	143	153	167	189
<b>JUEZ</b>														
Juez 1	4.1	4.2	4.8	5	5.1	5.4	6	6.1	6.4	6.8	7	7.5	7.6	7.6
Juez 2	2.9	3.1	3.7	4	4.3	4.7	4.9	5.1	5.7	6	6.5	6.8	7.1	7.2
Juez 3	2.6	3	3.3	3.6	3.8	3.9	4	4.4	4.9	5.5	6	6.1	7	7
Juez 4	3.1	3.2	3.8	4	4.2	4.6	5	5.6	6	6.1	7	7.1	7.3	7.5
Juez 5	3.6	3.8	4.5	5.1	5.7	6	6.1	6.2	6.2	6.5	6.8	6.9	7	7.3
Promedio	3.26	3.46	4.02	4.34	4.62	4.92	5.2	5.48	5.84	6.18	6.66	6.88	7.2	7.32
Desv. Est.	0.594	0.518	0.614	0.6693	0.7662	0.804	0.8689	0.7463	0.5857	0.497	0.4219	0.5119	0.255	0.2387

Sabor en solución

DESCRIPTOR: Rancio

DIA	0	10	32	39	49	80	90	103	112	123	143	153	167	189
<b>JUEZ</b>														
Juez 1	1.9	2.1	2.2	2.7	2.8	3.5	3.7	4.1	4.3	4.9	5.4	6.1	6.6	6.8
Juez 2	2	2.1	2.3	2.4	2.5	3	3.2	3.5	4.2	4.2	4.5	5.3	5.3	5.8
Juez 3	1.7	1.9	2.1	2.3	2.5	3.1	3.3	3.6	4.6	5	5.4	5.6	5.8	6
Juez 4	1.9	2	2.1	2.3	2.6	3.2	3.4	3.5	3.8	3.9	4.5	5.1	5.5	5.9
Juez 5	1.6	1.7	1.8	2	2.8	2.9	3.1	3.3	3.6	3.8	4.3	4.8	5	5.1
Promedio	1.82	1.96	2.1	2.34	2.64	3.14	3.34	3.6	4.1	4.36	4.82	5.38	5.64	5.92
Desv. Est.	0.164	0.167	0.1871	0.251	0.1517	0.23	0.2302	0.3	0.4	0.559	0.5357	0.497	0.6107	0.6058

DESCRIPTOR: Fétido

DIA	0	10	32	39	49	80	90	103	112	123	143	153	167	189
<b>JUEZ</b>														
Juez 1	3	3.2	3.5	3.6	3.8	4	4.1	4.5	4.8	4.9	5	5.6	6	6.1
Juez 2	3.7	3.9	4	4.2	4.4	4.7	4.8	5	5.2	5.3	5.3	5.5	5.5	6
Juez 3	3.15	3.5	3.6	3.8	4.3	4.6	5	5.2	5.3	5.3	5.6	6.1	6.3	6.3
Juez 4	3.8	4	4.2	4.6	5	5.1	5.5	6.2	6.8	7	7.1	7.3	7.3	7.4
Juez 5	3.3	3.6	3.8	4	4.2	4.9	5.3	5.5	5.7	6	6.1	6.2	6.4	6.9
Promedio	3.39	3.64	3.82	4.04	4.34	4.66	4.94	5.28	5.56	5.7	5.82	6.14	6.3	6.54
Desv. Est.	0.347	0.321	0.2864	0.3847	0.4336	0.416	0.5413	0.6301	0.7635	0.828	0.8228	0.7162	0.6595	0.5941

DESCRIPTOR: Suero

DIA	0	10	32	39	49	80	90	103	112	123	143	153	167	189
<b>JUEZ</b>														
Juez 1	2.3	2.7	3.1	3.5	3.9	4.7	5	5.4	5.8	6.1	6.6	7	7.1	7.5
Juez 2	3.2	3.6	4	4.6	5.8	6	6.2	6.8	7	7	7.1	7.2	7.3	7.6
Juez 3	2.4	2.8	3.1	3.7	4.3	5	5.1	5.2	5.5	5.8	6.1	6.5	6.7	7
Juez 4	2.5	3	3.3	3.8	4.2	4.8	5	5.4	5.5	6	6.3	7	7.2	7.7
Juez 5	3.7	4	4.2	4.8	5	5.1	5.2	5.3	5.6	6.3	7	7.3	7.7	8
<b>Promedio</b>	2.82	3.22	3.54	4.08	4.64	5.12	5.3	5.62	5.88	6.24	6.62	7	7.2	7.56
<b>Desv. Est.</b>	0.606	0.559	0.5225	0.5805	0.7635	0.517	0.5099	0.6648	0.638	0.462	0.4324	0.3082	0.3606	0.3647

PASTA ANCHA 40% HUMEDAD

Aroma en seco

DESCRIPTOR: Húmedo

DIA	0	21	42	64	84	106	126	147	168	189
<b>JUEZ</b>										
Juez 1	1.4	1.6	1.9	2.2	2.6	3	3.8	4.1	4.8	5.2
Juez 2	1.5	1.6	1.8	2.2	2.7	2.9	3.3	3.9	4.5	4.8
Juez 3	1.2	1.5	1.6	2.1	2.5	3.2	4	4.2	4.6	5.2
Juez 4	1	1.3	1.5	1.9	2.3	2.7	2.6	3.2	4.1	4.7
Juez 5	1.1	1.2	1.5	1.9	2.4	2.8	3.3	4	4.6	5.4
<b>Promedio</b>	1.24	1.44	1.66	2.06	2.5	2.92	3.4	3.88	4.52	5.06
<b>Desv. Est.</b>	0.207	0.182	0.1817	0.1517	0.1581	0.192	0.5431	0.3962	0.2588	0.297

DESCRIPTOR: Fétido

DIA	0	21	42	64	84	106	126	147	168	189
<b>JUEZ</b>										
Juez 1	1.1	1.4	1.5	1.7	3.2	4	4.8	5.7	5.9	6.1
Juez 2	1.3	1.3	1.4	1.6	2.1	2.8	3.3	3.8	3.9	4.3
Juez 3	1.2	1.4	1.5	1.7	2.2	2.9	3.4	3.7	3.9	4.1
Juez 4	1.4	1.8	1.9	2	2.1	2.3	3	3.4	3.6	3.9
Juez 5	1.2	1.5	1.6	2.1	2.3	2.5	3.2	3.6	3.9	4.2
<b>Promedio</b>	1.24	1.48	1.58	1.82	2.38	2.9	3.54	4.04	4.24	4.52
<b>Desv. Est.</b>	0.114	0.192	0.1924	0.2168	0.4658	0.66	0.7197	0.9397	0.937	0.896

DESCRIPTOR: Rancio

DIA	0	21	42	64	84	106	126	147	168	189
<b>JUEZ</b>										
Juez 1	1	1.2	1.4	1.8	2	2.5	2.9	3.1	3.5	4.1
Juez 2	1.2	1.4	1.4	1.9	2.2	2.4	2.7	2.7	3.2	3.4
Juez 3	1.2	1.3	1.3	1.6	1.6	1.7	2	2.5	3.1	3.6
Juez 4	1	1.3	1.4	2.2	2.5	2.8	3.2	3.6	3.9	4.3
Juez 5	1.4	1.6	1.9	2.1	2.4	2.7	2.9	3.5	3.7	4.2
<b>Promedio</b>	1.16	1.4	1.5	1.95	2.175	2.4	2.7	3.075	3.475	3.875
<b>Desv. Est.</b>	0.167	0.152	0.2387	0.2387	0.3578	0.432	0.4506	0.4817	0.3347	0.396

**Textura en seco**

DESCRIPTOR: Crujiente

DIA	0	21	42	64	84	106	126	147	168	189
<b>JUEZ</b>										
Juez 1	8.4	8.2	8.2	8	7.6	7.6	7.4	7.2	7	7
Juez 2	7.2	7.6	7.6	7.2	7.2	6.7	6.7	6.7	5.6	5.6
Juez 3	8.2	8.2	8.2	8.2	7.6	7.6	7.6	6.8	6.8	6.8
Juez 4	8.9	8.6	8.4	8.4	8.2	8	7.8	7.1	6.5	6
Juez 5	8.2	8.2	8	8	8	7.6	7.4	7.1	6.8	6.5
Promedio	8.18	8.16	8.08	7.96	7.72	7.5	7.38	6.98	6.54	6.38
Desv. Est.	0.618	0.358	0.3033	0.4561	0.3899	0.48	0.4147	0.2168	0.555	0.576

**Sabor en seco**

DESCRIPTOR: Aceite

DIA	0	21	42	64	84	106	126	147	168	189
<b>JUEZ</b>										
Juez 1	1	1.2	2.6	3.1	3.5	4	4.1	4.9	5.2	6.2
Juez 2	1.7	1.7	2.7	3.1	3.1	3.6	4.3	5	5.5	5.6
Juez 3	1.4	1.6	1.6	1.9	1.9	2.5	2.8	3.6	4.2	4.9
Juez 4	1.3	1.6	1.7	4.1	4.2	4.8	5.3	5.3	5.6	6.2
Juez 5	1.5	1.7	1.9	2.2	2.6	3	3.3	3.8	4.4	4.8
Promedio	1.38	1.65	1.975	2.825	2.95	3.475	3.925	4.425	4.925	5.375
Desv. Est.	0.259	0.207	0.5148	0.8672	0.8735	0.89	0.9633	0.7662	0.6419	0.677

DESCRIPTOR: Oblea

DIA	0	21	42	64	84	106	126	147	168	189
<b>JUEZ</b>										
Juez 1	8.6	8.6	6.5	6	5.5	5	5	4.1	3.5	3.3
Juez 2	7.4	7.2	5.7	5.7	5.3	5.3	5.3	4.8	4	3.4
Juez 3	7.7	7.5	6.5	5.9	5.1	4.8	4.1	4	3.5	3.2
Juez 4	8.2	8.1	7.7	6	5.4	4.9	3.4	3.9	3.6	3.2
Juez 5	7	6.5	5.8	5.1	4.5	4.2	3.8	3.6	3.1	2.3
Promedio	7.78	7.58	6.44	5.74	5.16	4.84	4.32	4.08	3.54	3.08
Desv. Est.	0.634	0.811	0.7987	0.3782	0.3975	0.404	0.8044	0.4438	0.3209	0.444

DESCRIPTOR: Fétido

DIA	0	21	42	64	84	106	126	147	168	189
<b>JUEZ</b>										
Juez 1	1.2	1.3	1.5	1.8	2.1	2.5	2.5	2.6	2.8	3
Juez 2	1.4	1.6	1.8	1.8	2	2.1	2.5	2.9	2.9	3.7
Juez 3	1.3	1.5	1.8	2	2.2	2.4	2.7	3	3.3	3.5
Juez 4	1.8	2.1	2.5	2.9	2.9	2.9	3.1	3.1	3.4	3.7
Juez 5	1.3	1.4	1.6	1.8	2	2.1	2.6	3.2	3.6	3.6
Promedio	1.4	1.65	1.925	2.125	2.275	2.375	2.725	3.05	3.3	3.625
Desv. Est.	0.235	0.311	0.3912	0.4775	0.3782	0.332	0.249	0.2302	0.3391	0.292

DESCRIPTOR: Rancio

DIA	0	21	42	64	84	106	126	147	168	189
<b>JUEZ</b>										
Juez 1	1.4	1.8	2	2.6	3	3.4	3.8	4.1	4.7	5.3
Juez 2	1.5	1.8	1.9	2.4	2.8	3.3	3.7	3.9	4.2	4.6
Juez 3	1.4	1.6	1.8	2.1	2.4	3	3.8	3.4	4.4	5.1
Juez 4	1.9	2.4	2.6	3.8	4.3	4.5	5	5.5	5.9	6.5
Juez 5	1.8	2.4	2.4	3.1	3.4	4.1	4.3	4.5	5.2	5.9
Promedio	1.6	2	2.14	2.8	3.18	3.66	4.12	4.28	4.88	5.48
Desv. Est.	0.235	0.374	0.3435	0.6671	0.7225	0.619	0.545	0.7887	0.6834	0.736

DESCRIPTOR: Húmedo

DIA	0	21	42	64	84	106	126	147	168	189
<b>JUEZ</b>										
Juez 1	1.2	1.3	1.3	1.5	1.5	1.8	1.9	2	2.8	3.5
Juez 2	1.4	1.8	1.8	2.4	2.4	2.8	3.1	3.3	3.6	4
Juez 3	1.5	1.8	1.8	2.1	2.2	2.5	3.1	3.2	3.7	4.1
Juez 4	1.1	1.2	1.5	1.9	1.9	2.1	2.6	3.2	3.9	4.3
Juez 5	1.3	1.5	1.7	2	2.6	3.2	3.5	4	4.2	4.5
Promedio	1.3	1.52	1.62	1.98	2.12	2.48	2.84	3.14	3.64	4.08
Desv. Est.	0.158	0.277	0.2168	0.3271	0.4324	0.554	0.6148	0.7197	0.5225	0.377

Sabor en solución

DESCRIPTOR: Rancio

DIA	0	21	42	64	84	106	126	147	168	189
<b>JUEZ</b>										
Juez 1	1.8	2.6	2.9	3.2	3.7	4.3	5	5.6	6.7	7
Juez 2	1.4	1.6	1.9	2	2.4	2.4	2.8	2.8	3.7	4
Juez 3	1.5	1.7	2.1	2.3	2.4	2.6	2.7	3	3.1	3.5
Juez 4	1.3	1.5	1.7	1.8	2	2.3	2.5	2.7	3.5	3.8
Juez 5	1.6	1.9	2	2.1	2.2	2.9	3.9	4	5	6.5
Promedio	1.52	1.86	2.12	2.28	2.54	2.9	3.38	3.62	4.4	4.96
Desv. Est.	0.192	0.439	0.4604	0.545	0.6693	0.815	1.0569	1.2215	1.4697	1.653

DESCRIPTOR: Fétido

DIA	0	21	42	64	84	106	126	147	168	189
<b>JUEZ</b>										
Juez 1	1.4	1.7	2.1	2.9	2.9	3.7	5.4	6.6	7.1	7.1
Juez 2	1.2	1.2	1.8	1.8	2.4	2.4	3.4	2.4	3.4	4.9
Juez 3	1.1	1.3	1.3	1.6	1.9	2.2	2.8	3.8	3.9	4.2
Juez 4	1.5	1.7	1.9	2.2	2.5	2	2.3	2.6	2.9	3.1
Juez 5	1.2	1.4	1.5	1.8	2.2	2.5	3.2	4.4	4.6	4.9
Promedio	1.28	1.46	1.72	2.06	2.38	2.56	3.42	3.96	4.38	4.84
Desv. Est.	0.164	0.23	0.3194	0.5177	0.3701	0.666	1.1841	1.6935	1.6453	1.462

DESCRIPTOR: Suero

DIA	0	21	42	64	84	106	126	147	168	189
<b>JUEZ</b>										
Juez 1	2.5	2.8	3.3	3.9	5.2	5.6	5.8	6.2	6.6	6.9
Juez 2	3.3	3.8	4.3	5.4	6.1	6.1	6.3	6.3	6.9	7.3
Juez 3	3.4	3.7	3.9	4.2	4.2	5.1	5.2	5.8	6.1	6.6
Juez 4	2.8	3	3.3	3.8	5	5.4	5.6	6	6.3	6.7
Juez 5	2.7	2.8	3.1	3.5	4.5	5	5.2	5.6	5.8	6.2
Promedio	2.94	3.22	3.58	4.16	5	5.44	5.62	5.98	6.34	6.74
Desv. Est.	0.391	0.492	0.502	0.7369	0.7314	0.439	0.4604	0.2864	0.4278	0.404

**PASTA DELGADA 40% HUMEDAD**

Aroma en seco

DESCRIPTOR: Húmedo

DIA	0	21	42	60	81	100	112	122
<b>JUEZ</b>								
Juez 1	2.6	2.8	3.3	3.6	4.2	4.5	4.8	5.1
Juez 2	2	2.4	2.9	3.5	4	4.2	4.5	5
Juez 3	2.4	2.5	3	3.4	3.8	4.1	4.3	4.7
Juez 4	2.3	2.5	3.1	3.3	3.9	4.2	4.6	4.9
Juez 5	2.6	2.9	3.3	3.6	4.2	4.5	4.8	5.1
Promedio	2.38	2.62	3.12	3.48	4.02	4.3	4.6	4.96
Desv. Est.	0.249	0.217	0.1789	0.1304	0.1789	0.187	0.2121	0.1673

DESCRIPTOR: Fétido

DIA	0	21	42	60	81	100	112	122
<b>JUEZ</b>								
Juez 1	1.8	2	2.2	2.7	3	3.2	4	4.6
Juez 2	1.6	1.8	2.2	2.2	3.3	3.6	3.9	4.4
Juez 3	1.9	2.1	2.4	2.7	3	3.2	3.8	4.5
Juez 4	1.5	1.8	2.3	2.7	3.2	3.5	4.5	5.3
Juez 5	2	2.3	2.7	3	3.5	3.8	4.4	5.1
Promedio	1.76	2	2.36	2.66	3.2	3.46	4.12	4.78
Desv. Est.	0.207	0.212	0.2074	0.2881	0.2121	0.261	0.3114	0.3962

DESCRIPTOR: Rancio

DIA	0	21	42	60	81	100	112	122
<b>JUEZ</b>								
Juez 1	1.2	1.3	1.4	1.4	1.5	2.1	2.6	3.3
Juez 2	1.5	1.9	2.6	2.6	3.4	3.6	3.9	4.3
Juez 3	1.2	1.4	1.9	2.1	2.6	3	3.5	4.1
Juez 4	0.9	1.2	1.5	2	2.3	2.6	3.4	4
Juez 5	1.1	1.1	1.3	1.9	2.3	2.6	3.2	3.7
Promedio	1.18	1.38	1.74	2	2.42	2.78	3.32	3.88
Desv. Est.	0.217	0.311	0.532	0.4301	0.6834	0.559	0.4764	0.3899

**Textura en seco**

DESCRIPTOR: Crujiente

DIA	0	21	42	60	81	100	112	122
<b>JUEZ</b>								
Juez 1	8.7	8.3	8.2	8	7.5	7.2	6.8	6.4
Juez 2	7.5	7.2	6.8	6.4	6.1	5.5	5.1	4.9
Juez 3	7.7	7.4	7	6.6	6.3	5.6	5.3	5
Juez 4	8.6	8	7.4	6.8	6.8	6.6	6	5.6
Juez 5	7.1	6.8	6.1	6.1	5.5	5	4.8	4.8
Promedio	7.92	7.54	7.1	6.78	6.44	5.98	5.6	5.34
Desv. Est.	0.701	0.607	0.7746	0.7294	0.7537	0.896	0.8031	0.6693

**Sabor en seco**

DESCRIPTOR: Aceite

DIA	0	21	42	60	81	100	112	122
<b>JUEZ</b>								
Juez 1	3.9	4.2	4.5	4.7	4.9	5	5.7	6
Juez 2	3.6	3.9	4.4	4.8	5.3	5.7	6.2	7.1
Juez 3	2.6	3	3.6	4.2	5	6.1	6.8	7.4
Juez 4	3	3.4	3.8	4.3	5.2	5.6	6.3	6.3
Juez 5	3.9	4.3	4.7	5.1	5.6	6.1	6.3	6.9
Promedio	3.4	3.76	4.2	4.62	5.2	5.7	6.26	6.74
Desv. Est.	0.579	0.55	0.4743	0.3701	0.2739	0.453	0.3912	0.5771

DESCRIPTOR: Oblea

DIA	0	21	42	60	81	100	112	122
<b>JUEZ</b>								
Juez 1	7.6	6.1	5.8	5.8	5.2	4.8	4.6	4.1
Juez 2	5.9	5.1	4.8	4.6	3.6	3.1	2.9	2.6
Juez 3	7.5	6.4	6.2	5.7	5.6	5.4	4.3	4
Juez 4	8	7.4	7.2	6.5	4.3	3	2.9	2.6
Juez 5	5.5	4.8	4.6	4.5	3.6	3.2	2.5	1.9
Promedio	6.9	5.96	5.72	5.42	4.46	3.9	3.44	3.04
Desv. Est.	1.12	1.045	1.064	0.8526	0.9154	1.118	0.9423	0.9659

