ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

Programa de Tecnología en Alimentos

"ESTUDIO DE VIDA UTIL DEL PAN DE MOLDE BLANCO"

TESINA DE GRADO

Previa a la obtención del Título de:

TECNOLOGO EN ALIMENTOS

Presentado por:

Henry Fierro Padilla

Jessica Jara Vera

Guayaquil - Ecuador

2010

INTRODUCCIÓN

El pan es un producto de harina que es derivado de una gran variedad de las sustancias de plantas. Estas sustancias usualmente son semillas de hierbas, como trigo, maíz.

El pan proporciona carbohidratos en forma de almidón. También proporciona proteínas, aceites, fibras de celulosa y algunas vitaminas. Además en muchas áreas del medio y lejano oriente, donde el arroz era un producto básico, el pan fue convirtiéndose lentamente en un producto de primera necesidad. Sin embargo, el crecimiento de los estándares de vida a escala mundial permitió que el pan reemplazara lentamente al arroz como un producto básico y recurso primario de carbohidratos.

Este proyecto proporciona una guía sistemática para aquellos interesados en conocer los principales mecanismos de alteración del pan y el tiempo de vida útil tiempo en el cual conserve sus características de calidad y nutritivas.

El consumo de pan ha ido creciendo durante los siglos acompañado con el ritmo del crecimiento de la población mundial. El pan es un alimento barato que es asequible a gran parte de la población mundial aunque, como es de suponer, el precio del pan es muy sensible al precio del trigo y de los cereales. Por regla general se adquiere fácilmente en las zonas urbanas en panaderías, supermercados (zonas específicas) y tiendas de conveniencia. El consumo medio de pan en la cesta de la compra media de un país en vías de desarrollo suele estar entre un 3% y un 5% (en función de aspectos culturales).

PROBLEMA A RESOLVER

Desconocimiento del tiempo de vida útil del pan blanco tipo molde empacado en funda de polietileno y conservado a temperatura ambiente.

JUSTIFICACIÓN.-

El pan es un alimento de consumo masivo, con el estudio de estabilidad se estaría aportando para mejorar las condiciones socio-culturales de como preservar de mejor manera el producto que conserve su calidad y características nutritivas exactas lo cual se traduce en un mejoramiento en la calidad de vida de la población consumidora de pan, y desde el punto de vista económica también es importante al conocer que tiempo se puede mantener en buen estado el producto.

OBJETIVO GENERAL.-

Determinar el tiempo de vida útil del pan blanco tipo molde para orientar a la población consumidora la mejor manera de preservarlo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS.-

- Conocer el tiempo de anaquel del pan blanco tipo molde.
- Conocer las características de calidad del pan blanco tipo molde
- Identificar los principales mecanismos de alteración del pan blanco tipo molde.

I.-CAPITULO

MARCO REFERENCIAL

1.1.-Generalidades.

Ashton (1904), el PAN, es el producto alimenticio más importante consumido en todos los hogares, siendo en los estratos más bajos su única fuente nutritiva, ya que además es de bajo costo, lo que lo hace estar al alcance de cualquier persona. Por esto la industria de los alimentos se ha preocupado de la tecnología empleada en él y de aumentar su valor nutricional.

Los ingredientes básicos del pan son: harina, agua sal y levadura, los cuales son llevados a un proceso de fermentación y de cocción a altas temperaturas (mayores a 200ºC), que inactivan a hongos y levaduras.

Y por ser un producto de consumo diario siempre se encuentra a la venta en forma fresca y cualquier alteración que pueda presentar es detectable a simple vista, por lo que se evitará su consumo.

La textura del pan va a depender de la riqueza de la fórmula usada en la preparación de la masa así como de sus ingredientes. Los cuatro ingredientes básicos en la producción de pan son harina, agua, levadura y sal.

El pan proporciona carbohidratos en forma de almidón. También proporciona proteínas, aceites, fibras de celulosa y algunas vitaminas. Además en muchas áreas del medio y lejano oriente, donde el arroz era un producto básico, el pan fue convirtiéndose lentamente en un producto de primera necesidad. Sin embargo, el crecimiento de los estándares de vida a escala mundial permitió que el pan reemplazara lentamente al arroz como un producto básico y recurso primario de carbohidratos.

1.2.-Principales mecanismos de alteración del pan blanco.

Pelczar (1996), En la fase de horneado, la masa se somete a una temperatura de 200-230º C. que acaba con todas las formas de vida. Pero en el interior de la masa, se alcanza una temperatura aproximada a 100º C. que mata sólo a las formas vegetativas. Las formas de resistencia, surgen cuando las condiciones de temperatura han vuelto a la normalidad, por lo que generalmente, a las 24-36 horas, aparecen organismos fúngicos, alterando el pan.

Algunos de estos son:

- Rhizopus nigricans, Penicillium expansum, P. stoloniferum, Aspergillus niger, Minilis (Neurospora) sitophila, Mucor spp. y Geotrichum spp.

Otros microorganismos no fúngicos que provocan la putrefacción del pan son:

- Bacillus subtilis (o también B. mesentericus o B. panis) y B. licheniformis.

