



ABR 2012

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO ,
VICERRECTORADO DE INVESTIGACION**

**FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA Y DE
ALIMENTOS**

INFORME FINAL DE INVESTIGACION

TITULO:

**“EFECTO DEL GRADO DE FRESCURA DEL HUEVO EN EL VOLUMEN
DEL CAKE CHIFON”**

INVESTIGADOR RESPONSABLE:

Ing. Braulio Bustamante Oyague

**(Resolución Rectoral N° 368-2011-R. 20 de Abril del 2011)
(Cronograma de Ejecución: 01 de abril del 2011 al 31 de marzo del 2012)**

Año

2012

INDICE

RESUMEN	5
I. INTRODUCCIÓN	
1.1 Planteamiento del problema de investigación	6
1.2 Objetivos y alcances de la investigación	6
1.3 Importancia y justificación de la investigación	7
1.3.1 Importancia	7
1.3.2 Justificación de la investigación	8
II. MARCO TEORICO	9
2.1 Antecedentes	9
2.2. Base Teóricas	9
III. MATERIALES Y METODOS	11
3.1 Lugar de ejecución	11
3.2 Materiales y Métodos de análisis	11
3.2.1 Determinación del Universo	12
3.2.2 Técnicas de recopilación de datos	12
3.2.3 Técnicas estadísticas	14
IV. RESULTADOS	
4.1 Caracterización fisicoquímica y física de la clara de huevo para determinar sus valores limites para elaboración de cake chifon.	15
4.2. Evaluación del volumen del Chifon utilizando los huevos ya caracterizados previamente utilizando la formulación base	16
4.3 Análisis Estadísticos	19
V. DISCUSION	20
VI. RECOMENDACIONES	21
VII. BIBLIOGRAFIA	22

LISTA DE CUADROS

CUADRO N°01 FORMULACION BASE DEL CAKE CHIFON	18
CUADRO N° 02 ANÁLISIS DE VARIANZA ENTRE EL FACTOR VOLUMEN Y GRADO DE FRESCURA	19

LISTA DE TABLAS

TABLA N°01 RESULTADOS DE LOS VALORES DE VISCOSIDAD, PESO ESPECIFICO Y PH EN LAS MUESTRAS EVALUADAS	15
TABLA N°02 RESULTADOS DE LOS VOLUMEN DE LOS CAKE CHIFON CON DISTINTOS GRADO DE FRESCURA.	18

LISTA DE FIGURAS

FIGURA N°01: FIGURA N°01: DIAGRAMA DEL FLUJO DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE CAKE CHIFON	13
FIGURA N°02: DIAGRAMA DEL FLUJO DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE CAKE CHIFON	16
FIGURA N°03 PESADO DE LOS INGREDIENTES DEL CAKE CHIFON	17
FIGURA N°04 HORNEADO DEL CAKE CHIFON	18



RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo determinar Evaluar el efecto de la frescura del huevo en el volumen del cake chifon. El proceso de elaboración del chifon, así como también los análisis fisicoquímicas y físicas se llevo a cabo en el modulo de panificación y laboratorio de análisis fisicoquímico respectivamente del Centro Experimental Tecnológico de la Universidad Nacional del Callao.

El análisis de varianza realizado a la muestra que existe diferencias significativa del 5% entre los valores obtenidos, por lo que el grado de frescura influye en el volumen de lo cake chifon.

Entonces la tres primera muestra con valores de viscosidades en pascal por segundo, en los muestra. 1(0,43), 2(0,42), 3 (040), y peso especifico 1(1.0772), 2(1.0774), 3(1.0775) y pH iguales a 1(8.18), 2(8.5), 3(8.83) se puede considerar aceptable siendo la muestra 3, los valores limites de frescura para no afectar significativamente el volumen del cake chifon



I. INTRODUCCION

1.1 Planteamiento del problema de investigación

Existen en la actualidad la problemática de producción de cake chifon mediante el método tradicional es decir sin uso de aditivos (emulsificantes y esponjantes), donde el volumen dependerá íntegramente de la frescura de los huevos utilizados en la elaboración de cake chifon viéndose reflejado en un menor volumen lo cual genera la disminución de su precio de venta de los mismos.