DESCRIPTOR: Fétido

DIA	0	21	42	60	81	100	112	122
<b>JUEZ</b>								
Juez 1	3.1	3.4	3.9	4.1	4.9	5.2	5.8	6.3
Juez 2	2.4	2.7	3.2	3.2	3.2	3.9	3.9	4.5
Juez 3	2.6	2.8	3.3	3.5	4.1	4.7	5	5.6
Juez 4	2.1	2.5	3	3.1	3.9	4.8	5.1	5.6
Juez 5	3.2	3.2	3.6	4.2	5.7	6	6.7	7.6
Promedio	2.68	2.92	3.4	3.62	4.36	4.92	5.3	5.92
Desv. Est.	0.466	0.37	0.3536	0.507	0.9633	0.766	1.0368	1.1389

DESCRIPTOR: Rancio

DIA	0	21	42	60	81	100	112	122
<b>JUEZ</b>								
Juez 1	1.7	1.8	2	2	2.3	2.3	2.5	2.5
Juez 2	1.4	1.7	1.8	2.1	2.4	2.6	3	3.5
Juez 3	1	1.2	1.5	1.7	1.7	1.9	2	2.2
Juez 4	1.8	1.9	2.2	2.5	2.9	3.1	3.2	3.8
Juez 5	1.2	1.5	1.7	1.8	1.9	2.2	2.6	2.6
Promedio	1.42	1.62	1.84	2.02	2.24	2.42	2.66	2.92
Desv. Est.	0.335	0.277	0.2702	0.3114	0.4669	0.455	0.4669	0.6907

DESCRIPTOR: Húmedo

DIA	0	21	42	60	81	100	112	122
<b>JUEZ</b>								
Juez 1	2.1	2.8	3	3.1	3.5	3.8	4	4.5
Juez 2	1.5	2.1	2.4	2.9	3.3	3.7	4	4.4
Juez 3	1.6	2	2.3	2.5	3	3.6	4.1	4.8
Juez 4	1.4	1.6	2.3	2.9	3.5	4.5	4.6	4.7
Juez 5	2	2.6	3	3.1	3.9	4.6	5.1	5.7
Promedio	1.72	2.22	2.6	2.9	3.44	4.04	4.36	4.82
Desv. Est.	0.311	0.482	0.3674	0.2449	0.3286	0.472	0.4827	0.5167

Sabor en solución

DESCRIPTOR: Rancio

DIA	0	21	42	60	81	100	112	122
<b>JUEZ</b>								
Juez 1	1.2	1.2	1.5	2.1	2.8	2.8	3	3.1
Juez 2	1.7	1.7	2.1	2.5	3.3	3.5	3.5	4.1
Juez 3	1.7	2.4	2.4	2.9	3.2	3.4	4.3	5.1
Juez 4	1.4	2	2.3	2.6	3.1	3.7	3.8	4.2
Juez 5	1.5	1.6	1.8	2.2	2.8	3.1	3.4	3.9
Promedio	1.5	1.78	2.02	2.46	3.04	3.3	3.6	4.08
Desv. Est.	0.212	0.449	0.3701	0.3209	0.2302	0.354	0.4848	0.7155

DESCRIPTOR: Fétido

DIA	0	21	42	60	81	100	112	122
<b>JUEZ</b>								
Juez 1	2.1	2.5	3.1	3.5	4.5	5.2	5.5	6.2
Juez 2	1.2	1.2	1.5	2.5	2.7	3.2	4.1	4.7
Juez 3	1.3	1.5	2.1	2.3	2.8	3.1	3.5	4.1
Juez 4	1.6	1.8	2	2.5	5.1	6.5	6.7	7.2
Juez 5	2	2.3	2.7	3.8	4.1	4.9	5.3	6
Promedio	1.64	1.86	2.28	2.92	3.84	4.58	5.02	5.64
Desv. Est.	0.404	0.541	0.6261	0.6797	1.0574	1.438	1.2538	1.2381

ESTA TESIS NO DEBE  
 SALIR DE LA BIBLIOTECA

DESCRIPTOR: Suero

DIA	0	21	42	60	81	100	112	122
<b>JUEZ</b>								
Juez 1	2.5	3	3.3	4.1	4.5	5.4	6.7	7
Juez 2	2.5	2.5	3.8	4.3	3.8	4.3	4.3	5
Juez 3	2	3.2	3.6	4.1	4.8	5.1	5.6	6.1
Juez 4	1.4	1.6	2.1	2.5	5	6.2	6.3	6.7
Juez 5	2.1	2.4	3.1	3.4	4.1	4.8	5.5	6.8
Promedio	2.1	2.54	3.18	3.68	4.44	5.16	5.68	6.32
Desv. Est.	0.453	0.623	0.6611	0.743	0.493	0.709	0.9176	0.8106

PASTA DELGADA 20°C

Aroma en seco

DESCRIPTOR: Húmedo

DIA	0	28	56	84	112	126	140
<b>JUEZ</b>							
Juez 1	1	1.5	2.5	3	3.8	4.1	4.6
Juez 2	1.4	1.9	1.9	2.5	2.5	2.8	2.8
Juez 3	2.3	2.8	3.1	3.8	4	4.4	4.4
Juez 4	0.9	1.1	1.5	1.9	1.9	2.3	3.6
Juez 5	2.2	2.2	2.6	3.4	4.8	5.8	5.8
Promedio	1.56	1.9	2.32	2.92	3.4	3.88	4.24
Desv. Est.	0.658	0.652	0.6261	0.7463	1.1769	1.385	1.1261

DESCRIPTOR: Fétido

DIA	0	28	56	84	112	126	140
<b>JUEZ</b>							
Juez 1	1.6	1.8	2.5	2.8	3.5	3.8	4.1
Juez 2	1.3	1.5	1.8	1.8	2.1	2.3	2.8
Juez 3	1.4	1.9	2.2	2.8	3.2	3.6	4.2
Juez 4	1.5	1.7	1.9	2.5	2.5	3.3	4.5
Juez 5	1.3	1.6	2.1	2.4	2.9	3.5	3.8
Promedio	1.42	1.7	2.1	2.46	2.84	3.3	3.88
Desv. Est.	0.13	0.158	0.2739	0.4099	0.555	0.587	0.6535

DESCRIPTOR: Rancio

DIA	0	28	56	84	112	126	140
<b>JUEZ</b>							
Juez 1	1.3	1.6	1.8	2	2.1	2.4	2.8
Juez 2	1.4	1.7	1.7	2	2	2.4	2.4
Juez 3	1.2	1.5	1.6	1.8	1.8	2.1	2.6
Juez 4	1.7	1.9	2.1	2.3	2.3	3.4	4.1
Juez 5	1.2	1.5	1.6	1.8	1.9	2.3	2.8
Promedio	1.36	1.64	1.76	1.98	2.02	2.52	2.94
Desv. Est.	0.207	0.167	0.2074	0.2049	0.1924	0.507	0.6693

**Textura en seco**

DESCRIPTOR: Crujiente

DIA	0	28	56	84	112	126	140
<b>JUEZ</b>							
Juez 1	8.9	8.8	8	7.8	6.9	6.8	5.2
Juez 2	7.1	6.5	6.5	6.2	6.2	6.2	5.7
Juez 3	7.2	7.1	6.8	6.4	6.2	5.5	5.1
Juez 4	8.1	7.8	7.8	7.5	7.2	6.9	6.7
Juez 5	7.4	7.1	7	6.6	6	5.4	5
<b>Promedio</b>	7.74	7.46	7.22	6.9	6.5	6.16	5.54
<b>Desv. Est.</b>	0.757	0.879	0.6496	0.7071	0.5196	0.702	0.7021

**Sabor en seco**

DESCRIPTOR: Aceite

DIA	0	28	56	84	112	126	140
<b>JUEZ</b>							
Juez 1	1.2	1.2	1.8	1.8	2.5	2.8	3.2
Juez 2	1.3	1.5	1.9	2.1	2.7	2.9	3.3
Juez 3	2	2	2.6	2.8	3.1	3.4	3.8
Juez 4	1	1.2	1.7	2.2	3.2	3.6	4
Juez 5	1.5	1.8	2.3	2.6	3	3.4	3.9
<b>Promedio</b>	1.4	1.54	2.06	2.3	2.9	3.22	3.64
<b>Desv. Est.</b>	0.381	0.358	0.3782	0.4	0.2915	0.349	0.3647

DESCRIPTOR: Oblea

DIA	0	28	56	84	112	126	140
<b>JUEZ</b>							
Juez 1	6.9	6.2	5.9	5.5	5	4.8	4.7
Juez 2	6.6	6	5.7	5.3	4.9	4.7	4.5
Juez 3	6.9	6.6	6	5.9	5	4.9	4.9
Juez 4	7.5	7.3	7.1	6.9	6.8	6.5	5.7
Juez 5	5.8	5.5	5.3	4.8	4.5	3.8	3.8
<b>Promedio</b>	6.74	6.32	6	5.68	5.24	4.94	4.72
<b>Desv. Est.</b>	0.619	0.676	0.6708	0.7887	0.8961	0.976	0.687

DESCRIPTOR: Fétido

DIA	0	28	56	84	112	126	140
<b>JUEZ</b>							
Juez 1	1.6	1.8	1.8	2.1	2.2	2.5	2.5
Juez 2	1.3	1.7	1.9	2.2	2.5	2.8	3
Juez 3	1.7	2	2.5	3	3	3.5	3.5
Juez 4	1.5	1.8	1.9	1.9	2.5	2.7	3.1
Juez 5	1.8	2.1	2.5	3.1	3.5	4	4
<b>Promedio</b>	1.58	1.88	2.12	2.46	2.74	3.1	3.22
<b>Desv. Est.</b>	0.192	0.164	0.3493	0.5505	0.5128	0.628	0.563

DESCRIPTOR: Rancio

DIA	0	28	56	84	112	126	140
<b>JUEZ</b>							
Juez 1	1	1.1	1.1	1.5	1.9	1.9	2.5
Juez 2	1.1	1.3	1.3	1.4	1.5	1.7	2
Juez 3	1	1.2	1.3	1.5	1.7	1.9	2.2
Juez 4	1.7	1.9	2.1	2.3	2.3	2.9	2.9
Juez 5	1.2	1.2	1.4	1.4	1.5	1.7	1.9
Promedio	1.2	1.34	1.44	1.62	1.78	2.02	2.3
Desv. Est.	0.292	0.321	0.3847	0.3834	0.3347	0.502	0.4062

DESCRIPTOR: Húmedo

DIA	0	28	56	84	112	126	140
<b>JUEZ</b>							
Juez 1	1.9	2.5	2.5	2.8	3.2	3.5	4
Juez 2	1	1.3	1.3	1.6	1.6	2.3	2.3
Juez 3	1.5	1.5	1.6	2	2.2	2.5	2.6
Juez 4	1.5	1.8	1.8	2.3	2.7	2.7	3
Juez 5	2.5	2.6	3.1	3.2	3.4	3.6	4.5
Promedio	1.68	1.94	2.06	2.38	2.62	2.92	3.28
Desv. Est.	0.559	0.586	0.7301	0.634	0.7362	0.593	0.9365

Sabor en solución

DESCRIPTOR: Rancio

DIA	0	28	56	84	112	126	140
<b>JUEZ</b>							
Juez 1	0.9	1	1.3	1.5	2	2	2.5
Juez 2	1	1.1	1.3	1.6	2.9	2.9	3.7
Juez 3	1	1.1	1.2	1.2	1.4	1.6	1.9
Juez 4	1.4	1.8	1.8	2	2.3	2.3	2.6
Juez 5	1.1	1.2	1.3	1.5	1.7	1.9	2.3
Promedio	1.08	1.24	1.38	1.56	2.06	2.14	2.6
Desv. Est.	0.192	0.321	0.2387	0.2881	0.5771	0.493	0.6708

DESCRIPTOR: Fétido

DIA	0	28	56	84	112	126	140
<b>JUEZ</b>							
Juez 1	1.2	1.5	2	2.5	2.9	3.2	3.9
Juez 2	1.4	1.6	2	2.4	2.9	3.5	4.2
Juez 3	1	1.2	1.8	2.2	2.8	3.1	3.7
Juez 4	1.5	1.7	1.8	2.6	3.2	4.4	5.2
Juez 5	1.1	1.2	1.8	2.4	2.9	3	3.1
Promedio	1.24	1.44	1.88	2.42	2.94	3.44	4.02
Desv. Est.	0.207	0.23	0.1095	0.1483	0.1517	0.568	0.7727

DESCRIPTOR: Suero

DIA	0	28	56	84	112	126	140
<b>JUEZ</b>							
Juez 1	2.5	3.5	4	4.5	5.1	6	7.1
Juez 2	2.5	2.8	3.5	4.1	4.7	5.3	5.3
Juez 3	3.1	3.4	3.9	4.5	5.1	5.8	6.6
Juez 4	1.5	1.7	2.4	3.3	4.2	5.5	8
Juez 5	3.4	3.6	4.3	4.9	5.3	5.3	5.3
Promedio	2.6	3	3.62	4.26	4.88	5.58	6.46
Desv. Est.	0.728	0.791	0.7396	0.6066	0.4382	0.311	1.1718

PASTA ANCHA 20°C

Aroma en seco

DESCRIPTOR: Húmedo

DIA	0	31	59	87	115
<b>JUEZ</b>					
Juez 1	2.5	0.8	0.8	1	1.2
Juez 2	1.5	1.6	1.9	2.2	2.6
Juez 3	1.7	1.8	2	2.4	2.7
Juez 4	1.2	1.9	2.1	2.4	2.4
Juez 5	2.9	3.6	3.6	4.7	5.2
Promedio	1.96	1.94	2.08	2.54	2.82
Desv. Est.	0.713	1.024	0.9985	1.3409	1.4601

DESCRIPTOR: Fétido

DIA	0	31	59	87	115
<b>JUEZ</b>					
Juez 1	1	1.1	1.4	1.5	1.6
Juez 2	1	1.2	1.4	1.6	2
Juez 3	0.9	1.1	1.3	1.7	2.1
Juez 4	1.1	1.4	1.7	1.9	2.2
Juez 5	1.2	1.4	1.6	1.6	2.3
Promedio	1.04	1.24	1.48	1.66	2.04
Desv. Est.	0.114	0.152	0.1643	0.1517	0.2702

DESCRIPTOR: Rancio

DIA	0	31	59	87	115
<b>JUEZ</b>					
Juez 1	1.5	2	2.3	2.5	3.5
Juez 2	1.5	2	2.6	2.6	3
Juez 3	1.2	1.2	1.5	1.9	3.1
Juez 4	1.1	1.1	1.4	1.8	2.3
Juez 5	1.1	1.5	1.5	1.9	3
Promedio	1.28	1.56	1.86	2.14	2.98
Desv. Est.	0.205	0.428	0.5505	0.3782	0.4324

**Textura en seco**

DESCRIPTOR: Crujiente

DIA	0	31	59	87	115
<b>JUEZ</b>					
Juez 1	9	8.8	7	6.8	6.5
Juez 2	8	7.4	6.8	6.4	6.8
Juez 3	9.5	8.5	8	8	7.9
Juez 4	9.2	9	8.7	7.9	7.4
Juez 5	8.5	7.7	7.7	6.2	5.1
<b>Promedio</b>	8.84	8.28	7.64	7.06	6.74
<b>Desv. Est.</b>	0.594	0.698	0.7701	0.8414	1.0644

**Sabor en seco**

DESCRIPTOR: Aceite

DIA	0	31	59	87	115
<b>JUEZ</b>					
Juez 1	0.8	1.2	1.3	1.5	2
Juez 2	1.1	1.3	1.4	1.9	2.6
Juez 3	1	1.2	1.7	2.6	3.4
Juez 4	1.1	1.2	2	4.3	4.6
Juez 5	1.9	1.9	2.1	3.2	4.8
<b>Promedio</b>	1.18	1.36	1.7	2.7	3.48
<b>Desv. Est.</b>	0.421	0.305	0.3536	1.1068	1.2215

DESCRIPTOR: Oblea

DIA	0	31	59	87	115
<b>JUEZ</b>					
Juez 1	5	4.9	4.5	4.3	4
Juez 2	4.9	4.4	4.1	4.1	4.1
Juez 3	7.1	6.6	6	5.4	4.5
Juez 4	6.6	6.2	5.6	4.9	4.2
Juez 5	7.2	6.3	6.3	4.8	2.8
<b>Promedio</b>	6.16	5.68	5.3	4.7	3.92
<b>Desv. Est.</b>	1.128	0.968	0.9566	0.5148	0.6535

DESCRIPTOR: Fétido

DIA	0	31	59	87	115
<b>JUEZ</b>					
Juez 1	1.3	1.3	1.5	1.8	3
Juez 2	1.5	1.5	1.8	2	2
Juez 3	1.2	2.2	2.6	3.3	4
Juez 4	1.1	1.4	1.7	2	3.3
Juez 5	1.6	1.6	2.6	2.9	3.5
<b>Promedio</b>	1.34	1.6	2.04	2.4	3.16
<b>Desv. Est.</b>	0.207	0.354	0.5225	0.6595	0.7436

DESCRIPTOR: Rancio

DIA	0	31	59	87	115
<b>JUEZ</b>					
Juez 1	1	1.5	1.9	2.5	4
Juez 2	1	1.3	1.7	2.4	3.2
Juez 3	1.2	1.5	1.5	2	2.8
Juez 4	1.1	1.3	2.4	3.6	3.9
Juez 5	1	1.2	1.7	2.6	3.9
Promedio	1.06	1.36	1.84	2.62	3.56
Desv. Est.	0.089	0.134	0.3435	0.5933	0.532

DESCRIPTOR: Húmedo

DIA	0	31	59	87	115
<b>JUEZ</b>					
Juez 1	0.9	1.1	1.3	1.7	2
Juez 2	1	1.3	1.3	1.5	1.5
Juez 3	1.1	1.5	1.6	1.8	1.9
Juez 4	1.1	1.3	1.6	1.8	2.4
Juez 5	1.2	1.4	1.7	2.1	2.9
Promedio	1.06	1.32	1.5	1.78	2.14
Desv. Est.	0.114	0.148	0.1871	0.2168	0.532

Sabor en solución

DESCRIPTOR: Rancio

DIA	0	31	59	87	115
<b>JUEZ</b>					
Juez 1	1.5	1.8	2.5	2.8	3
Juez 2	1	1.2	1.4	1.5	1.5
Juez 3	1.2	1.5	1.8	1.8	2.6
Juez 4	1	1.2	1.6	1.9	2.3
Juez 5	1	1.3	1.6	1.7	2.7
Promedio	1.14	1.4	1.78	1.94	2.42
Desv. Est.	0.219	0.255	0.4266	0.503	0.5718

DESCRIPTOR: Fétido

DIA	0	31	59	87	115
<b>JUEZ</b>					
Juez 1	1.4	1.6	1.8	2	2
Juez 2	1.8	2	2	2.2	2.2
Juez 3	1.3	1.5	1.5	2	2
Juez 4	1	1.2	1.6	1.8	2.7
Juez 5	1.7	1.7	2.2	3.2	3.7
Promedio	1.44	1.6	1.82	2.24	2.52
Desv. Est.	0.321	0.292	0.2864	0.555	0.719

DESCRIPTOR: Suero

DIA	0	31	59	87	115
<b>JUEZ</b>					
Juez 1	2.5	2.8	2.8	3	3.5
Juez 2	1.4	1.7	2.2	2.2	2.2
Juez 3	1.9	1.1	1.2	2	3
Juez 4	1	1.2	2.2	3.5	4.6
Juez 5	1.8	1.9	2.3	3.8	3.8
Promedio	1.72	1.74	2.14	2.9	3.42
Desv. Est.	0.563	0.68	0.5814	0.7874	0.8955

PASTA ANCHA 50°C

Aroma en seco

DESCRIPTOR: Húmedo

DIA	0	14	28	42	56	70	84	98
<b>JUEZ</b>								
Juez 1	1.4	1.4	1.7	1.8	2.1	2.6	3.1	3.1
Juez 2	2.6	3.1	3.5	4.8	5.1	5.8	6.3	7
Juez 3	2.5	2.8	3.5	4.2	4.6	5	5.3	5.5
Juez 4	2.6	2.8	3.1	3.7	4.2	4.6	4.9	5.2
Juez 5	2.7	3	3.3	4.2	4.8	5.2	5.6	6
Promedio	2.36	2.62	3.02	3.74	4.16	4.64	5.04	5.36
Desv. Est.	0.541	0.694	0.7563	1.1524	1.1971	1.22	1.1992	1.4363