Desrosier (2001), hoy en día, se le añaden al pan componentes que disminuyen esta alteración, como el propionato cálcico al 0,2 %, un método bastante eficaz. A veces, se le echan ácidos (acético, tartárico, cítrico, láctico) para disminuir el pH del pan, pero, a veces interfiere en la fermentación de las levaduras.

1.3.-Cambios bioquímicos que ocurren durante el horneado de pan.

Granito y Guerra (1995), el proceso de cocción de las piezas de masa consiste en una serie de transformaciones de tipo físico, químico y bioquímico, que permite obtener al final del mismo un producto comestible y de excelentes características organolépticas y nutritivas.

La temperatura del horno y la duración de la cocción varían según el tamaño y tipo de pan. La temperatura oscila entre 220 a 275ºC, la duración:

45-50 min pan de 2000 gr.

30-40 min pan de 900 gr.

20-30 min pan de 500 gr.

13-18 min pan más pequeño.

Durante el desarrollo de la cocción existe una disminución de las moléculas de agua que alcanzan la superficie y se evaporan, y por ello existe un gradual aumento de la temperatura sobre la superficie externa que provoca la formación de la corteza, tanto más gruesa cuanto más dure esta fase de la cocción.

Al final, en caso de que el flujo de agua cese completamente, se llega al punto de carbonización.

Además, ocurre la volatilización de todas aquellas sustancias que tienen una temperatura de evaporación inferior a 100ºC y en particular del alcohol etílico y de todas las sustancias aromáticas que se forman tanto en la fermentación, como en la cocción (aldehídos, éteres, ácidos, etc).

A causa de la dilatación del gas y del aumento de la tensión del vapor de agua, debido a la temperatura del horno, la masa sufre un rápido aumento de volumen que alcanza el máximo desarrollo después de un tiempo (5-10 minutos), variable con el peso, la forma y la calidad de la masa. El desarrollo de la masa está relacionado con tres factores, concentración del gas, elasticidad y resistencia de la masa, y su capacidad de retención del gas.

A temperatura inferior a 55ºC, la levadura continua activa por lo que la fermentación prosigue; solo alcanzado los 65ºC la actividad de la levadura cesa y al mismo tiempo comienza la coagulación del gluten y la parcial dextrinización del almidón.

El almidón se degrada a dextrinas, mono y disacáridos a las altas temperaturas que se expone la parte externa de la masa. También se produce pardea miento no enzimático proporcionando así el dulzor y el color de la corteza. La cocción da lugar al aroma de la corteza. El aroma de la fermentación está enmascarado por el aroma formado en las reacciones de Maillard y las de caramelización.

El 2-acetil-1-pirrolina es el compuesto aromático más potente de la corteza.

1.4.-Valor nutritivo del Pan

Proteínas

Hernández M. (1999), el pan aporta proteínas vegetales procedentes del grano del cereal. En el pan de trigo abunda una proteína denominada gluten, que hace posible que la harina sea panificable. El valor nutritivo de estas proteínas puede equipararse a las de la carne, el pescado o el huevo, si consumimos pan junto con otros alimentos como legumbres o con alimentos de origen animal como lácteos. Ejemplo: sopas de pan con leche, bocadillo de pan con queso, garbanzos salteados con pan rallado, etc.

Vitaminas y minerales

Es una buena fuente de vitaminas del grupo B (tiamina o B1, riboflavina o B2, piridoxina o B6 y niacina, necesarias para el aprovechamiento de los hidratos de carbono, proteínas y grasas, entre otras funciones) y de elementos minerales como fósforo, magnesio y potasio.

Fibra

Las variedades integrales y de cereales son las más ricas en fibra.

El único parámetro legislado para el pan de molde es la humedad: el agua no debe superar el 38% en los panes especiales, entre los que se incluyen los de molde.

El nutriente mayoritario del pan de molde son los hidratos de carbono, que representan entre el 46% y el 54% del producto. Estos hidratos de carbono son principalmente complejos; tan sólo una minoría son hidratos sencillos, lo que hace que este alimento sea interesante para personas diabéticas, ya que este bajo nivel de hidratos de carbono sencillos ayuda a controlar los niveles de glucosa en sangre.

Sabor del pan.-

En los alimentos el sabor procede de un conjunto de reacciones químicas que pueden dividirse fundamentalmente en dos tipos: procesos enzimáticos y no enzimáticos (como puede ser la reacción de Maillard). El sabor del pan procede de multitud de elementos intervinientes de forma conjunta en la masa, por ejemplo de la harina. El gluten no proporciona ni aroma ni sabor en sí mismo, mientras que el almidón junto con los lípidos proporciona el carácter de la harina misma. Los almidones y lípidos en combinación con los enzimas propios de la harina y las bacterias (así como las levaduras) son las responsables del aroma del pan. En algunos casos los propios enzimas existentes en la harina pueden generar el olor característico del pan. En algunos casos el pan elaborado con masas madre posee un sabor más apreciado que aquellos que se hacen con levaduras industriales y esta es una de las razones por las que a veces se indica en los panes de algunas panaderías, la procedencia de este tipo de pre-fermentación.

Algunos autores han detectado que el sabor del pan procede de ácidos orgánicos volátiles producidos durante la fermentación. Esta es la razón por la cual la fermentación adecuada es la que proporciona un sabor característico al pan.

Usos del pan ya pasado algunos días.-

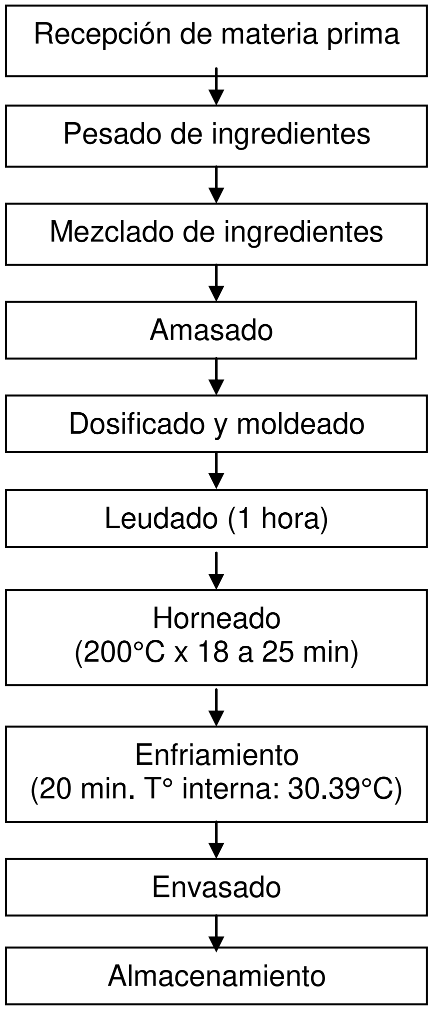
El pan ya seco suele aprovecharse en cocina rallándolo, consiguiendo de esta forma pan rallado, que participa posteriormente rebozado en innumerables preparaciones fritas como pueden ser los alimentos empanados. Algunos de ellos son: las croquetas, el pollo frito, las milanesas pan rallado fundamentalmente proporciona una textura crujiente. El pan rallado puede emplearse igualmente en el espesamiento de salsas de carne, así como en el de sopas frías como puede ser el salmorejo o el gazpacho, la sopa de ajo. En la cocina alemana y austriaca se puede encontrar la miga del pan en forma de masas cocinadas que acompañan a ciertos guisos y que se denominan Klöße. En forma de cubos se puede freír en aceite y formar parte de los croûtons que se ubican en ensaladas como la César, o los famosos picatostes cubiertos de azúcar. En algunas ocasiones participa en ensaladas como el caso del fattoush en los países árabes (se trata de una variante 'panificada' del tabbouleh). Se encuentran preparaciones de pan que forman parte de los postres como pueden ser los puddings (uno de los más conocidos es el pudding de pan en las culturas anglosajonas).

El pan duro forma parte de los ingredientes de algunos platos de origen humilde como puede ser las sopas de ajo y las torrijas de la cocina de Semana Santa. Otro ejemplo en la cocina española que está relacionado con la matanza son las migas, así como en la elaboración de algunas morcillas. Algunos panes se cocinan con ingredientes dentro; el bollo preñao de Asturias (España), empanadas, etcétera. En algunas ocasiones el pan participa como ingrediente principal en un plato como es el caso del Panko de la cocina japonesa. En algunas ocasiones el pan ocupa un lugar en las tradiciones familiares de una comunidad como es el caso de la cena de acción de gracias donde se suelen elaborar panes especiales con objeto de la ocasión.

A veces el pan se emplea en numerosos remedios caseros como un elemento quita-olores al cocinar ciertas verduras como las coles; para remover humedad excesiva en la cocción de alimentos como el arroz o quitar la grasa superficial de caldos de carne. A veces se emplea en el paladar para aplacar la sensación pungente de los alimentos picantes ingeridos y con una función similar entre dos catas de vino para no confundir aromas. También se usa a veces para retirar de forma segura los pequeños trozos de vidrio del suelo que quedan tras haberse caído un recipiente y romperse.

1.5.- Información general del proceso.

1.5.1.-Diagrama de flujo para la elaboración del Pan



1.6.- Descripción del proceso.

1. Todos los ingredientes son pesados y colocados en una mezcladora vertical. Almidón y agua son añadidos para producir la masa. Luego, esta masa es fermentada por unas horas para permitir la activación del almidón y el hinchamiento de la masa. Este periodo de fermentación es conocido como “tiempo de reposo o descanso”.
2. La masa es retornada a la mezcladora donde el resto de harina y agua son añadidos, junto con la materia grasa, margarina, azúcar, leche, sal y/o huevos. Los ingredientes deben ser mezclados y esparcidos equitativamente en la masa para formar el gluten (producto elástico de la proteína, que queda cuando el almidón ha sido separado de la masa por lavado)
3. Luego la masa es dividida y redondeada, y es inmediatamente probada. Las piezas de masa pasan a través del moldeador, que contiene una serie de rodillos que quitarán a la masa todo exceso de gas y aire. Las piezas de masa son formadas dentro de un molde cilíndrico o de barra (pan de molde) y colocadas en recipientes.
4. Los recipientes son colocados en una cabina de prueba con temperatura y humedad controlada, y son dejados por una hora. Los recipientes son llevados a un horno para que la masa sea horneada. Esta es la parte más importante del proceso de producción. La temperatura del horno transformará a la masa en un producto ligero, agradable y apetecible.
5. Cuando el pan es retirado del horno, debe ser enfriado, antes que sean cortados y empaquetados.