DESCRIPTOR: Fétido

DIA	0	14	28	42	56	70	84	98
<b>JUEZ</b>								
Juez 1	1.6	2	2.8	5.1	5.1	5.6	6.2	6.8
Juez 2	2.1	2.5	3.6	4.4	5.2	5.6	6.3	7
Juez 3	2.2	2.6	2.8	3	3.2	4.1	4.6	5
Juez 4	1.2	1.5	2.4	3.3	3.6	4.2	4.8	5.2
Juez 5	1.2	1.8	2.2	2.9	3.2	4.2	5.2	5.2
Promedio	1.66	2.08	2.76	3.74	4.06	4.74	5.42	5.84
Desv. Est.	0.477	0.466	0.5367	0.9659	1.009	0.786	0.7887	0.9737

DESCRIPTOR: Rancio

DIA	0	14	28	42	56	70	84	98
<b>JUEZ</b>								
Juez 1	3.2	3.8	4.5	5.3	5.4	5.6	5.8	6.2
Juez 2	2.5	2.9	4.3	5	5.5	6	6.5	7.4
Juez 3	1.8	2	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.8
Juez 4	1.9	2.2	2.6	2.7	2.8	3	3.2	3.5
Juez 5	3.2	3.6	4.4	4.9	5.1	5.2	5.4	5.8
Promedio	2.52	2.9	3.62	4.04	4.22	4.42	4.64	5.14
Desv. Est.	0.676	0.806	1.0756	1.4206	1.5418	1.659	1.7981	1.9256

**Textura en seco**

DESCRIPTOR: Crujiente

DIA	0	14	28	42	56	70	84	98
<b>JUEZ</b>								
Juez 1	8	7.5	7	7	7	6.8	6.8	6.5
Juez 2	8.3	8.3	7.9	7.3	7.3	7.1	6.8	6.4
Juez 3	8.6	8.6	8.6	7.5	6.3	6.3	6.3	6.3
Juez 4	9.4	9.1	8.7	8.7	8.5	8	7.6	7
Juez 5	8.7	8.7	7.4	7.2	6.4	5.7	5.7	5
Promedio	8.6	8.44	7.92	7.54	7.1	6.78	6.64	6.24
Desv. Est.	0.524	0.598	0.7396	0.6731	0.886	0.864	0.7021	0.7436

**Sabor en seco**

DESCRIPTOR: Aceite

DIA	0	14	28	42	56	70	84	98
<b>JUEZ</b>								
Juez 1	2.1	2.9	3.5	4	4.8	5	5	5.8
Juez 2	2.2	3	3.4	3.9	4.2	4.5	4.7	5.2
Juez 3	2.5	2.8	3.5	3.8	3.8	3.8	4.5	4.5
Juez 4	2.4	3.5	4.1	4.8	4.8	5.2	5.9	6.5
Juez 5	3.1	3.8	4.5	4.9	5.3	5.6	6.2	6.5
Promedio	2.46	3.2	3.8	4.28	4.58	4.82	5.26	5.7
Desv. Est.	0.391	0.43	0.4796	0.5263	0.5848	0.694	0.7503	0.8631

DESCRIPTOR: Oblea

DIA	0	14	28	42	56	70	84	98
<b>JUEZ</b>								
Juez 1	5.6	4.2	3.1	2.1	1.6	1.1	1	0.9
Juez 2	5.1	4	3.2	2.3	1.8	1.2	1.1	1
Juez 3	3.8	3.3	2.3	1.6	1.4	1.3	1.1	1
Juez 4	6.9	6.4	6.1	5.8	4.5	3.2	3.2	2.8
Juez 5	5	4.3	3.4	2.7	2.1	1.5	1.3	1.2
Promedio	5.28	4.44	3.62	2.9	2.28	1.66	1.54	1.38
Desv. Est.	1.121	1.163	1.4481	1.6688	1.2677	0.873	0.9343	0.8012

DESCRIPTOR: Fétido

DIA	0	14	28	42	56	70	84	98
<b>JUEZ</b>								
Juez 1	1.3	1.8	2.1	2.5	3.1	4.1	5.2	6
Juez 2	1.8	2.5	3.1	3.7	4.2	4.7	5.2	5.2
Juez 3	1.4	2.1	2.9	4.7	5.6	5.9	6.4	7.2
Juez 4	1.1	1.5	1.7	1.9	2.8	3	3.1	3.3
Juez 5	2.4	3	4.5	4.5	5.8	6	6	7.2
Promedio	1.6	2.18	2.86	3.46	4.3	4.74	5.18	5.78
Desv. Est.	0.515	0.589	1.0807	1.228	1.382	1.262	1.2736	1.6254

DESCRIPTOR: Rancio

JUEZ	DIA	0	14	28	42	56	70	84	98
Juez 1		2.1	2.8	3	3.5	4	4.8	5.1	6
Juez 2		1.8	2.3	2.9	3.3	4.1	4.6	5.1	5.5
Juez 3		2.8	3.8	4.6	4.6	5	5	6.8	7.5
Juez 4		2.6	3.3	4	4.4	4.4	4.5	5.1	5.1
Juez 5		2.7	3.4	4.3	4.6	5	5.2	6	6.4
Promedio		2.4	3.12	3.76	4.08	4.5	4.82	5.62	6.1
Desv. Est.		0.43	0.581	0.7701	0.6301	0.4796	0.286	0.7662	0.9247

DESCRIPTOR: Húmedo

JUEZ	DIA	0	14	28	42	56	70	84	98
Juez 1		0.5	0.8	0.8	1.1	2.5	2.6	3.8	4.1
Juez 2		1.5	2	3	3.7	4.6	4.6	5.1	5.8
Juez 3		1.1	1.4	1.4	2	2.7	3.8	4.8	5.9
Juez 4		1	1.2	1.4	1.9	2.6	3.1	3.9	4.3
Juez 5		1.5	1.5	1.5	1.5	3.6	4.5	5.7	5.7
Promedio		1.12	1.38	1.62	2.04	3.2	3.72	4.66	5.16
Desv. Est.		0.415	0.438	0.8198	0.994	0.8972	0.87	0.8081	0.882

Sabor en solución

DESCRIPTOR: Rancio

JUEZ	DIA	0	14	28	42	56	70	84	98
Juez 1		1.5	1.8	2	2.3	3.1	4	5.1	6.2
Juez 2		1.2	1.8	1.7	2.3	3	3.7	4.9	6
Juez 3		1.8	2	2.6	3.7	4.3	5.1	5.1	6.9
Juez 4		1.4	1.7	2	2.5	3.8	5.1	6.1	7.5
Juez 5		2.1	2.3	2.8	3.3	4.1	4.8	5.5	6.1
Promedio		1.6	1.92	2.22	2.82	3.66	4.54	5.34	6.54
Desv. Est.		0.354	0.239	0.4604	0.6419	0.5857	0.65	0.4775	0.6427

DESCRIPTOR: Fétido

JUEZ	DIA	0	14	28	42	56	70	84	98
Juez 1		1.2	1.5	1.8	2.8	3.1	3.7	4.1	4.8
Juez 2		1.4	1.6	2	2.5	2.8	3.7	4.7	6
Juez 3		2	2.4	3.6	4	4.3	5	5.9	6.5
Juez 4		1.5	1.8	2.5	2.5	2.8	3.5	3.3	4.1
Juez 5		1	1.2	1.6	3.6	3.6	3.9	3.9	3.9
Promedio		1.42	1.7	2.3	3.08	3.32	3.96	4.38	5.06
Desv. Est.		0.377	0.447	0.8	0.6834	0.638	0.598	0.9859	1.1502

DESCRIPTOR: Suero

DIA	0	14	28	42	56	70	84	98
<b>JUEZ</b>								
Juez 1	1.2	1.6	1.6	2	2.5	2.6	3.6	5.1
Juez 2	1.5	2	2.3	3	3	4	4.5	5
Juez 3	2	2.4	3.3	4.2	4.7	5.4	6.1	7.1
Juez 4	1.6	1.9	2.3	3	3.9	5	6.2	6.7
Juez 5	2.1	2.6	3.2	3.8	3.8	4.4	5	5.8
<b>Promedio</b>	1.68	2.1	2.54	3.2	3.58	4.28	5.08	5.94
<b>Desv. Est.</b>	0.37	0.4	0.7092	0.8485	0.8526	1.083	1.0986	0.9397

PASTA DELGADA 50°C

Aroma en seco

DESCRIPTOR: Húmedo

DIA	0	14	28	42	56	70	84	98
<b>JUEZ</b>								
Juez 1	1.4	1.8	2	2.5	3	3.1	3.8	3.9
Juez 2	1	1.3	1.5	1.5	1.5	1.5	2.3	2.8
Juez 3	1.1	1.3	1.5	1.8	2	2.1	3.2	3.3
Juez 4	1.6	1.8	2.1	2.3	2.5	3	3.2	3.6
Juez 5	1.2	1.5	1.5	2	2.2	2.3	3.2	3.4
<b>Promedio</b>	1.26	1.54	1.72	2.02	2.24	2.4	3.14	3.4
<b>Desv. Est.</b>	0.241	0.251	0.3033	0.3962	0.5595	0.663	0.5367	0.4062

DESCRIPTOR: Fétido

DIA	0	14	28	42	56	70	84	98
<b>JUEZ</b>								
Juez 1	1.1	1.4	1.6	2.1	2.6	3	3.5	4.3
Juez 2	1.1	1.2	1.3	1.4	1.4	1.4	2.3	2.8
Juez 3	0.9	1.1	1.5	1.6	1.9	1.9	2.6	2.6
Juez 4	1.2	1.4	1.5	2.1	2.8	3.1	3.9	3.9
Juez 5	1	1.3	1.6	1.8	1.8	2.1	2.8	3.2
<b>Promedio</b>	1.06	1.28	1.5	1.8	2.1	2.3	3.02	3.36
<b>Desv. Est.</b>	0.114	0.13	0.1225	0.3082	0.5831	0.731	0.6611	0.7232

DESCRIPTOR: Rancio

DIA	0	14	28	42	56	70	84	98
<b>JUEZ</b>								
Juez 1	1.2	1.5	1.6	2.6	3	3.2	4.2	4.9
Juez 2	1.7	2.1	2.1	2.4	2.4	2.6	2.9	3.3
Juez 3	1.1	1.4	1.7	2.8	3.5	3.5	5.9	6.3
Juez 4	1	1.1	1.3	1.8	2.4	4.8	5.2	6.2
Juez 5	1.2	1.5	2.3	2.3	4.8	5.6	5.9	7
<b>Promedio</b>	1.24	1.52	1.8	2.38	3.22	3.94	4.82	5.54
<b>Desv. Est.</b>	0.27	0.363	0.4	0.3768	0.996	1.228	1.2795	1.4639

**Textura en seco**

DESCRIPTOR: Crujiente

DIA	0	14	28	42	56	70	84	98
<b>JUEZ</b>								
Juez 1	8.1	8.1	7.6	7.5	6	6	5.8	5.6
Juez 2	7.3	7	6.8	6.4	5.8	5.2	5	4.8
Juez 3	7.6	7.6	7.6	7.6	7.1	7.1	6.3	6.3
Juez 4	7.4	7.1	6.9	6.5	6.5	6.5	6.2	6.2
Juez 5	8	7.8	7.6	7.5	7	4.4	4.9	4.9
Promedio	7.68	7.52	7.3	7.1	6.48	5.84	5.64	5.56
Desv. Est.	0.356	0.466	0.4123	0.5958	0.5805	1.064	0.658	0.7021

**Sabor en seco**

DESCRIPTOR: Acelte

DIA	0	14	28	42	56	70	84	98
<b>JUEZ</b>								
Juez 1	2	2.5	2.5	3	4.1	5.8	6.9	8
Juez 2	2.1	2.6	3.3	4.5	5.2	5.8	6.7	7.9
Juez 3	2	2.7	3.5	4.8	5.7	6.4	7.2	8.7
Juez 4	3.1	3.8	4.3	5.5	5.8	5.8	7.3	8.3
Juez 5	3.3	4.5	5.7	6	6.5	7.6	7.8	8.2
Promedio	2.5	3.22	3.86	4.76	5.46	6.28	7.18	8.22
Desv. Est.	0.644	0.887	1.2116	1.1459	0.8905	0.782	0.4207	0.3114

DESCRIPTOR: Oblea

DIA	0	14	28	42	56	70	84	98
<b>JUEZ</b>								
Juez 1	5.1	3.5	3	2.6	2	1.8	1.6	1.3
Juez 2	4.6	3.6	3.2	1.9	1.7	1.6	1.4	1
Juez 3	4.8	4.1	3.7	2.3	1.5	1.5	1.2	1.1
Juez 4	5.1	4	3.5	2.6	1.9	1.8	1.6	1.3
Juez 5	4.4	3.8	3.3	2.5	2	1.7	1.3	1.1
Promedio	4.8	3.8	3.34	2.38	1.82	1.68	1.42	1.16
Desv. Est.	0.308	0.255	0.2702	0.295	0.2168	0.13	0.1789	0.1342

DESCRIPTOR: Fétido

DIA	0	14	28	42	56	70	84	98
<b>JUEZ</b>								
Juez 1	1.9	2.1	2.6	3	3.5	4.5	5.5	6.8
Juez 2	1.4	1.9	1.9	2.7	2.9	2.9	3.2	3.9
Juez 3	1.2	1.6	2	3.2	3.5	3.5	4.3	5.1
Juez 4	1.6	1.9	2.4	2.7	3	3	3.3	3.4
Juez 5	1.4	1.8	2.7	3.8	3.9	5	6.3	7.5
Promedio	1.5	1.86	2.32	3.08	3.36	3.78	4.52	5.34
Desv. Est.	0.265	0.182	0.3564	0.455	0.4099	0.931	1.3609	1.7813

DESCRIPTOR: Rancio

JUEZ	DIA	0	14	28	42	56	70	84	98
Juez 1		1.2	1.5	1.5	1.6	1.8	2	2	2.2
Juez 2		1.5	1.9	2.2	2.2	2.6	2.6	3	3
Juez 3		1.4	1.7	2.1	2.9	2.9	3.6	5	5.8
Juez 4		1.8	2.3	2.6	3	3.6	4.5	3.9	4.8
Juez 5		1.4	2	2.2	3.4	3.8	4.2	4.8	5.6
Promedio		1.46	1.88	2.12	2.62	2.94	3.38	3.74	4.28
Desv. Est.		0.219	0.303	0.3962	0.7155	0.805	1.059	1.2562	1.6037

DESCRIPTOR: Húmedo

JUEZ	DIA	0	14	28	42	56	70	84	98
Juez 1		1.1	1.2	1.4	1.6	1.8	1.8	2	2
Juez 2		1.2	1.2	1.3	1.4	2.1	2.7	3.4	3.4
Juez 3		1.7	1.8	2.1	2.5	2.7	3	3.3	3.5
Juez 4		1.5	1.9	2.3	2.3	3	3.1	3.5	3.6
Juez 5		1	1.3	2.1	2.7	3.5	4	4.5	5
Promedio		1.3	1.48	1.84	2.1	2.62	2.92	3.34	3.5
Desv. Est.		0.292	0.342	0.4561	0.5701	0.6834	0.792	0.8905	1.063

Sabor en solución

DESCRIPTOR: Rancio

JUEZ	DIA	0	14	28	42	56	70	84	98
Juez 1		0.9	1	1.5	2.5	3.5	4.5	6.1	6.8
Juez 2		1	1.3	2	2.8	3.4	4	4.7	5.3
Juez 3		1.5	1.5	2.1	3.2	4.1	4.7	5.2	5.2
Juez 4		1.1	1.3	1.6	2	2.6	3	3.6	5.2
Juez 5		1.2	1.4	1.9	3.5	3.8	5.6	6.5	6.9
Promedio		1.14	1.3	1.82	2.8	3.48	4.36	5.22	5.88
Desv. Est.		0.23	0.187	0.2588	0.5874	0.563	0.956	1.152	0.8871

DESCRIPTOR: Fétido

JUEZ	DIA	0	14	28	42	56	70	84	98
Juez 1		1.5	1.8	2.9	3.6	5.6	6.1	7.6	8.9
Juez 2		1.3	1.7	2.3	3.7	4.5	5.3	6	6
Juez 3		0.9	1.1	1.8	2.6	3.7	4.6	5.8	6.3
Juez 4		1.1	1.3	2.6	3.2	4.3	5	6.3	6.9
Juez 5		1.2	1.4	1.4	1.4	3.2	4.3	6.7	7.3
Promedio		1.2	1.46	2.2	2.9	4.26	5.06	6.48	7.08
Desv. Est.		0.224	0.288	0.6042	0.9434	0.9072	0.695	0.712	1.1367

DESCRIPTOR: Suero

JUEZ	DIA	0	14	28	42	56	70	84	98
Juez 1		1.3	1.6	2.5	2.8	3.5	3.6	4.6	5.6
Juez 2		1.4	1.5	2.5	2.7	3.2	4	4.3	5.1
Juez 3		1.5	1.8	2.3	2.8	3.2	3.6	4	4.9
Juez 4		1.4	1.9	2.6	3.3	4.3	4.7	5.4	5.6
Juez 5		1.7	2.3	2.8	3.2	3.5	4.2	4.8	5.7
Promedio		1.46	1.82	2.54	2.96	3.54	4.02	4.62	5.38
Desv. Est.		0.152	0.311	0.1817	0.2702	0.4506	0.46	0.531	0.3564