6. Luego, las barras de pan serán empaquetadas, en forma automática y llevadas hacia un almacén donde es guardado en estantes para responder inmediatamente a las demandas del mercado.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1.- Tipos de análisis de laboratorio que se van a realizar

Sensorial

- textura
- Color
- Sabor y olor
- Aceptabilidad

Microbiológicas

- Mohos y levaduras
- Coliformes totales
- Aerobios Mesófilos

Físicas

- Prueba de recorrido
- Ph
- Humedad
- Acidez

2.2.- Planificación del estudio de la vida útil.

- ❖ El producto se va a comprar en la Empresa Panificadora pan del día de un mismo lote la cantidad de 10 panes de molde blanco.
- ❖ Los análisis de laboratorio se realizaran cada 2 días por 10 días, estas se realizaran por duplicado.

- Las muestras se almacenaran en condiciones normales de ambiente.
- Se llevara un registro detallado de las pruebas y análisis que se realicen para al final del proyecto concluir resultados.
- Interpretar y transcribir resultados en informe final.
- Presentar informe y sustentar.

2.3.- CUADRO DE ACTIVIDADES EN LABORATORIO

-					
ACTIVIDADES	Producto: pan DIA 2	DIA 4	DIA 6	DIA 8	DIA 11
PRUEBAS	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4	Muestra 5
MOHOS Y LEVADURAS	X	X	X	X	X
Ph	X	X	X	X	X
AEROBIOS TOTALES	X	X	X	X	X
HUMEDAD	X	X	X	X	X
SENSORIALES (HEDONICA)	X				X

2.4.- Fundamentos de las pruebas de laboratorio.-

2.4.1.- Aerobios AOAC 17 th 989.10

Los aerobios son bacterias que se desarrollan en presencia de oxigeno libre. El pH optimo en el cual se desarrollan está entre 6.5 y 7.5, pero esto no quiere decir que sino tenemos estas condiciones no se van a desarrollan, pues ellas puedan desenvolverse en otros pH, pero con mayor dificultad.

ES importante realizar este análisis ya que su elevada presencia en el alimento, causa un deterioro a mayor velocidad. Es realizado mediante la técnica de conteo en placa, la cual nos dice que cada microorganismo que logre desarrollarse hasta formar una colonia representa el número de bacterias viables que hay en la muestra; se reporta en UFC/ml o gramo dependiendo el caso.

Equipos y Materiales:

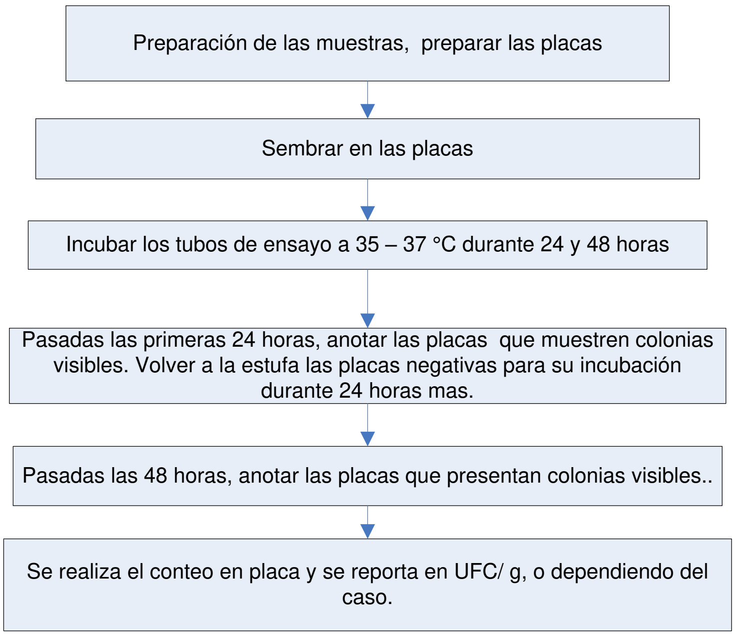
- Agitadores
- Fiola
- Cajas petri estériles
- Pipetas estériles
- Pera

Medios:

Plate count agar

Agua de peptona

Procedimiento para determinar Coliformes totales



CALCULOS:

Se realiza el conteo en placa y se reporta en UFC / g.

2.4.2.- Humedad

FUNDAMENTO

La humedad consiste en la evaporación del agua libre que contiene el alimento. Su determinación se la realiza por pérdida de peso a la temperatura de 100 – 105 °C, dependiendo del tipo de producto y por un lapso que varía también de acuerdo al producto, hasta que tenga un peso constante.

METODO DE LA ESTUFA

EQUIPOS Y MATERIALES

- Balanza analítica
- Estufa con regulador de temperatura
- Cajas petri de vidrio de 50 mm de diámetro y 20mm de profundidad
- Desecador con silica gel
- Espátulas de acero inoxidable

Procedimiento para determinar Humedad

Pesar 100 gr. Muestra
Transferir a un recipiente hermético.

↓

- Secar la capsula de aluminio en la estufa a 100 °C, durante 30 minutos.
- Enfriar la capsula en el desecador y pesar.

↓

Pesar 2,5 gr, de muestra en el interior de la capsula de aluminio, llevar a la estufa por dos horas a 135°C

↓

Enfriar en desecador y pesar tan pronto como se equilibre con la temperatura ambiente, anotar peso.

↓

Vuelvase a introducir la capsula de aluminio en la estufa durante 30 minutos, enfriar en el desecador y pesar y repetir la operación hasta que las variaciones entre dos pesadas no excedan entre 0.002 g.

CALCULOS:

$$\% \text{ HUMEDAD} = \frac{W1 - W2}{W1 \_ w} \text{ --}100$$

Donde:
W1= Peso de la capsula con muestra
W2= Peso de la capsula con muestra seca
W = Peso de la capsula

2.4.3.- pH AOAC 945.42

FUNDAMENTO.-

El pH o potencial de hidrogeno, es la concentración de iones de hidrogeno presente en la muestra.

El valor del pH se define como el logaritmo común del número de litros de solución que contiene el equivalente de 1 g de ion hidrogeno. Este valor es una cantidad adimensional.

pH = -log H+ QUE MULTIPLICA,

Para realizar la medición tomamos un Ph-metro y colocamos la muestra con un poco de agua destilada, sumergimos el electrodo en la muestra y esperamos a que se registre la medición. Realizamos esto 3 veces y se establece un promedio.

El rango de pH del pan es de 5.0 – 5.25

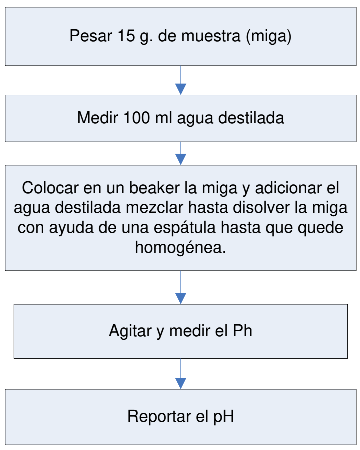
Las proteínas por tener carácter anfoterico, (esto es, reaccionan como ácidos a bases, dependiendo del pH en el que se encuentren); entonces en el punto isoeléctrico (en donde la forma positiva predominante a pH acido, está presente en una concentración igual que la forma negativa, debida al pH alcalino), las proteínas tienen propiedades físicas características, en particular la capacidad de hinchamiento, la viscosidad, presión osmótica y la conductividad son mínimas.

También reviste una particular importancia el pH, respecto de las enzimas ya que su actividad depende del pH en el que actúan y tienen un valor máximo de pH distinto según el tipo de enzimas Ej: Las amilasas 4,6 – 5,2 que son las que nos interesan principalmente.

Materiales, Equipos y Reactivos:

- Muestra
- Beacker con tapa
- Probeta
- Espátula
- Potenciómetro
- Bureta
- Hoja de registro de resultados
- Agua destilada
- Soluciones Buffer de pH 4 y 7
- Na (OH) 0.1 N

Procedimiento para determinar pH



Acidez.

Procedimiento para determinar Acidez

La misma mezcla del pH es usada para la detrminación de la acidez

Añadir con la bureta poco a poco hidróxido de sodio 0.1 N y titular hasta que la pluma del pH-metro llegue a 6.6

Realizar la lectura del consumo de los mililitros de Na (OH) que fueron necesarios para neutralizar el ácido presente en el pan y así reportar el resultado de la acidez.

2.4.4.- Mohos y levaduras.

Ambos pertenecen al grupo de los hongos.

Las levaduras son organismos unicelulares, su pH optimo para crecer es de 3.5 – 3.8 toleran otros rangos de pH 2,2 – 8.0. La temperatura a la cual se desarrollan perfectamente es de 20 a 30°C. Los patógenos de 30 a 37°C. Se desarrollan mejor en medios ácidos.

Los mohos su pH optimo de crecimiento es de 5,6, pero pueden desarrollarse en un rango de pH de 2 – 9. Pueden vivir en ambientes deshidratados a temperaturas de 22 – 30°C.se desarrollan perfectamente en un medio con acidez elevada.

La importancia de realizar este análisis es porque una de las características del pan es su bajo valor de pH 4.8 en el cual se pueden desarrollar estos organismos que deterioran la calidad del producto.

Materiales y equipos:

- Agitadores
- Fiola

Medios:

Patata dextrosa agar

agua de peptona

- Cajas petri
- Pipetas
- Pera

Acido tartárico

2.4.5.- Evaluación sensorial.

Control de pesos del producto.-

Este control se lo realiza todos los días en que se elabore pan.

Materiales y equipos:

- Pan
- Hoja de registros de datos
- Rangos pre-establecidos
- Balanza digital

Se anota la fecha de la toma del peso y se rotula los panes a los cuales se les ha tomado el peso.