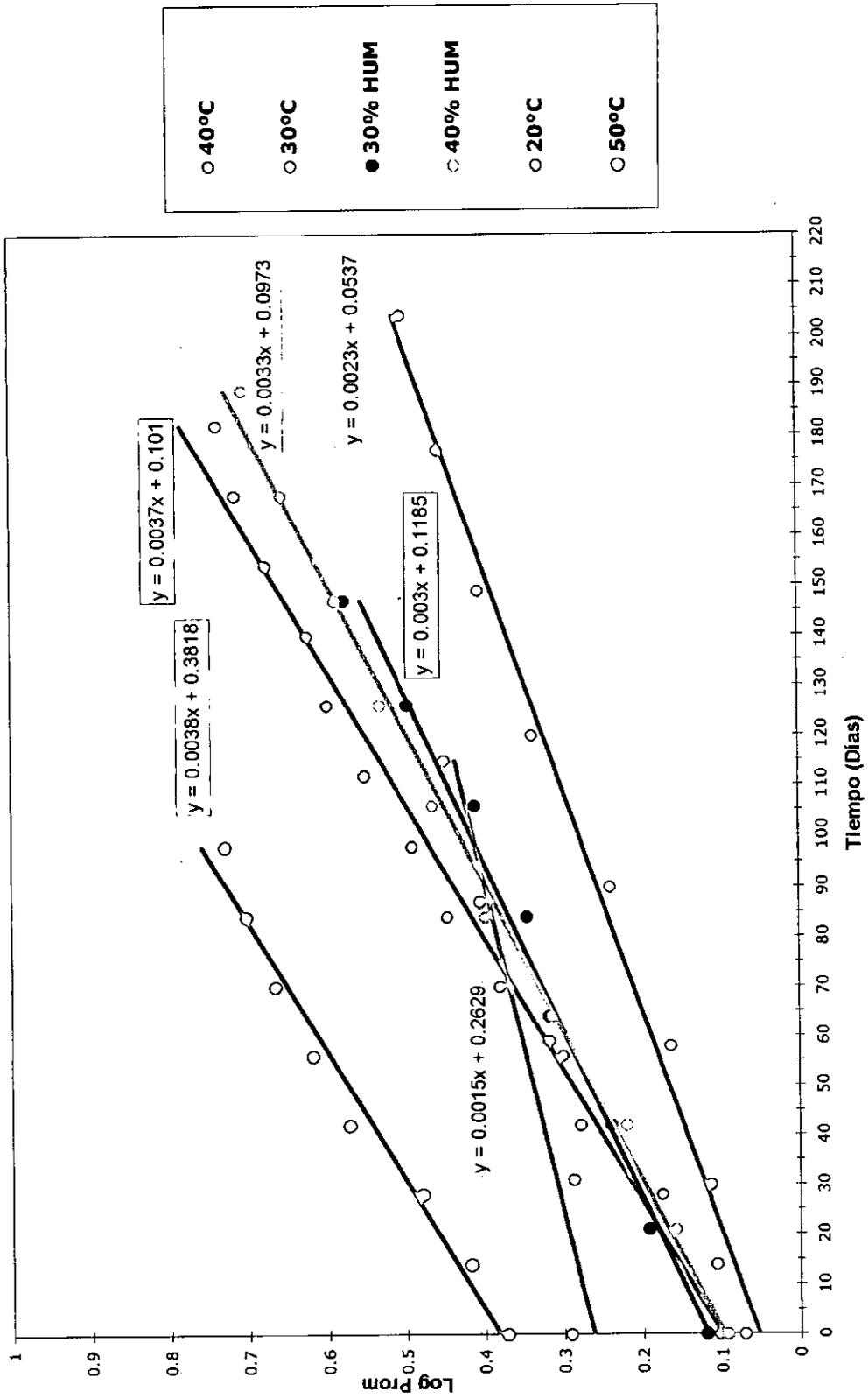
---

### **III. GRAFICAS DE REGRESION DE CADA ATRIBUTO**

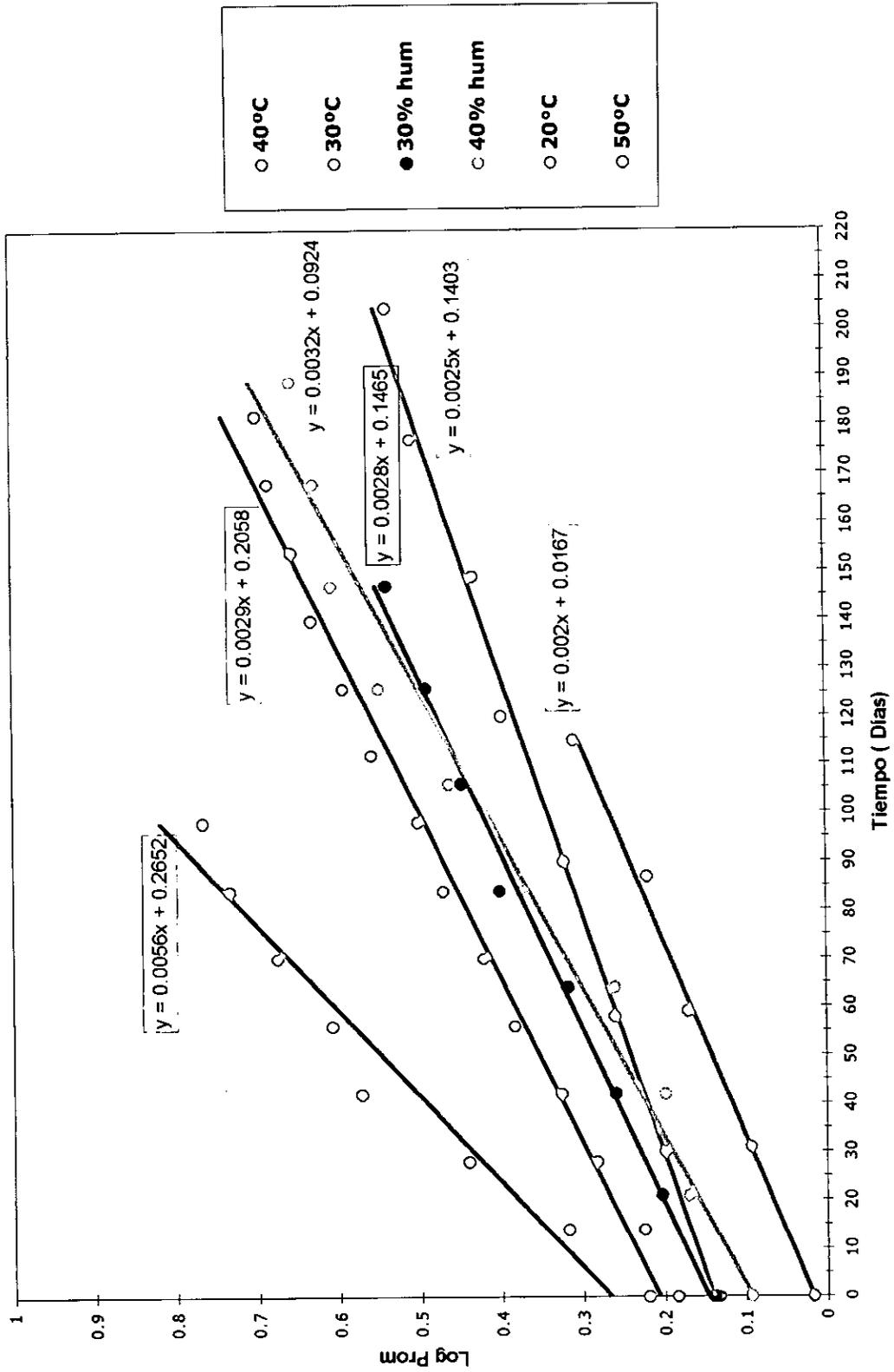
---

# **PASTA ANCHA**

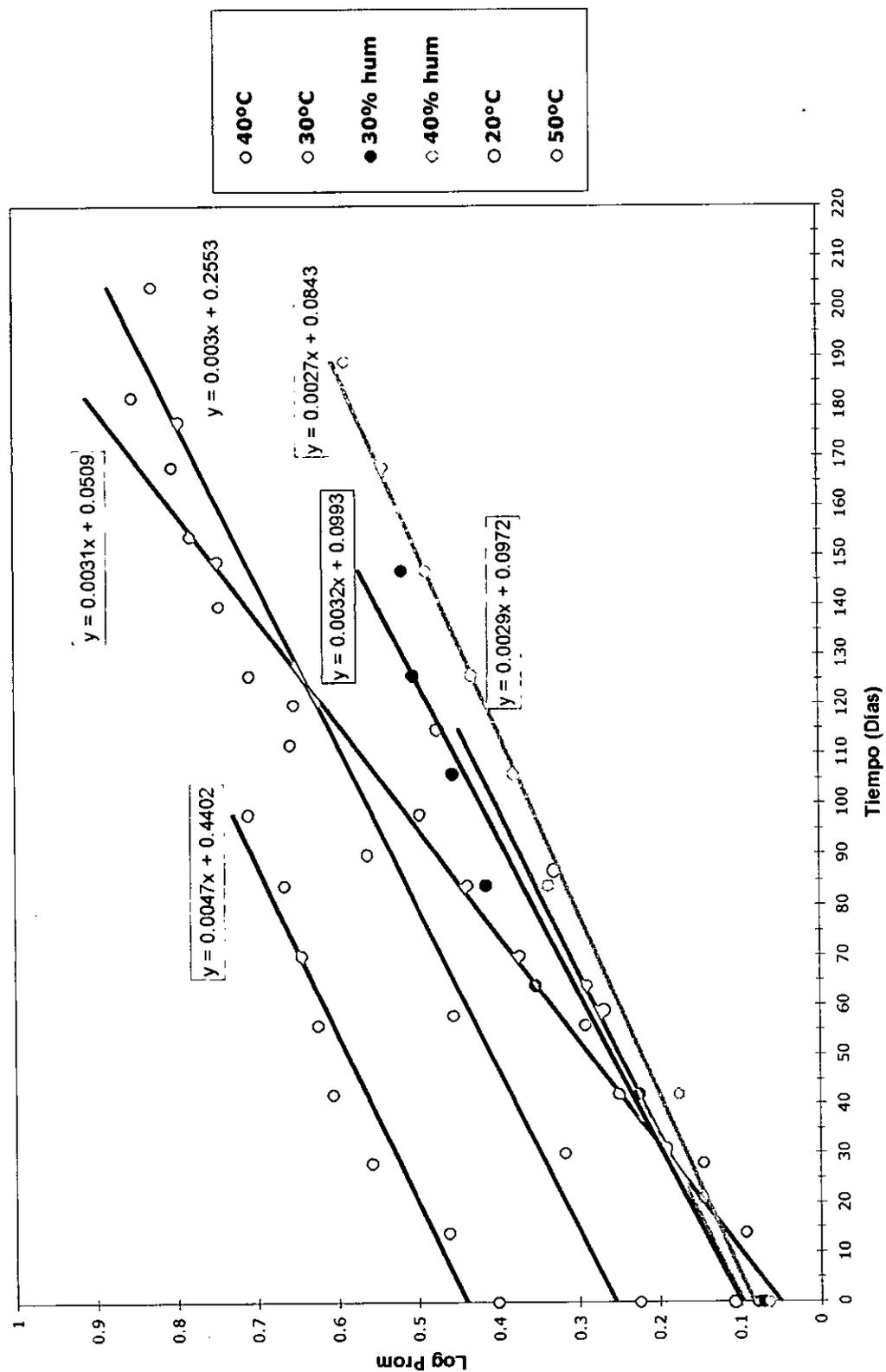
# Aroma Húmedo en seco PASTA ANCHA



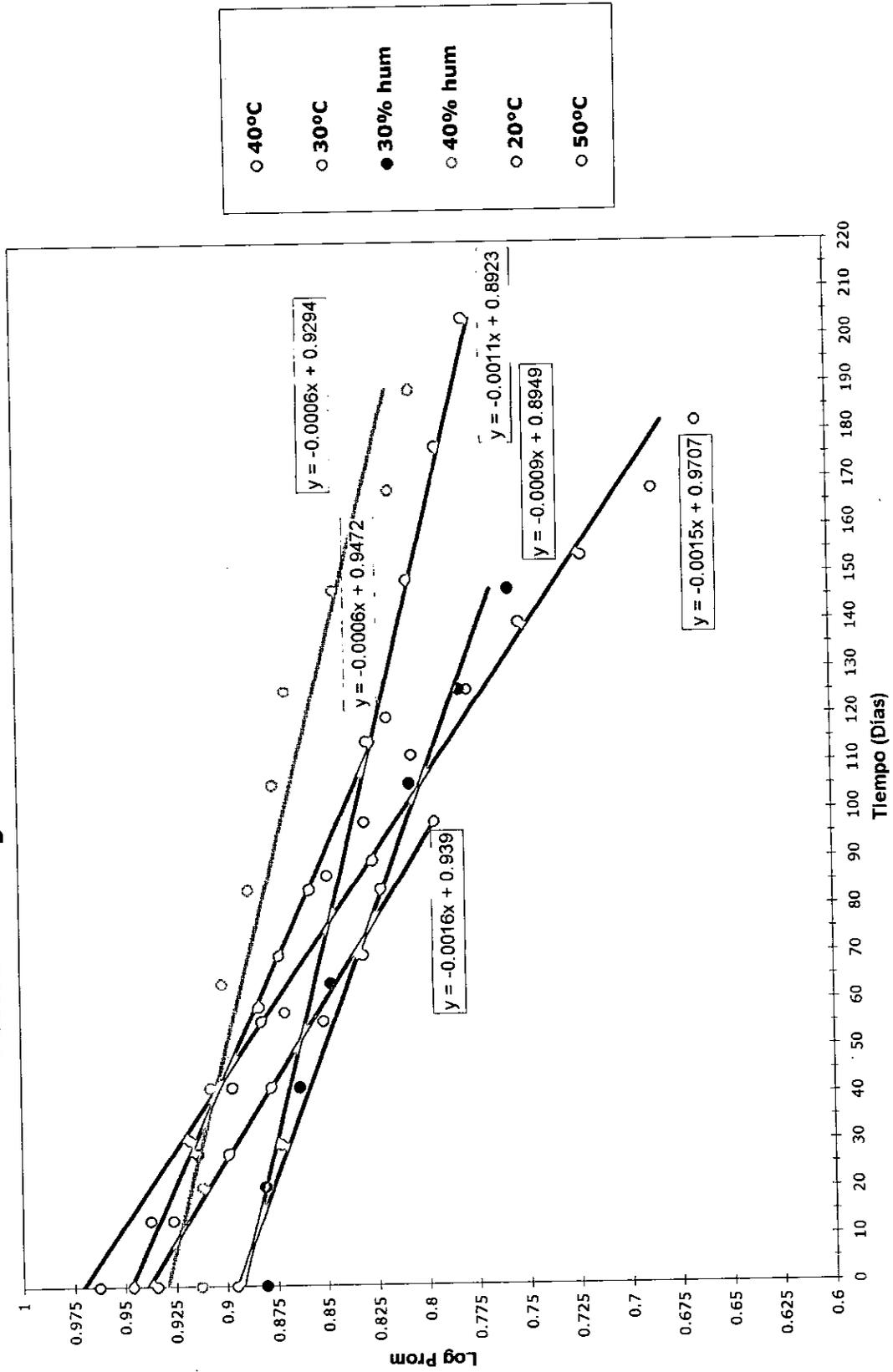
# Aroma Fétido en seco PASTA ANCHA



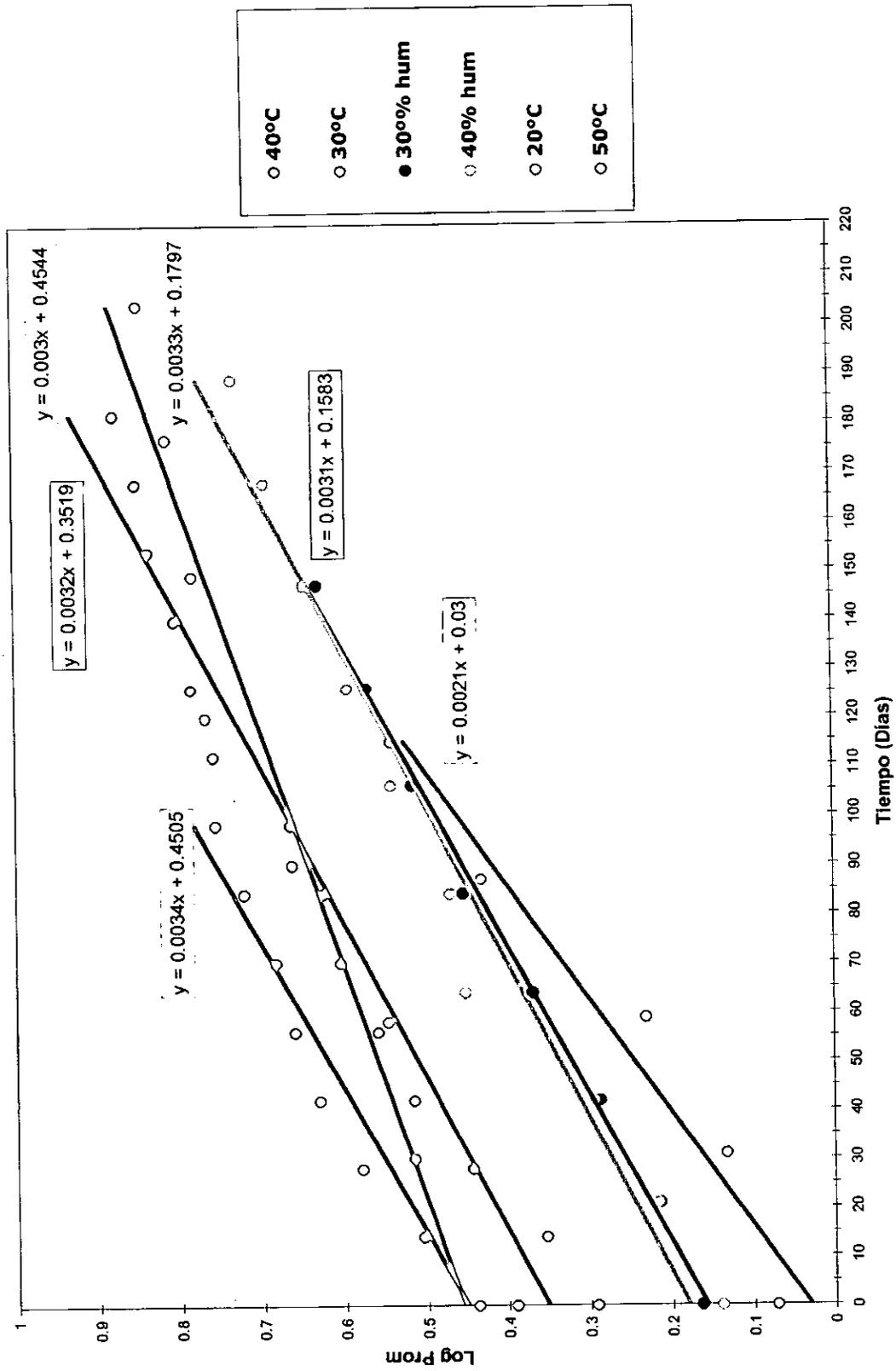
# Aroma rancio en seco PASTA ANCHA



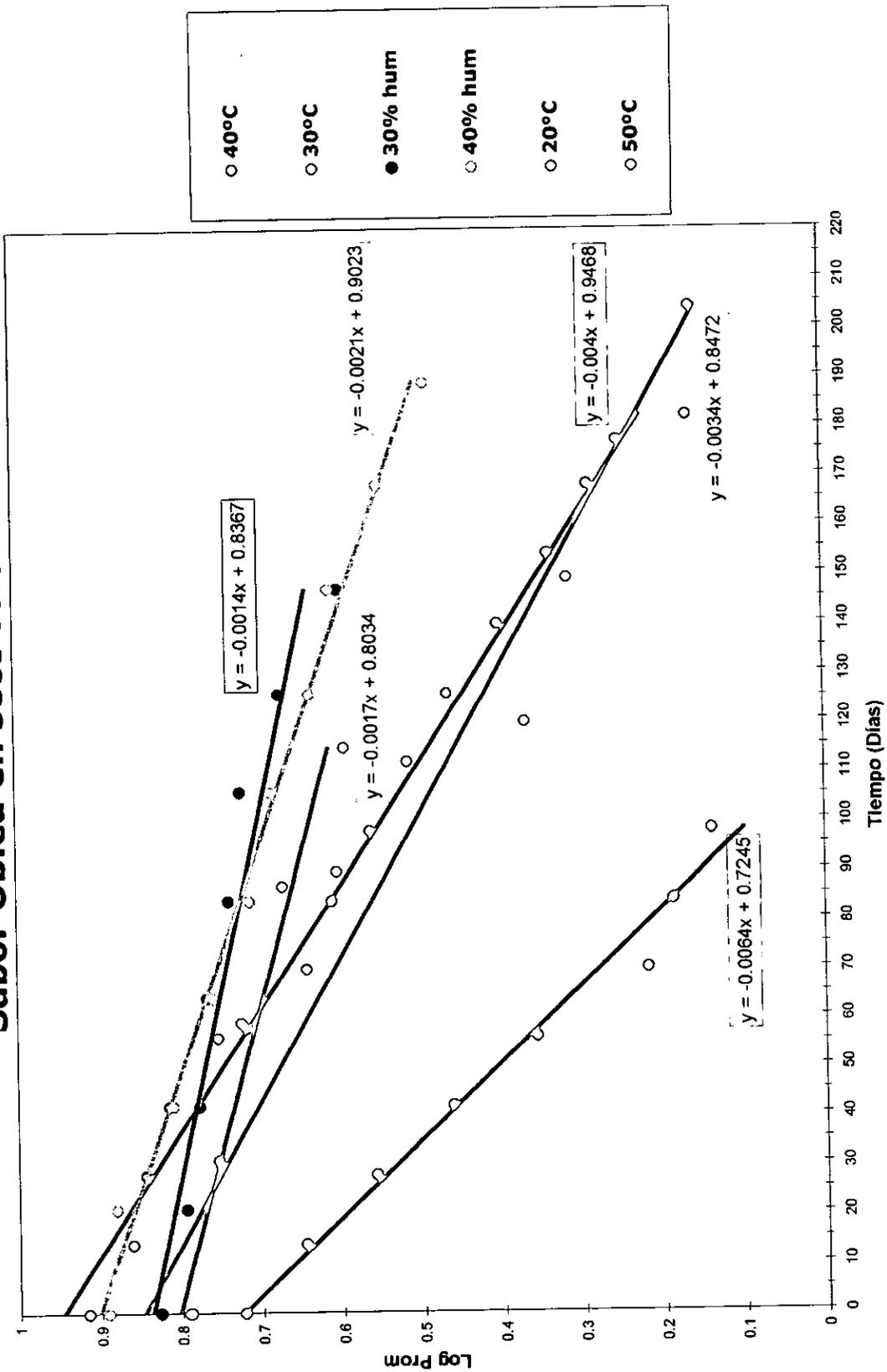
# Textura crujiente en seco PASTA ANCHA



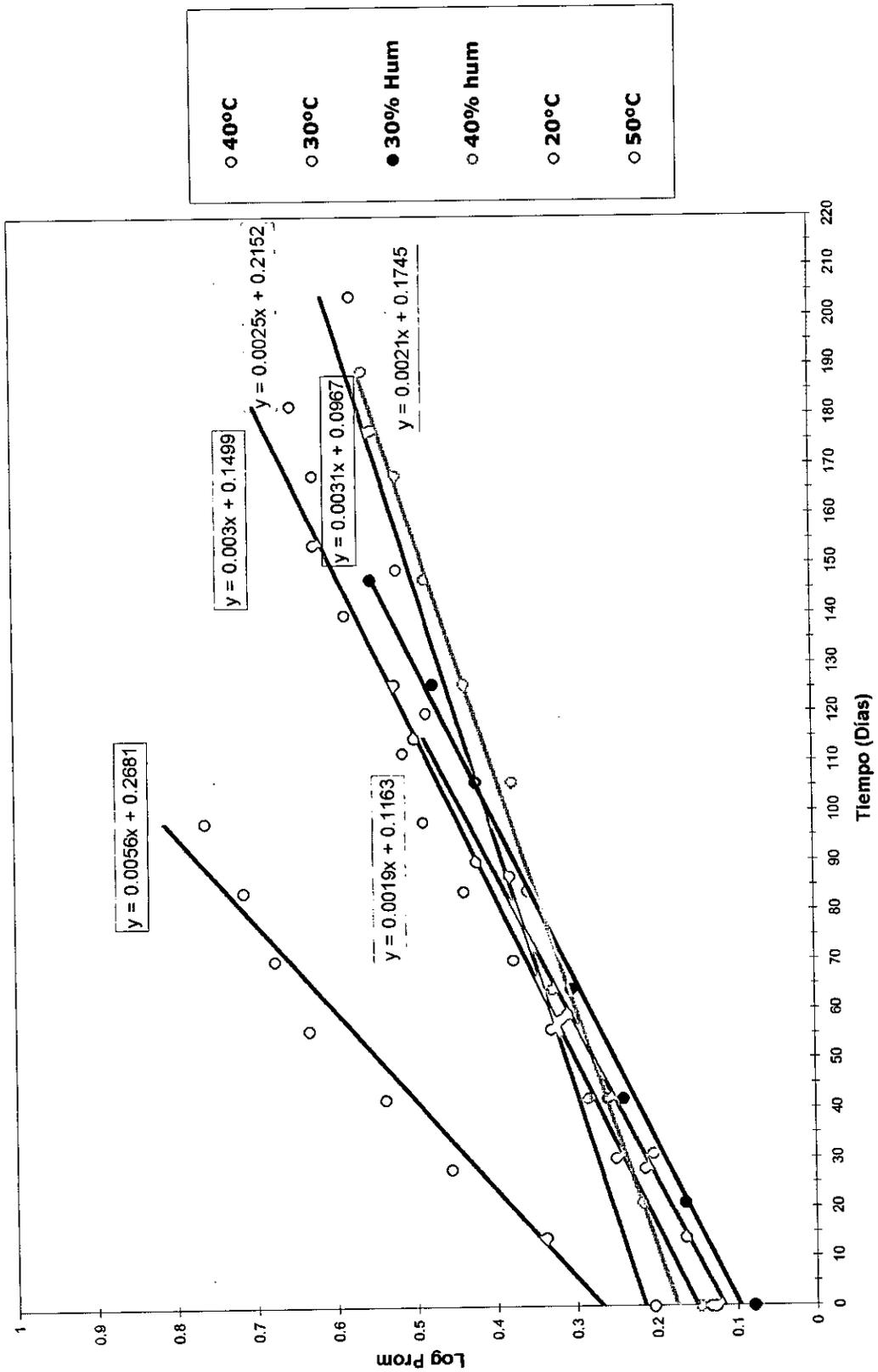