Tipo de pan	Peso promedio
Molde	530

Las pruebas sensoriales constituyeron los siguientes atributos color, sabor, olor, textura y aceptabilidad. Los resultados se estimaron con un panel de jueces cuyo número fue de diez personas estudiantes semi-entrenados se utilizo una escala hedónica (es una técnica de tipo afectiva, variable es decir que cambia con el tiempo, método de elaboración, etc.) de 1 a 5 para apreciar cada uno de los atributos mencionados.

III. CAPITULO

DISCUSIÓN Y RESULTADOS

Todas las evaluaciones del pan se hicieron por duplicado y se obtuvo la media y desviación estándar de cada una.

Muestra

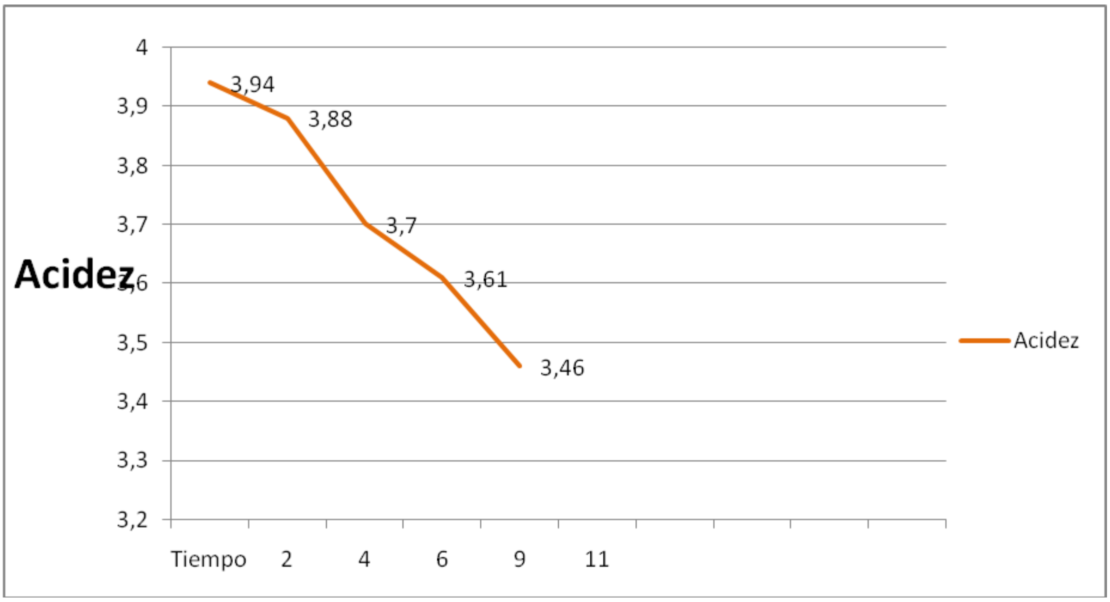
A partir de un día de elaborado del pan se tomaron muestras codificadas para cada día planificado y las condiciones climáticas del ensayo fueron T°C 22.5°C ± 2,5°C y humedad relativa 55% ± 15%

3.1.- RESPUESTA EXPERIMENTAL

3.1.1.-Pruebas Físicos - químicas

Acidez.-

Los valores van disminuyendo lentamente en el transcurso del almacenamiento, esto a temperaturas ambiente entre 30 – 34°C. Su disminución es notoria al inicio de las pruebas el valor de la acidez es de 3.94% y al final del control el valor es de 3.46%.



pH.-

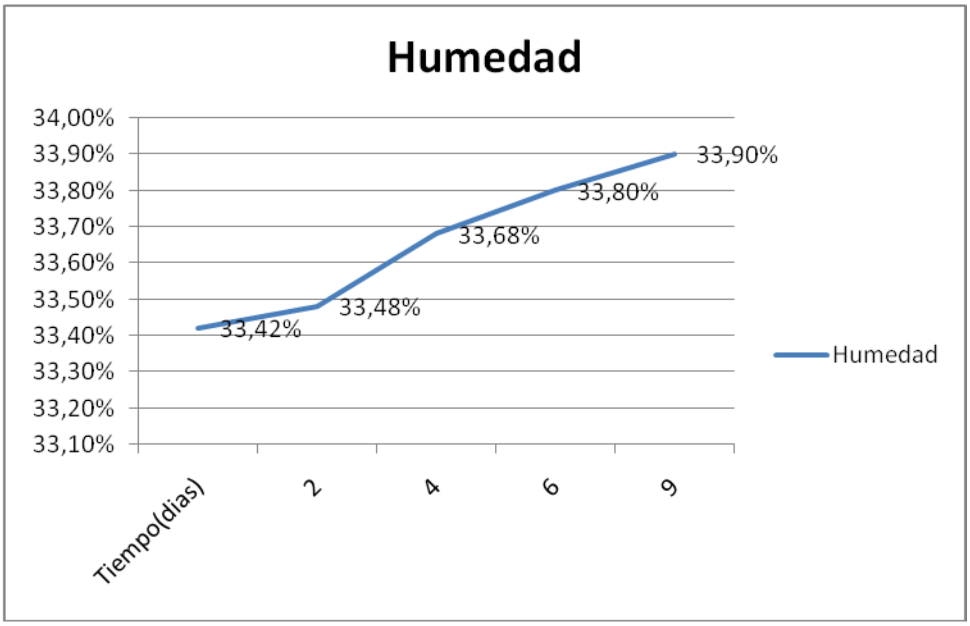
Como ya sabemos conforme a la acidez (cambios bioquímicos- transformación de azucares) disminuye el pH, aumento que se puede observar en la tabla de resultados.