# Sabor Aceite en seco PASTA ANCHA



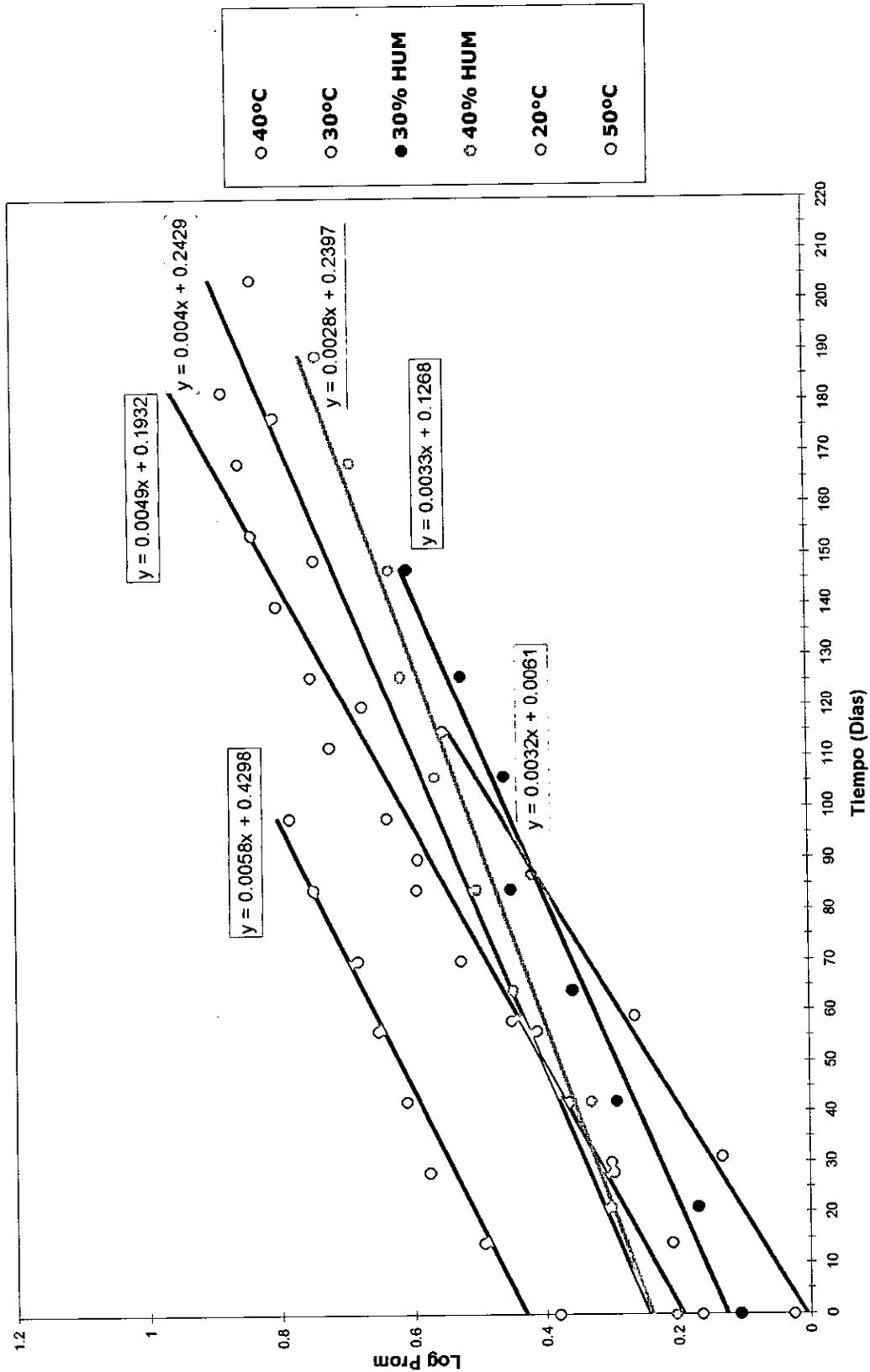
# Sabor Oblea en seco PASTA ANCHA



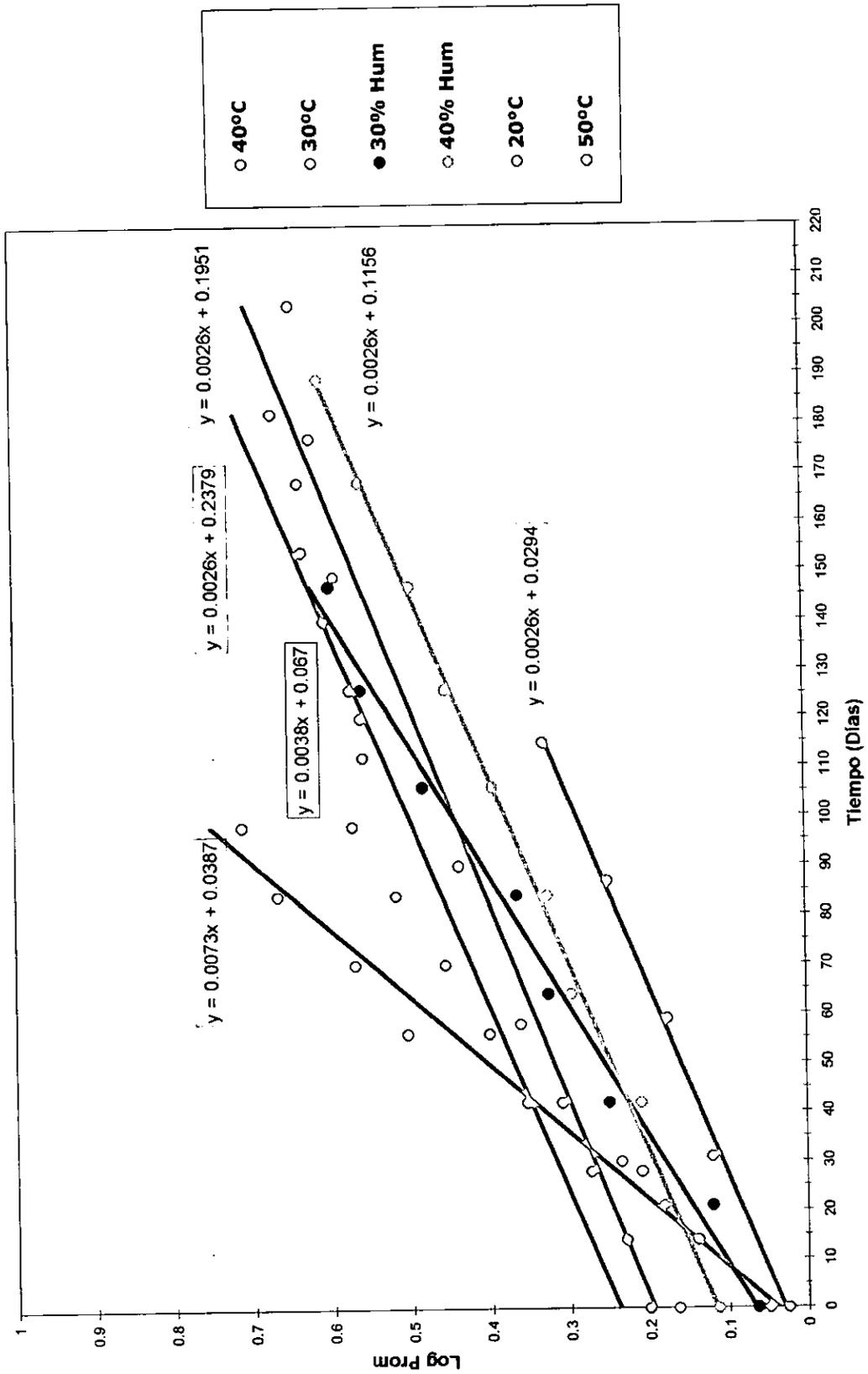
# Sabor Fétido en seco PASTA ANCHA



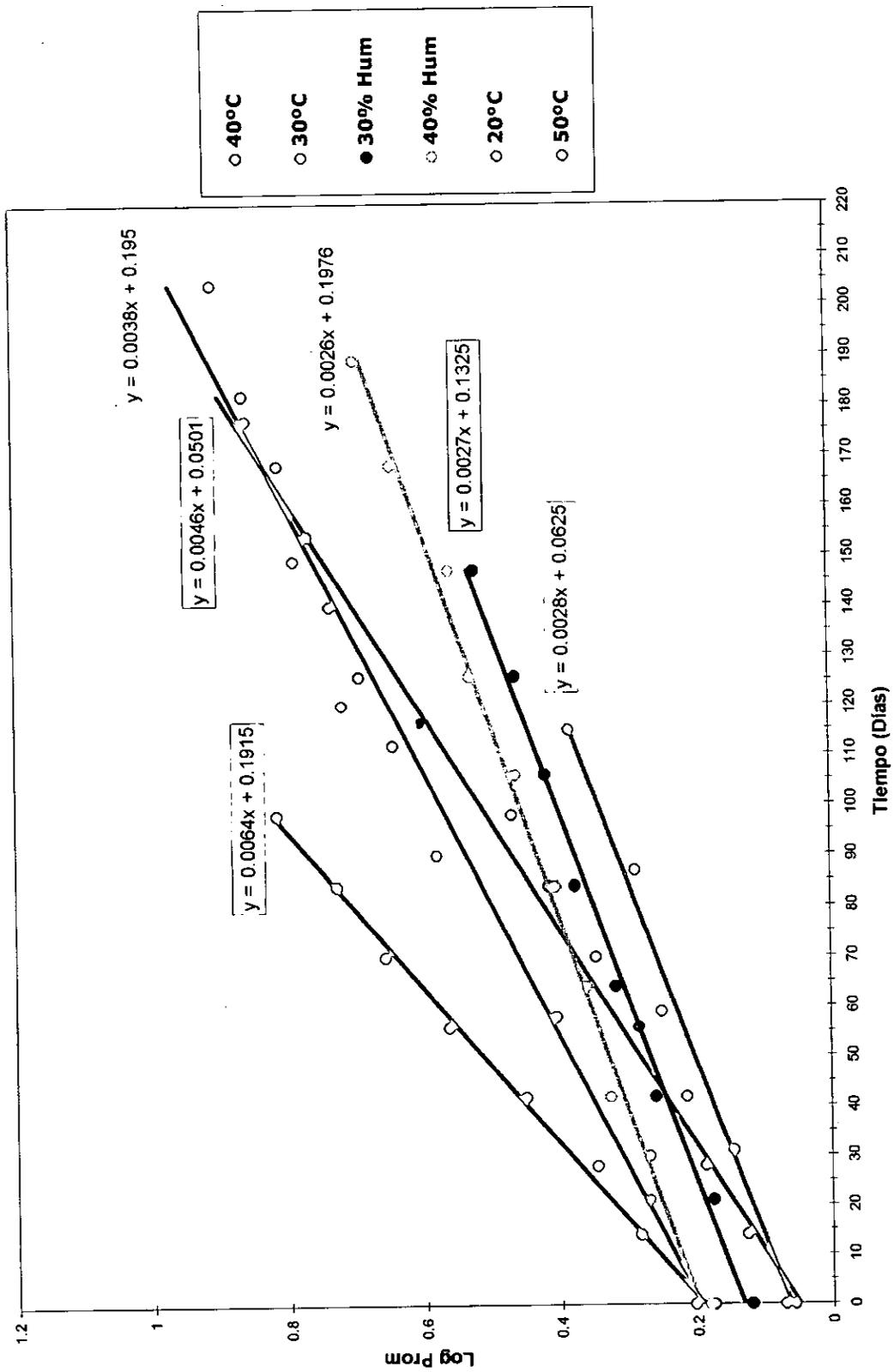
# Sabor Rancio en seco PASTA ANCHA



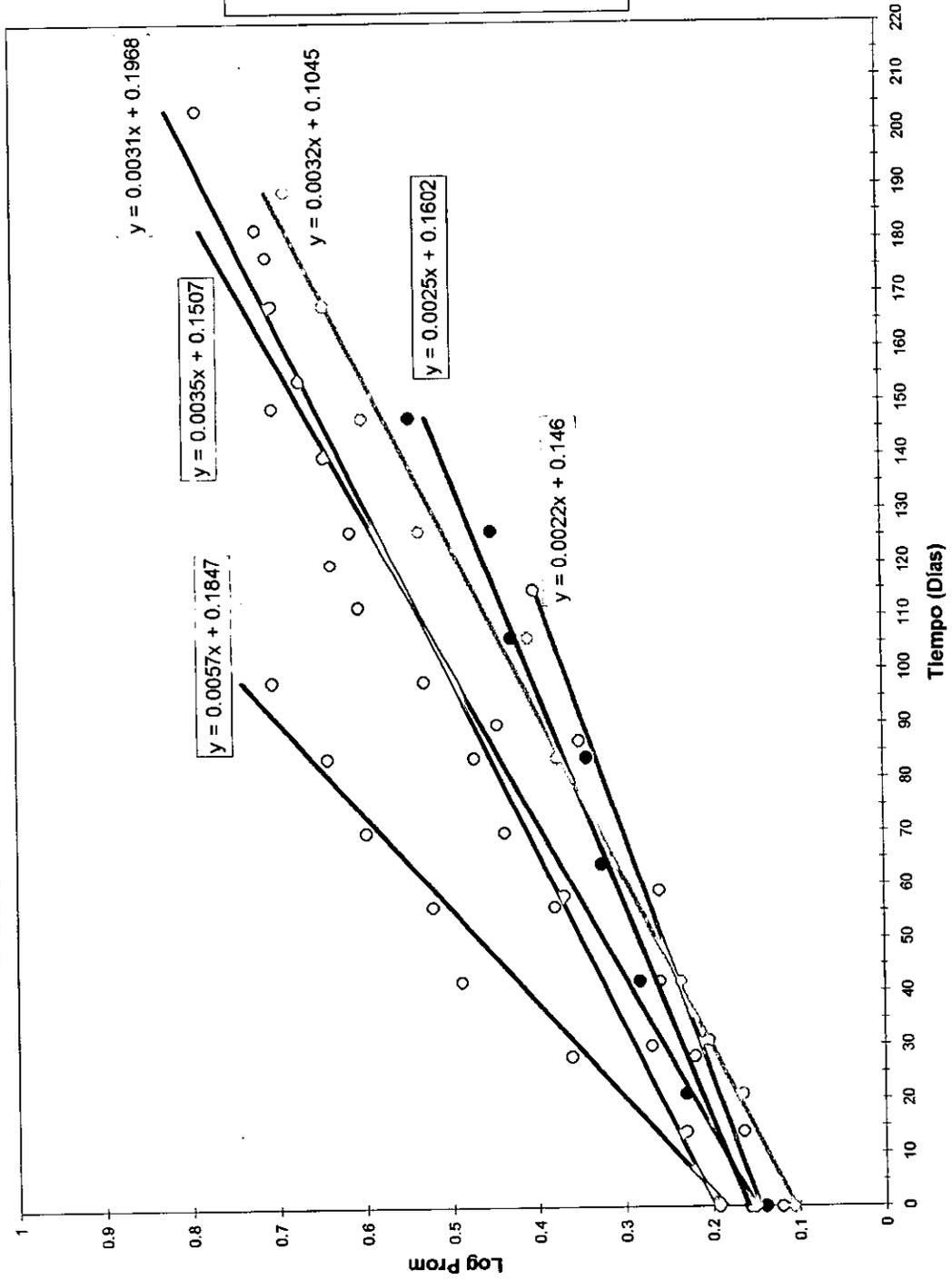
# Sabor Húmedo en seco PASTA ANCHA



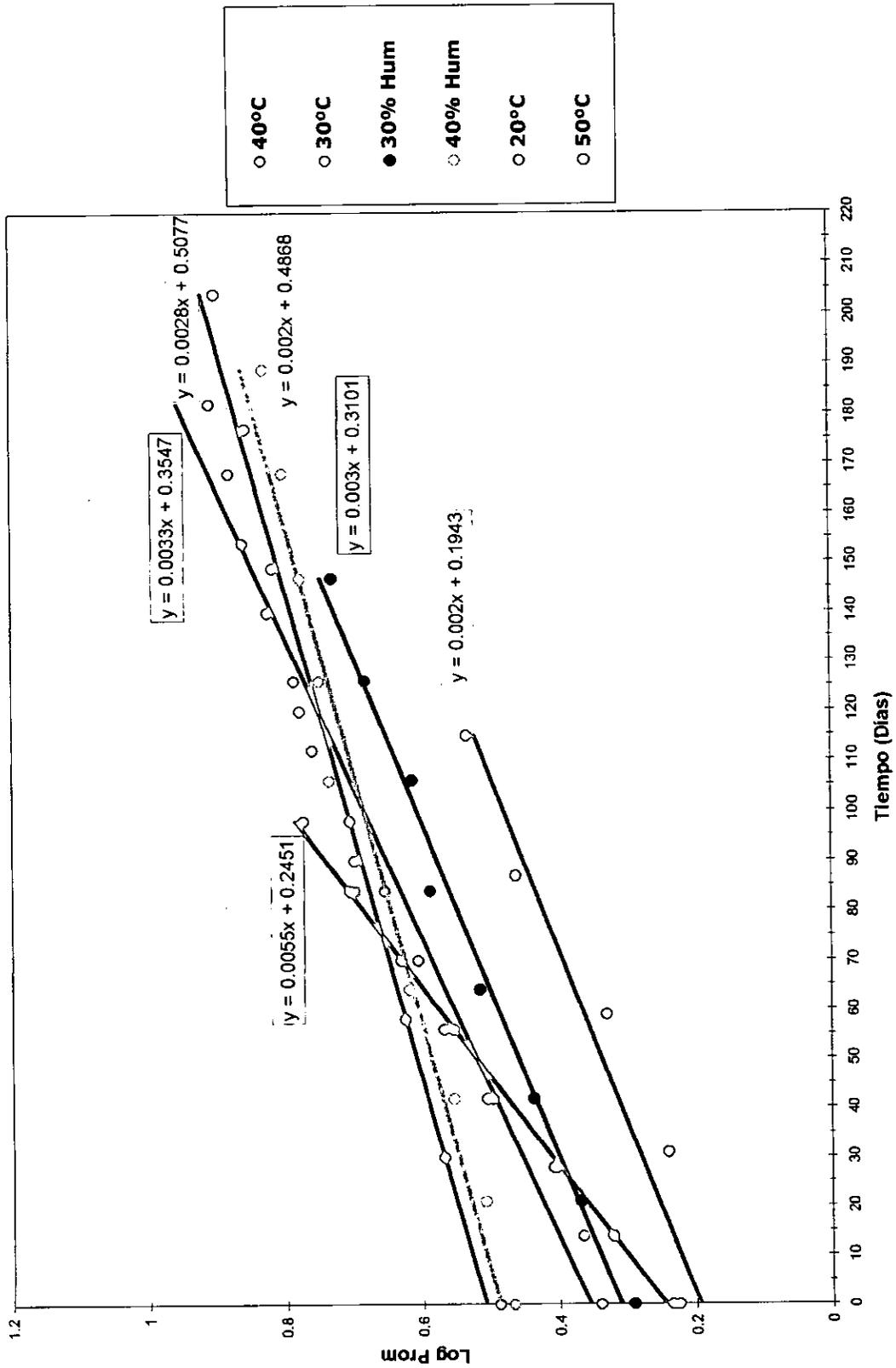
# Sabor Rancio en solución PASTA ANCHA



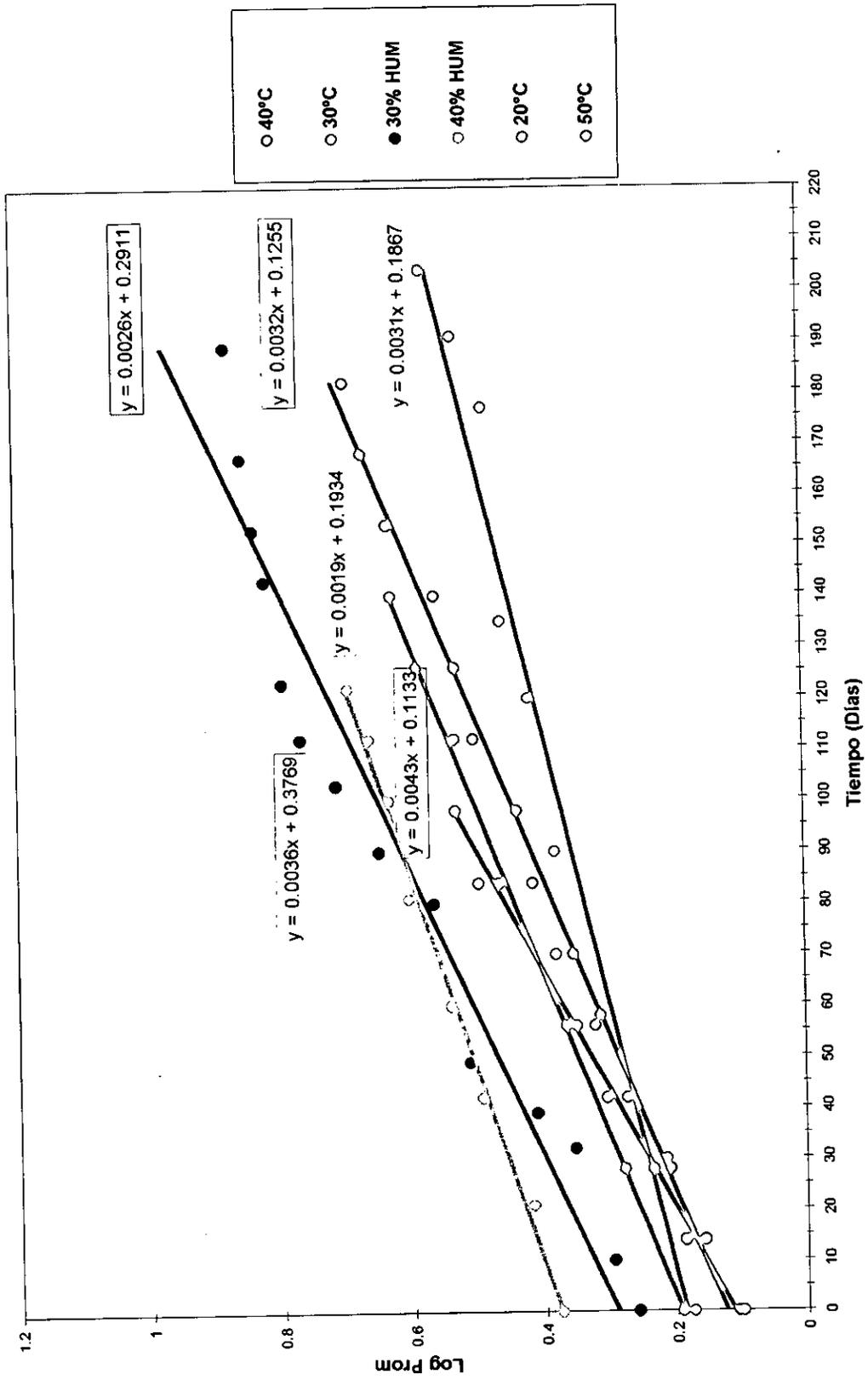
# Sabor Fétido en solución PASTA ANCHA



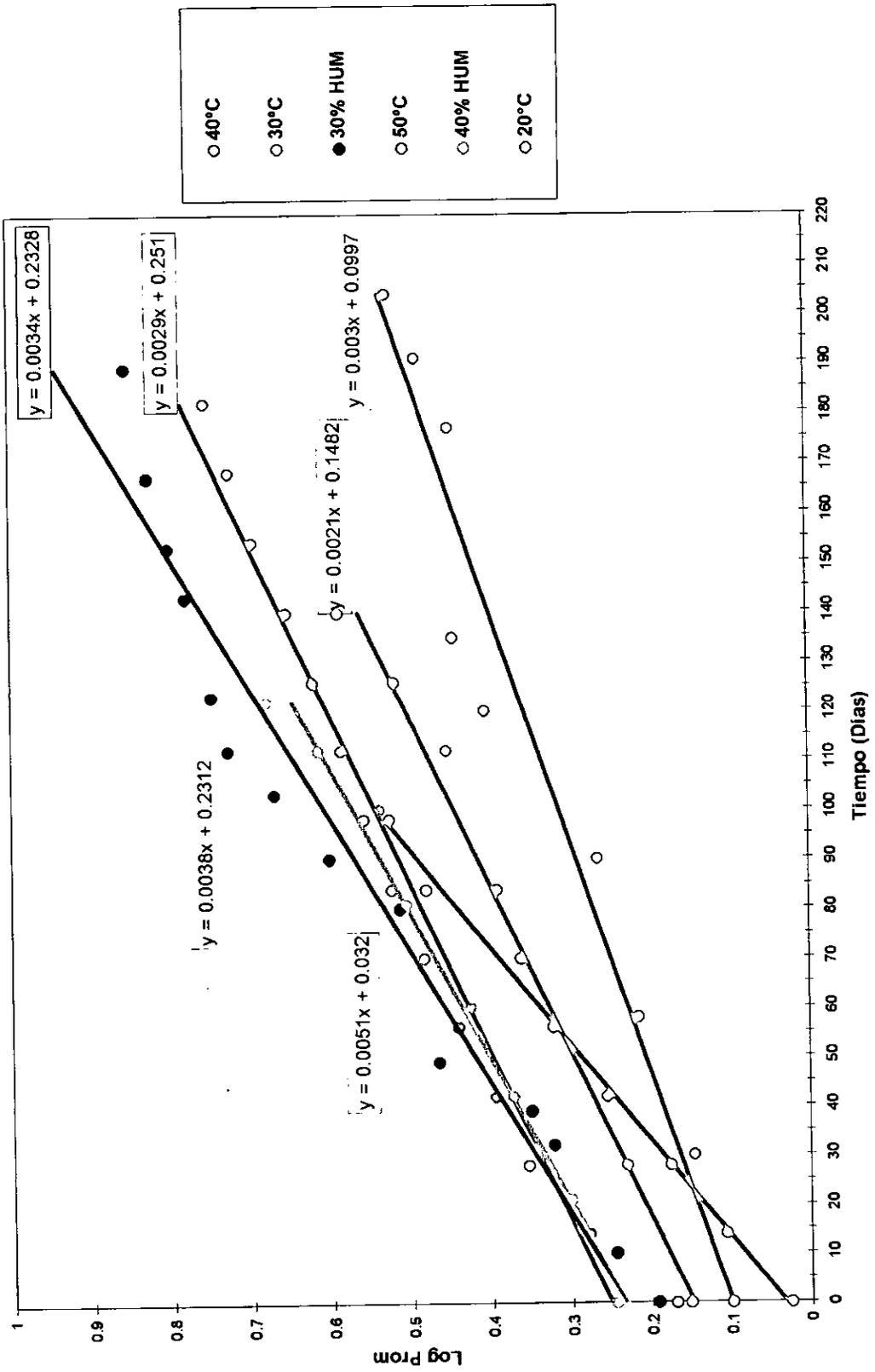
# Sabor Suero en solución PASTA ANCHA



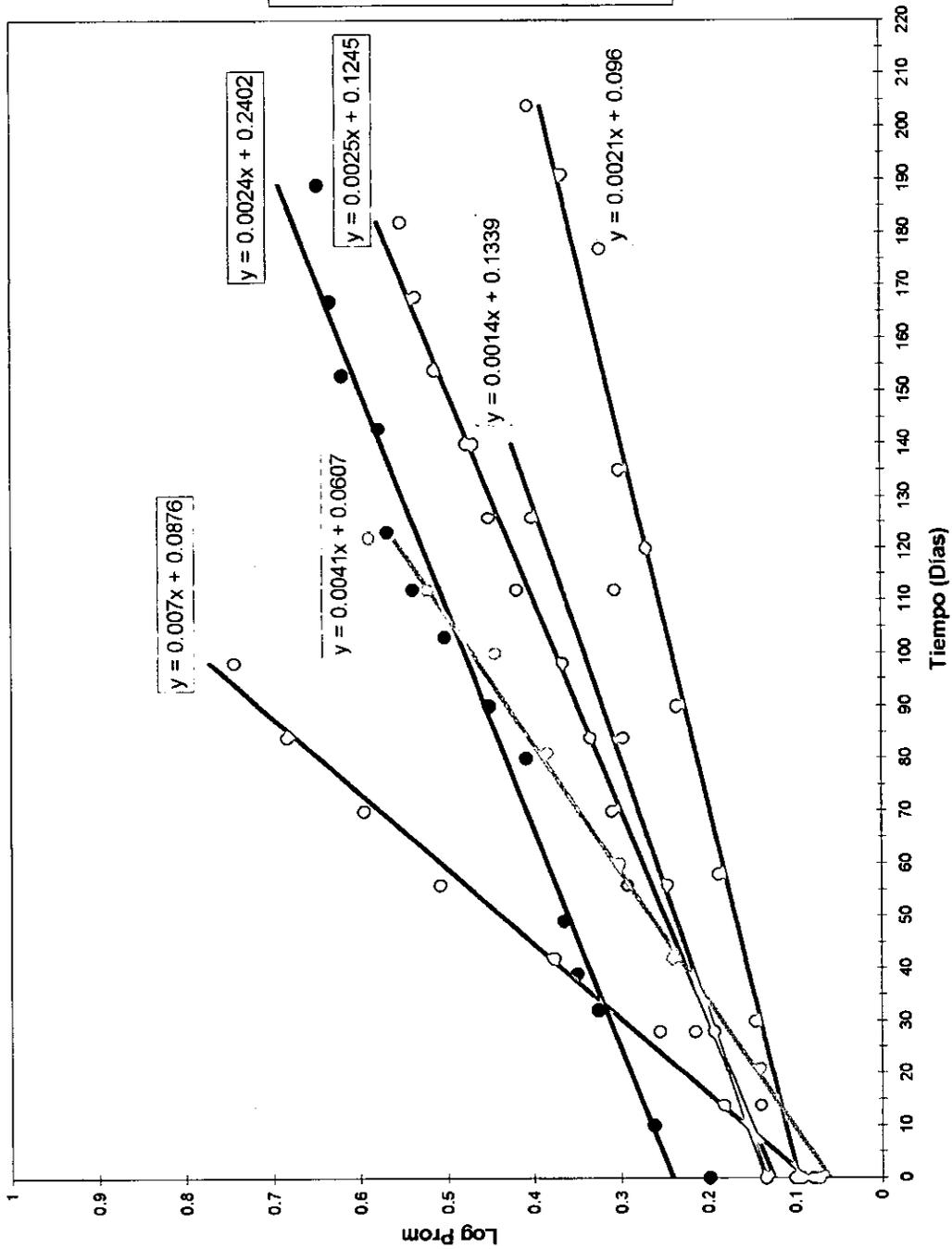
# Aroma húmedo en seco PASTA DELGADA



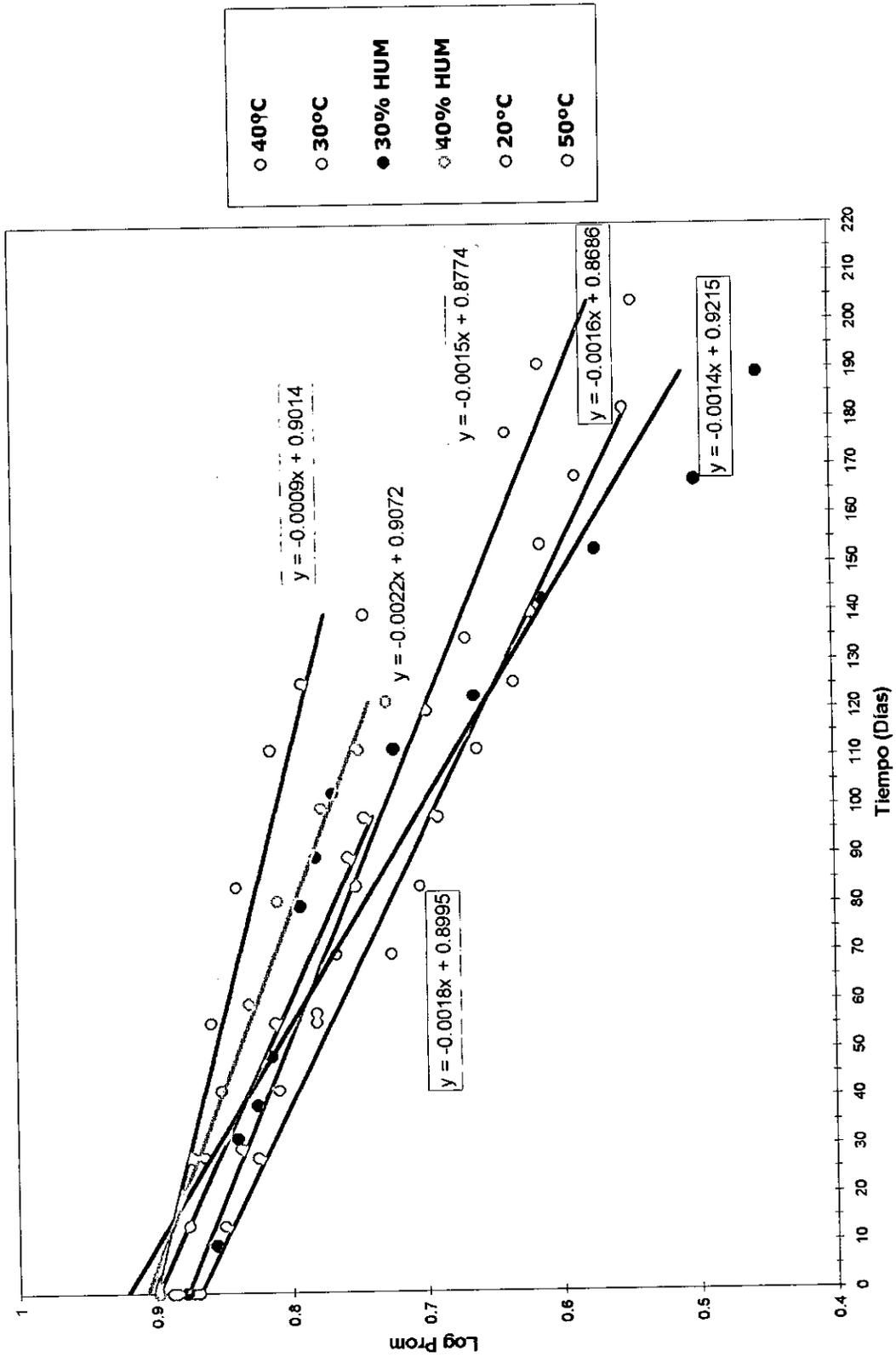
# Aroma Fétido en seco PASTA DELGADA



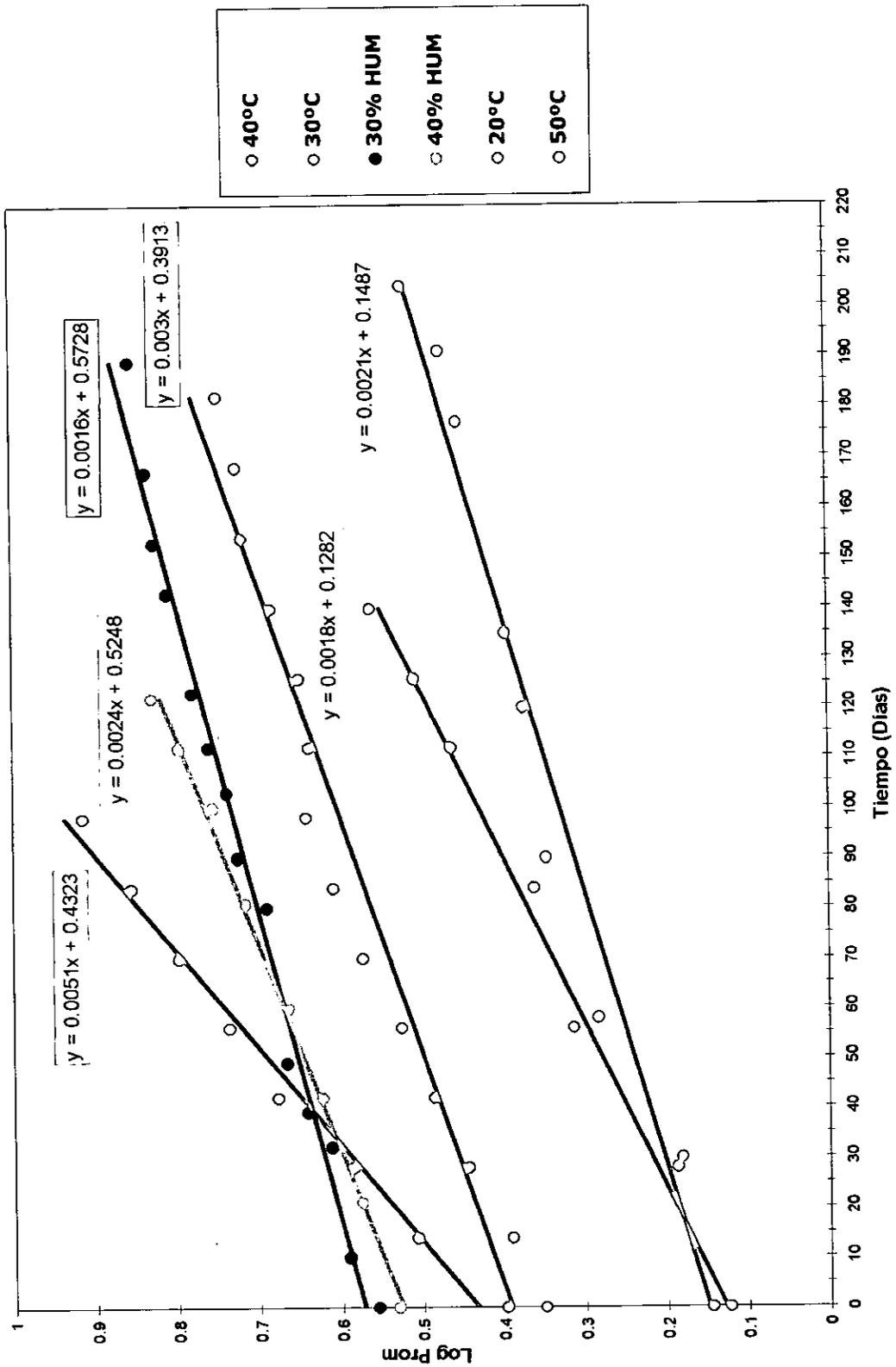
# Aroma rancio en seco PASTA DELGADA



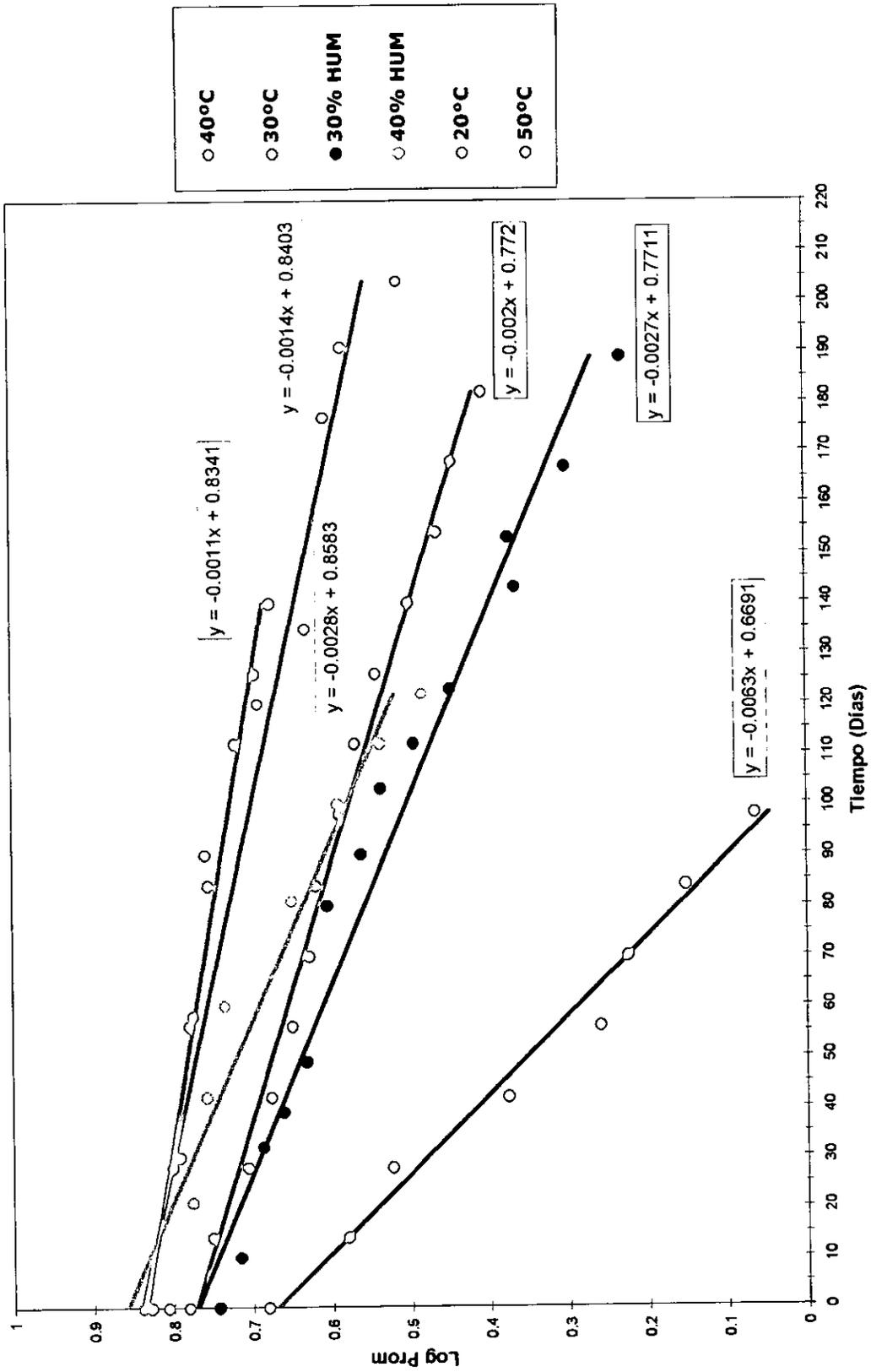
# Textura crujiente en seco PASTA DELGADA