Prueba de recorrido.-

Esta prueba se realizo el día que se compro el pan en la planta ubicada en el Km 25 Vía- perimetral donde se procedió a evaluar el pan que estuvo en fundas de polietileno como envase primario y en un cartón como envase secundario en un carro- tipo auto a temperatura ambiente durante el recorrido desde la planta hasta el lugar donde se guardaron las muestras, dando un resultado positivo con respecto a la resistencia del envase durante el recorrido.

Humedad.-

El análisis de humedad según NORMA AOAC (FSC, 1974) del pan debe ser .
Dando como resultado en nuestros análisis un aumento de la humedad a medida que pasaban los días durante el almacenamiento mostrando valores de 33.42% hasta 33.90%.



3.1.2.- Pruebas Microbiológicas

Mohos y levaduras

Se realizo el recuento microbiano de mohos y levaduras efectuándose siembras periódicas a partir de los días dos, cuatro, seis, ocho, once, después de 1 día de elaborado el pan constituyéndose este estudio en una de las respuestas de nuestro trabajo. En el reglamento sanitario de los alimentos esta especificada la categoría de los productos de panadería procesados siendo en límite para mohos y levaduras de 10 UFC/g Según Norma INEN N°- 530 (1980), observando que el recuento de mohos y levaduras se mantuvo constante dando un valor de <10 UFC/gr. durante el almacenamiento a temperatura ambiente es decir 30 a 34 °C.

Coliformes totales

El análisis microbiológico de Coliformes totales aplicado al pan de forma periódica a partir de los días cero, dos, cuatro, seis y nueve, después de 1 día de elaborado el pan dando valores contantes de <10 UFC/gr. En el reglamento sanitario de los alimentos esta especificada la categoría de los productos de panadería procesados siendo en límite para mohos y levaduras de 10 UFC/g Según Norma INEN N°- 530 (1980).

Aerobios Mesófilos

Se realizo el recuento microbiano de aerobios mesófilos, efectuándose siembras periódicas a partir de los días, dos, cuatro, seis, ocho, once después de 1 día de elaborado el pan. En el reglamento sanitario de los alimentos esta especificada la categoría de los productos de panadería procesados siendo en límite para aerobios mesófilos de 10 UFC/g Según Norma INEN N°- 530 (1980), observando que el recuento de aerobios totales se mantuvo constante dando un valor de <10 UFC/gr. durante el almacenamiento a temperatura ambiente es decir 30 a 34 °C.

3.1.3.-Pruebas Sensoriales

Las pruebas sensoriales constituyeron los siguientes atributos color, sabor, olor, textura y aceptabilidad. Los resultados se estimaron con un panel de jueces cuyo número fue de diez personas estudiantes semi-entrenados se utilizo una escala hedónica de 1 a 5 para apreciar cada uno de los atributos mencionados. Las pruebas se realizaron en el día dos y el día 11.

Color

Al ser evaluado el atributo color se encontró que entre el pan del día 2(A) y del día 11(B) no existía diferencia significativa según la evaluación sensorial realizada por los panelistas.

Olor

En cuanto al atributo olor se encontró que no existe diferencia significativa entre el pan del día 2 y del día 11, según la evaluación sensorial realizada por los panelistas.

Textura

Al ser evaluado el atributo textura en el pan si existe diferencia significativa entre el pan del día 2(A) y del día 11(B), pues se determino que el pan de mayor aceptabilidad es el del día 2 (A).

Sabor

Al analizar el atributo sabor en el pan si existe diferencia significativa entre el pan del día 2(A) y del día 11(B) teniendo mayor aceptabilidad el del día 2(A).

Aceptabilidad

Con respecto a la aceptabilidad del pan no existe diferencia significativa entre el pan del día 2(A) y el día 11(B), según la evaluación sensorial realizada por los panelistas.

3.2.- CUADRO DE RESULTADOS DE EVALUACION SENSORIAL

ANALISIS SENSORIAL			
ACTIVIDADES	PRODUCTO: PAN BLANCO DE MOLDE		
	CONTROL1	CONTROL2	RESULTADOS:
PRUEBAS	Muestra A	Muestra B	
COLOR	X	X	NO HAY PREFERENCIA SIGNIFICATIVA
OLOR	X	X	NO HAY PREFERENCIA SIGNIFICATIVA
SABOR	X	X	NO HAY PREFERENCIA SIGNIFICATIVA
TEXTURA	X	X	NO HAY PREFERENCIA SIGNIFICATIVA
ACEPTABILIDAD	X	X	100% ACEPATBILIDAD

3.3.- CUADRO DE RESULTADOS

ANALISIS REALIZADOS EN LABORATORIO						
PRODUCTO: SUPAN MOLDE BLANCO						
ACTIVIDADES	18/01/2010	20/01/2010	22/01/2010	25/01/2010	27/01/2010	
	CONTROL 1	CONTROL 2	CONTROL 3	CONTROL 4	CONTROL 5	OBSERVACIONES:
PRUEBAS	MUESTRA 1	MUESTRA 2	Muestra 3	Muestra 4	Muestra 5	
MOHOS Y LEVADURAS (UFC/ g)	<10 UFC/g	<10 UFC/g	<10 UFC/g	<10 UFC/g	<10 UFC/g	Mantiene constante
Ph	5.47	5.44	5.40	5.32	5.29	Disminuye a medida que pasa el tiempo
AEROBIOS MESOFILOS (UFC/g)	<10 UFC/g	<10 UFC/g	<10 UFC/g	<10 UFC/g	<10 UFC/g	Se mentiene constante en el almacenamiento
HUMEDAD (%)	33.42%	33.48%	33.68%	33.80%	33.90%	Aumenta a medida que pasa el tiempo
COLIFORMES TOTALES (UFC/g)	<10 UFC/g	<10 UFC/g	<10 UFC/g	<10 UFC/g	<10 UFC/g	Mantien constante durante el almacnamiento
ACIDEZ (%)	3.94%	3.88%	3.70%	3.61%	3.46%	Aumenta a medida que pasa el tiempo

IV.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1.-CONCLUSIONES.

- ✓ De acuerdo a los datos reportados para estabilidad según análisis de laboratorio y sensoriales por medio de panelistas entrenados, se podría estimar que el tiempo aproximado de vida útil del pan blanco de molde es de 10 días, al termino de este tiempo se presentaron indicios de descomposición en el pan esto se evalúo mediante los análisis sensoriales en el atributo de olor y textura. a pesar de que el tiempo de caducidad del producto es de 7 días.
- ✓ Por medio del recuento microbiano y también sensorial se permitió verificar la calidad y sus características como son; nutritiva, organoléptica y ausencia de contaminantes en el pan y comprobar el cumplimiento de metas de preservación.
- ✓ Se determinó que el mejor lugar para almacenar el pan en un sitio fresco, seco y temperaturas entre 29 °C y 34°C, es decir a temperatura ambiente, para mantenerse durante su tiempo de vida útil en buenas condiciones.
- ✓ Al observar los resultados de evaluación sensorial mediante las variables color, sabor, olor, textura y aceptabilidad se puede concluir que entre las variables no presenta diferencia alguna por lo que presenta buenas características organolépticas y es apto para el consumo humano.

4.2.- RECOMENDACIONES.

- ✓ Como consecuencia de este estudio se explica la importancia que merece el sector consumidor de pan en conocer el tiempo de vida útil para de esta manera ser aprovechado contenido en sus características nutritivas ya que es un producto perecedero.
- ✓ Se recomienda para evitar el endurecimiento del pan que si se va a consumir en uno o dos días se almacene en una panera o en una simple bolsa de papel ya mantiene la humedad perfectamente. Si se va a consumir el pan en más de dos días se aconseja meterlo en una bolsa de plástico y congelarlo por completo. Almacenar en la nevera tan sólo si se va a recalentar antes de ser ingerido.
- ✓ Se recomienda que este tipo de investigación se la realice a diferentes temperaturas de refrigeración y congelación, ya que al mejorar la técnica se estará obteniendo un nuevo método de conservación útil para este producto que es perecedero.

V. BIBLIOGRAFIA.

ASHTON, JOHN (1904). *The History of Bread from Pre-historic to Modern Times*, 1ª edición, Mexico, Brooke house publishing co.

CAPEL, José Carlos: El pan; Madrid: Montserrat Matéu, 1991.

CARSON I.A., RITCHIE. *Comida y civilización*, 4ª edición (en español), Madrid España, Alianza Editorial. ISBN 8420602140.

DESROSIER NORMAN, Conservación de Alimentos, edición en español, Editorial Continental, México, 2001.

GRANITO, M; GUERRA, M. Uso del germen desgrasado de maíz en harinas compuestas para panificación. Madrid, España Arch Latinoam Nutr 1995; 45(4): 322-328.

HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ, MANUEL (1999). *Tratado de nutrición*, 1ª edición (en español), Madrid: Ed. Diaz de Santos. ISBN 84-7978-387-7

PELCZAR MICHAEL J., Jr. Microbiología Celular, Cuarta Edición, Editorial Mc. Graw- Hill, Impreso en México 1996, pag.220, 271-286,713.

SAWYER R., Composición y Análisis de Alimentos de Pearson, 2da. Edición Editorial Continental - México 2002

TEJERA OSUNA, Inmaculada: El libro del pan; Madrid: Alianza editorial, 1993.

VARELA, Gregorio: El pan en la alimentación de los españoles; Madrid: Eudema, 1991.

http://www.alimentacion-sana.com.ar/informaciones/Chef/pan%20historia.htm

http://www.concytec.gob.pe/biologos/microbiologia.htm

ANEXOS