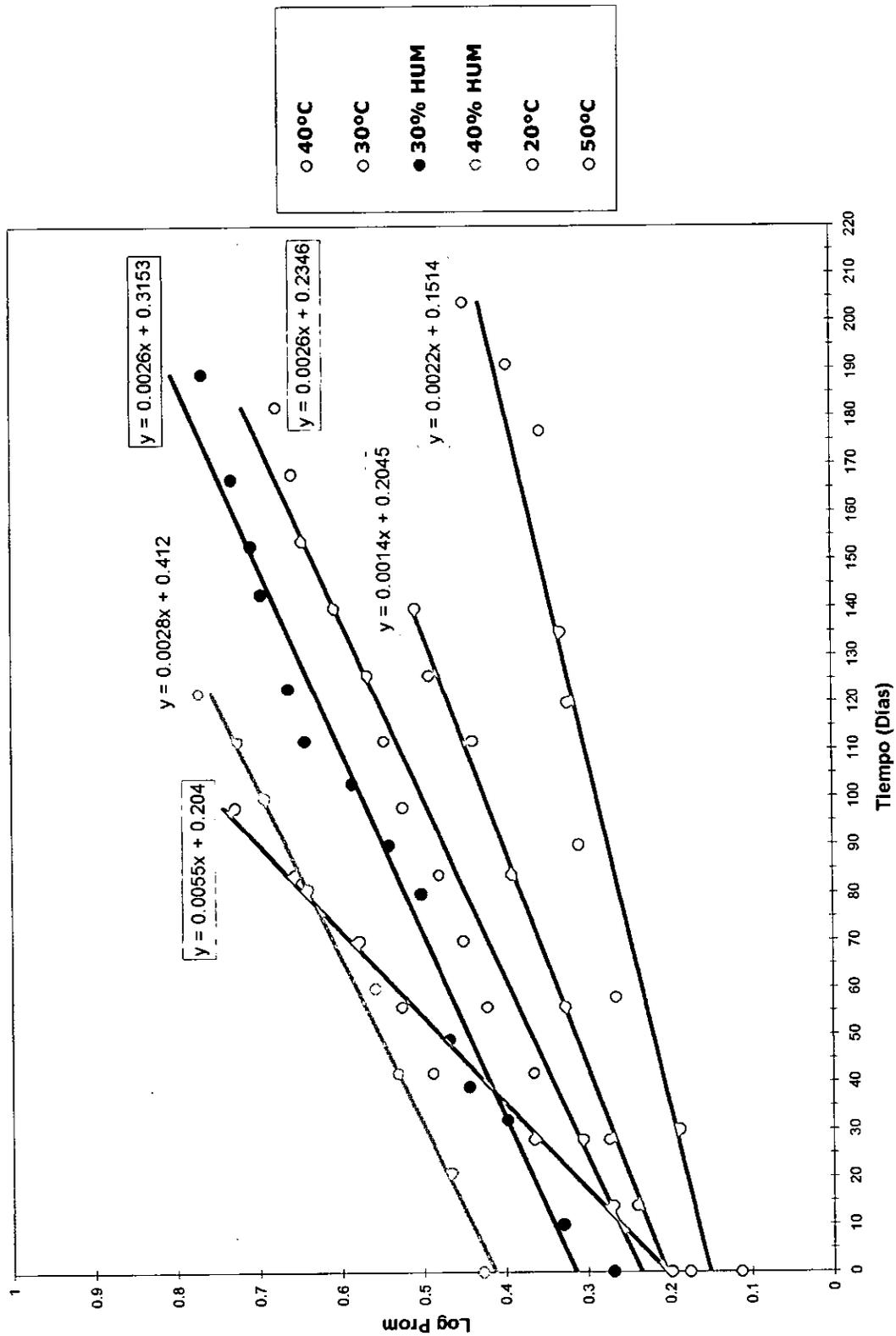
# Sabor Aceite en seco PASTA DELGADA



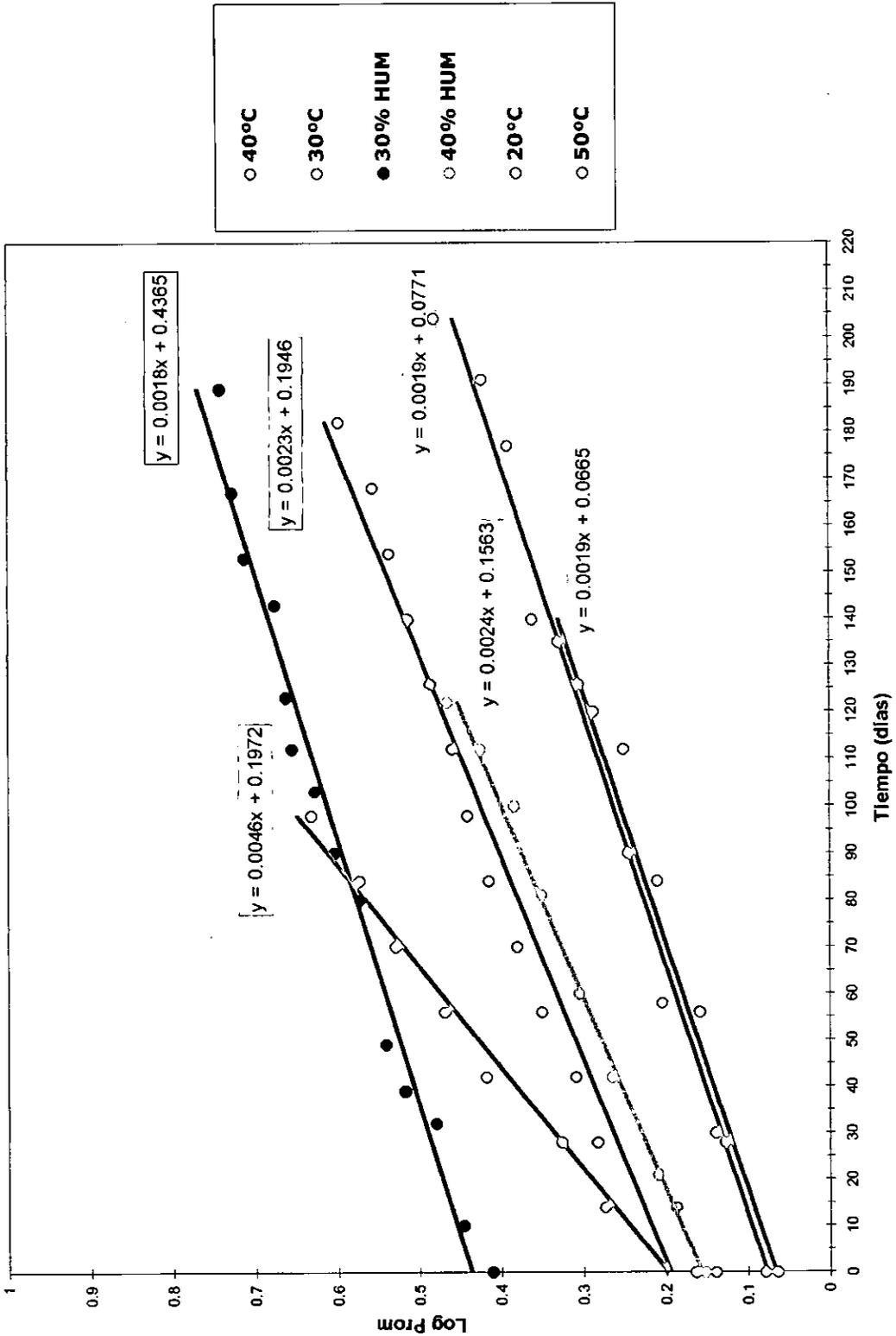
# Sabor Oblea en seco PASTA DELGADA



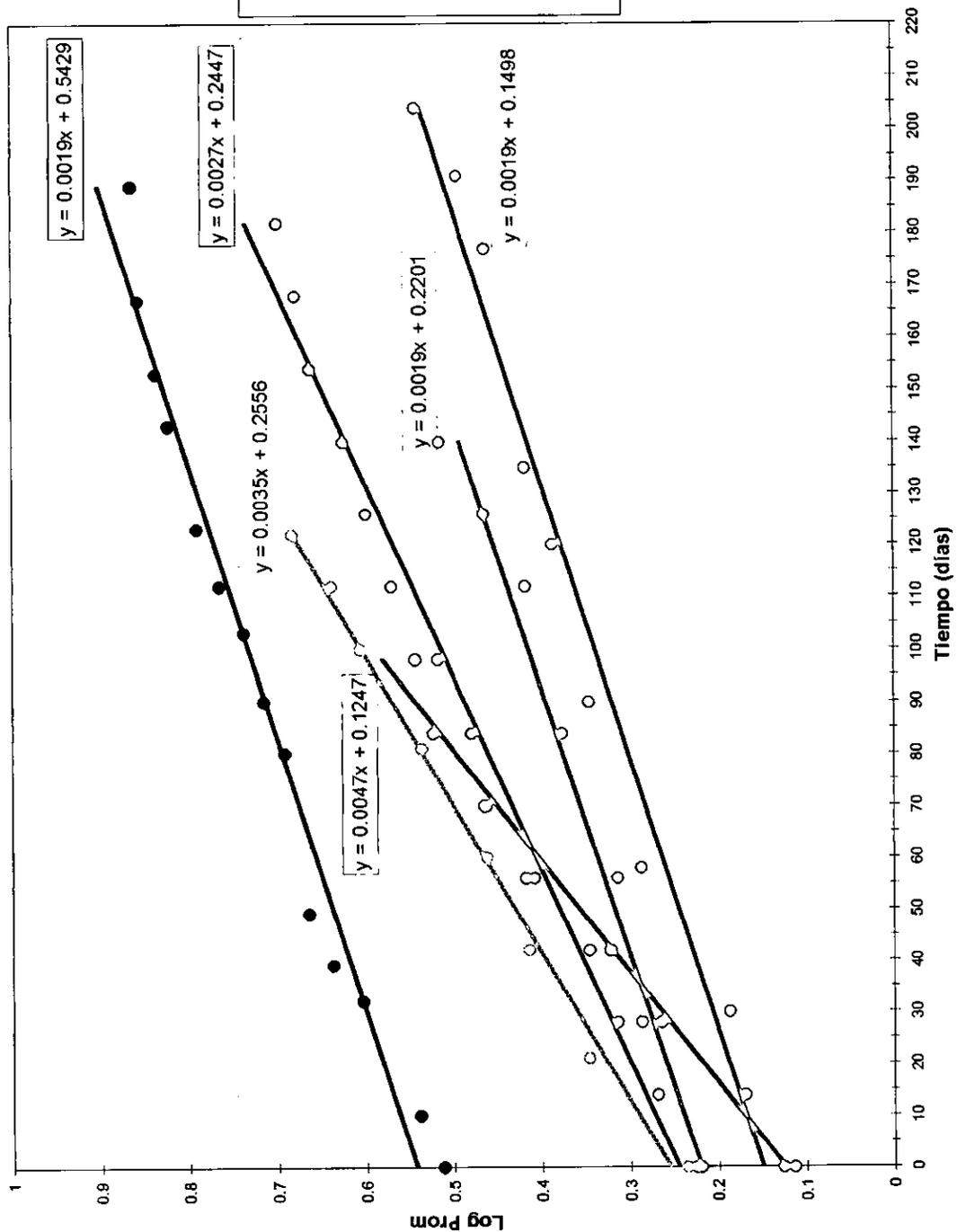
# Sabor fétido en seco PASTA DELGADA



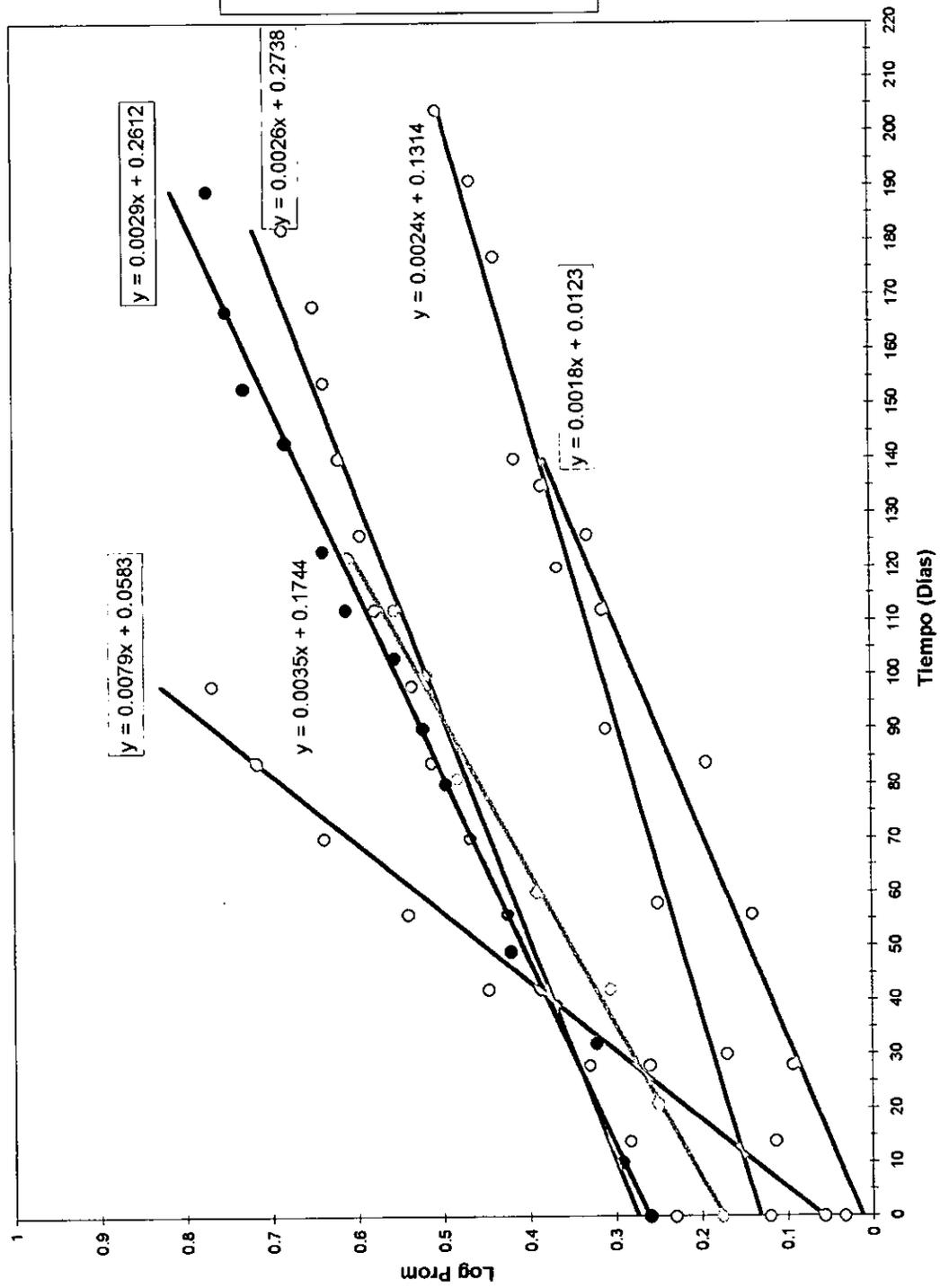
# Sabor Rancio en seco PASTA DELGADA



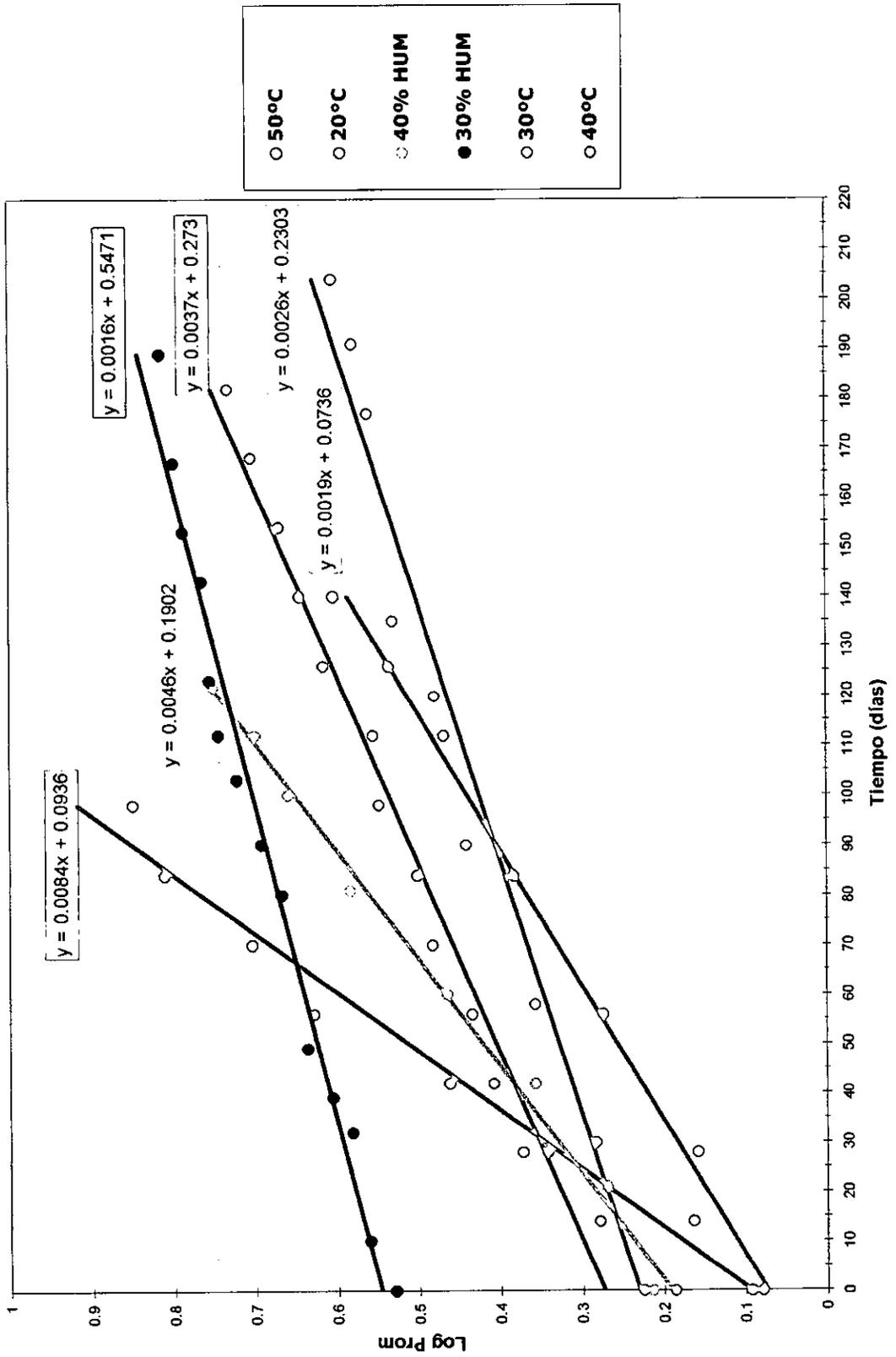
# Sabor Húmedo en seco PASTA DELGADA



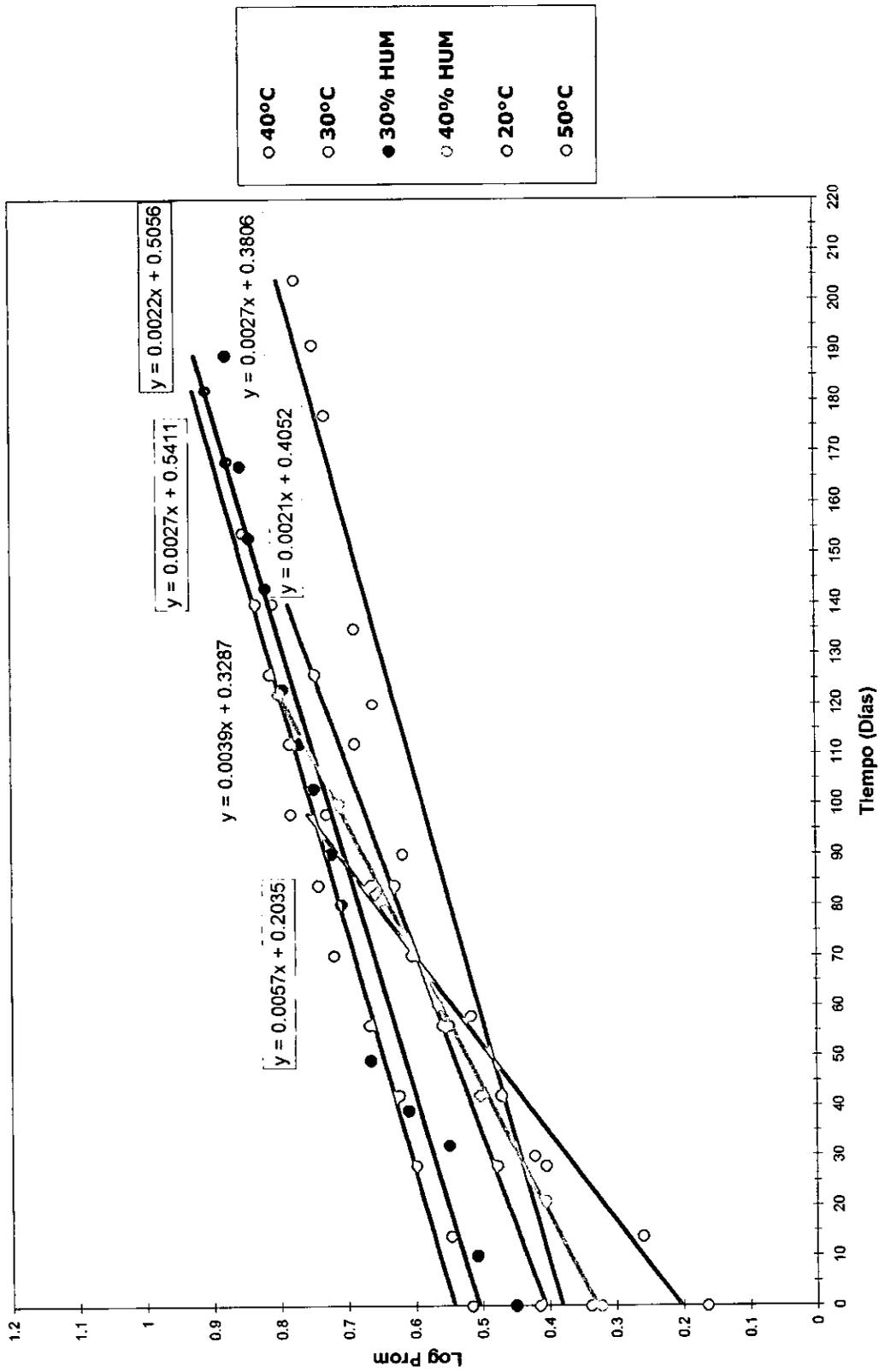
# Sabor Rancio en solución PASTA DELGADA



# Sabor Fétido en solución PASTA DELGADA



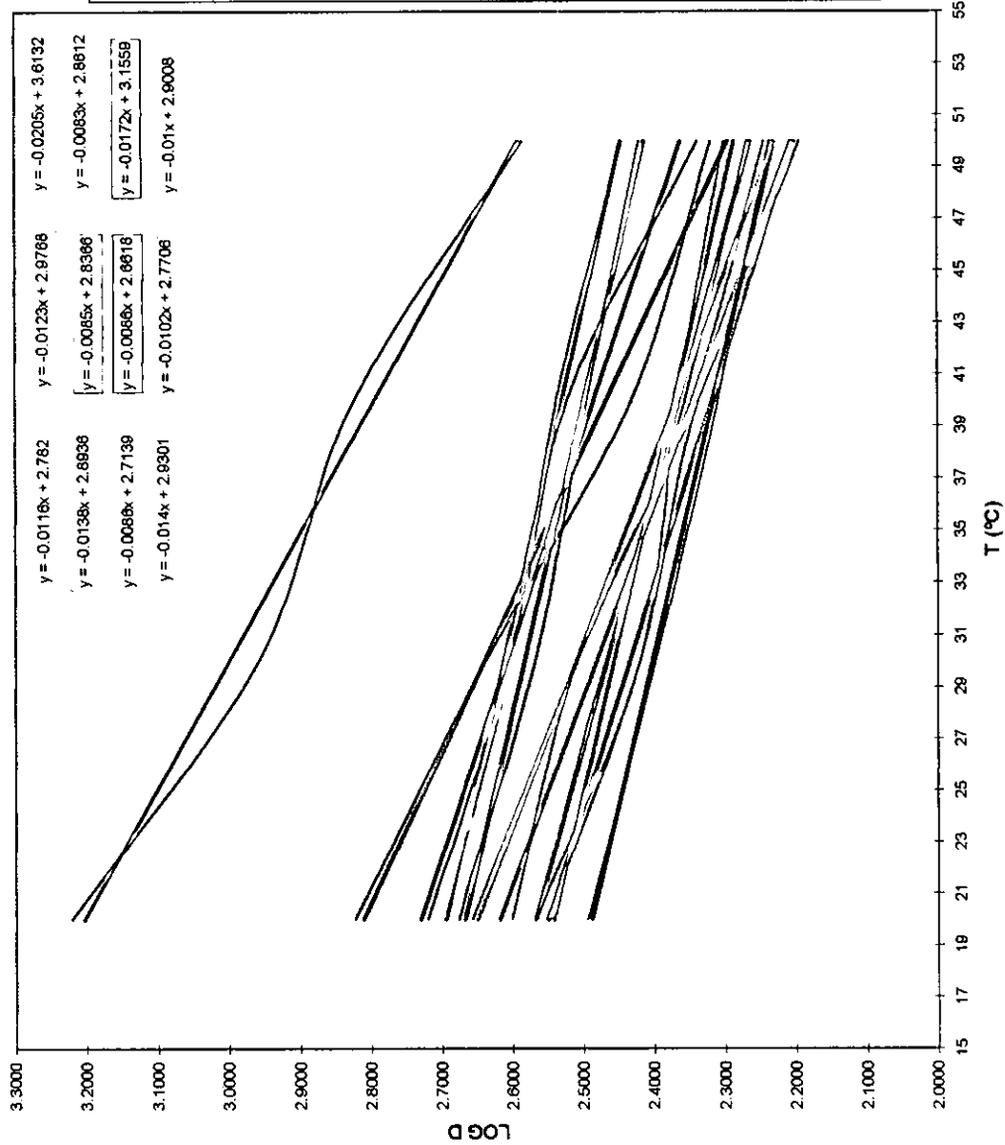
# Sabor suero en solución PASTA DELGADA



---

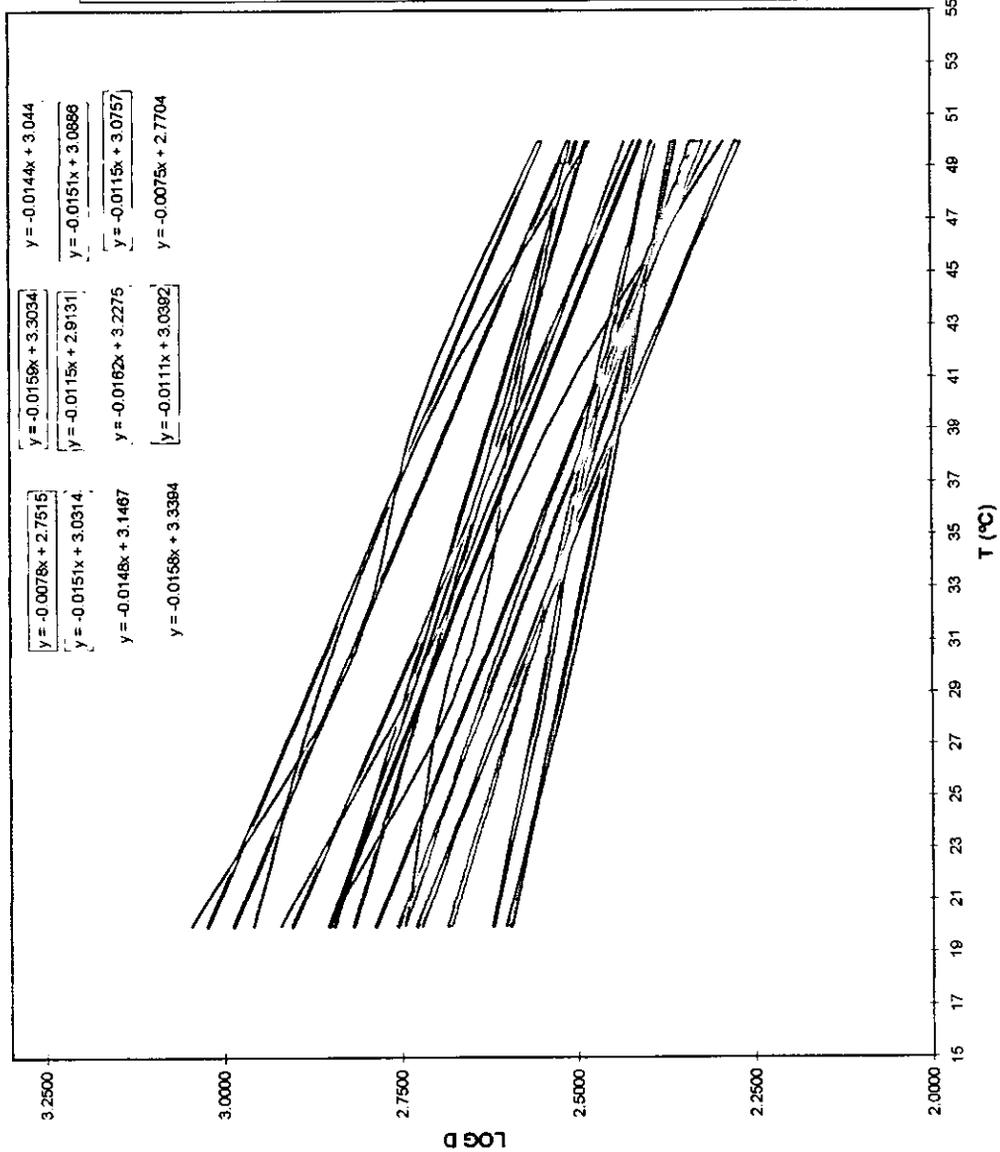
## **IV. GRAFICAS DE VALORES $Z_p$ PARA CADA TIPO DE PASTA**

# ZPT PASTA ANCHA



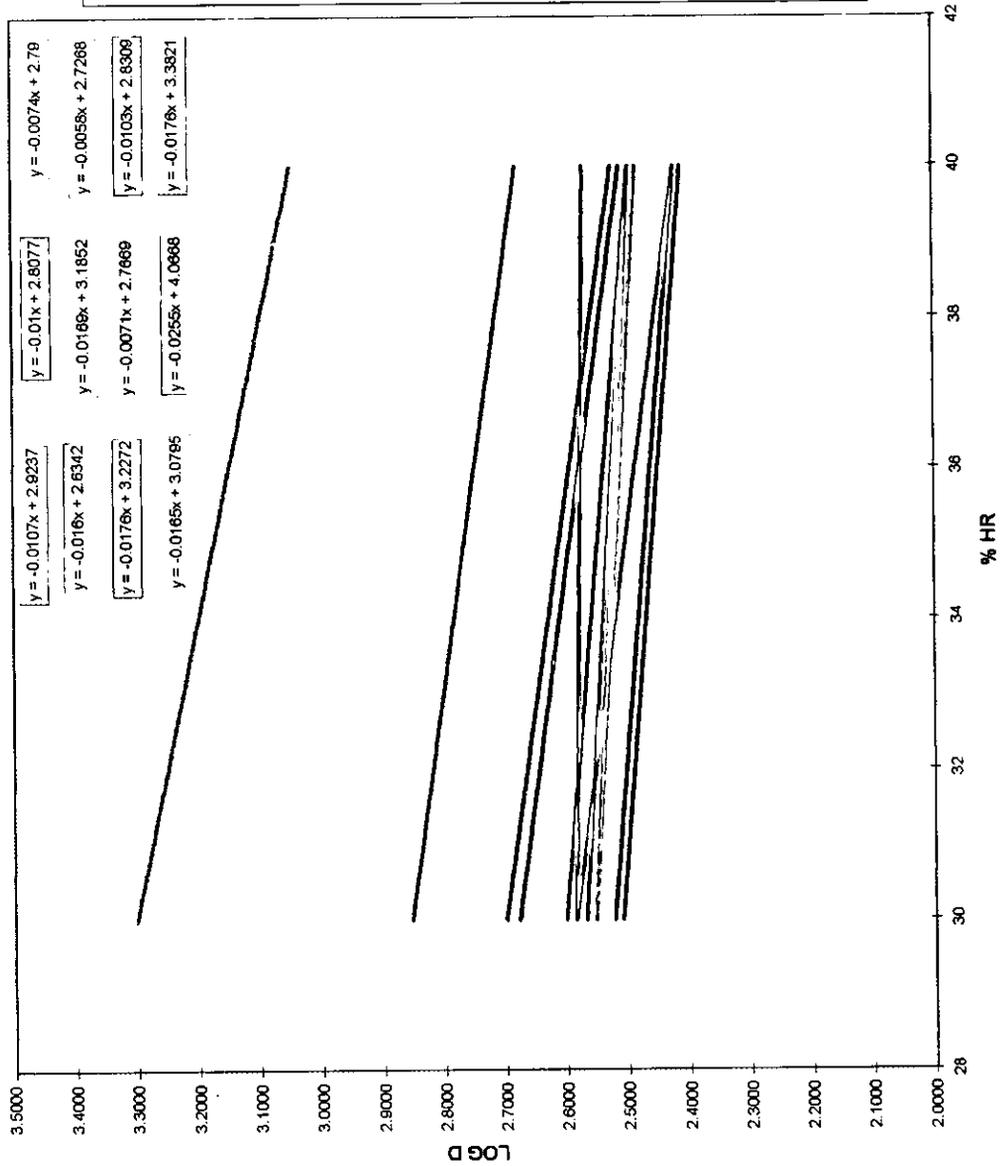
- aroma húmedo
- aroma fétido
- aroma rancio
- textura crujiente
- sabor aceite en seco
- sabor oblea en seco
- sabor fétido en seco
- sabor rancio en seco
- sabor humedo en seco
- sabor rancio en soluc
- sabor fétido en soluc
- sabor suero en soluc

# ZPT PASTA DELGADA



- aroma húmedo
- aroma fétido
- aroma rancio
- textura crujiente
- sabor aceite en seco
- sabor oblea en seco
- sabor fétido en seco
- sabor rancio en seco
- sabor húmedo en seco
- sabor rancio en soluc
- sabor fétido en soluc
- sabor suero en soluc

# ZPH PASTA ANCHA



- aroma húmedo
- aroma fétido
- aroma rancio
- textura crujiente
- sabor aceite en seco
- sabor oblea en seco
- sabor fétido en seco
- sabor rancio en seco
- sabor húmedo en seco
- sabor rancio en soluc
- sabor fétido en soluc
- sabor suero en soluc

# ZPH PASTA DELGADA