El presente proyecto tiene como finalidad determinar el efecto que tiene la frescura de los huevos sobre el volumen del cake chifon para determinar los parámetros adecuados límites para su utilización en la elaboración, disminuyendo con ello pérdidas económicas de la pastelería tradicional, Es por ello se debe evaluar los parámetros de frescura del huevo, tales como el peso específicos, la viscosidad de la albúmina y el pH de la clara de huevos.

El problema se enuncia de la siguiente manera

¿En qué medida el conocimiento del efecto de la frescura del huevo permitirá obtener cake chifon con volúmenes con mayor uniformidad?

1.2 Objetivos y Alcances de la Investigación

a. Objetivo General

Evaluar el efecto de la frescura del huevo en el volumen del cake chifon

b. Objetivos específicos:

- a) Determinar el peso específico límite de frescura del huevo entero para la elaboración de cake chifon
- b) Determinar el pH límite de frescura de la clara del huevo para la elaboración de cake chifon
- c) Determinar la viscosidad límite de frescura de la clara de Huevo para la elaboración de cake chifon

Alcances

La investigación que se emprende es de tipo aplicada, porque tiene como propósito resolver un problema de naturaleza práctica aplicando sus resultados; es explicativa, porque además de medir variables, pretende estudiar las relaciones existentes entre ellas; es cuantitativa por que se centra en la cuantificación del problema; y es experimental por que estudia observaciones dirigidas y resultados provocados manipulados y controlados

Los sectores que se verán beneficiados, con los resultados de la presente investigación, lo constituyen las empresas de alimentos a nivel artesanal y las medianas y pequeñas empresas dedicadas a la elaboración de cake chifon. Así mismo, los beneficiados colaterales lo constituyen el sector académico, profesional y técnico dedicados a la industria de alimentos.

1.3. Importancia y justificación de la investigación

1.3.1 Importancia

El estudio sobre el efecto de la frescura del huevo en el volumen del cake chifon es importante:

- a). Porque, permitirá obtener cake chifon mas uniforme en el mercado nacional.



- b) Porque, el conocimiento de los parámetros límite de frescura del huevo permitiría:
- Un mejor manejo de almacenamiento de Huevos que será Utilizados para la elaboración de cake chifon.
 - El empresario pastelero tendrá el respaldo profesional y técnico para la Elaboración de sus productos.
 - Los profesionales en el sector de pastelería podrán utilizar los Valores peso específico, viscosidad y pH para utilizarlo en nuevos productos de manera específica
- c). Porque, permitirá diferenciar los cake chifon elaborado por el método tradicional utilizando huevos con diferentes grado de frescura, lo cual conociendo el grado de frescura límite se obtendría un producto más uniforme reduciendo así las pérdidas por disminución de volumen final.

1.3.2 Justificación de la investigación

Las razones que motivaron la realización del presente estudio son:

- a) Porque, los productos de pastelería en especial lo cake chifon, se pueden observar que sufren variación en sus volumen originando una pérdida económico.
- b) Porque, existe en la actualidad la elaboración de cake chifon artesanales no uniformes debido a una falta de conocimiento del efecto de la frescura del huevo sobre el producto elaborado.
- c) Porque los resultados que se obtengan del presente estudio permitirán enfocar nuevas técnicas de elaboración de cake chifon, guiándose en el grado de frescura del huevo para obtener producto de volumen uniforme.



II. MARCO TEORICO

2.1 Antecedentes

Por ejemplo, cuando se bate la clara de huevo, las burbujas de aire son atrapadas dentro de la albúmina líquida y es así como se forma la espuma; se produce un cambio en la configuración molecular de las proteínas, trayendo como consecuencia una mayor solubilidad o coagulación de algunas albúminas convirtiéndose en interfase líquido – aire. La adsorción de esta película es esencial en la estabilidad de la espuma.(Bourgeois,C.M.,1986)

Factores como la temperatura, tensión superficial, viscosidad y presión de vapor; influyen en la estabilidad de la espuma. Las globulinas influyen en el incremento de la viscosidad y baja de la tensión superficial lo que ayuda a estabilizar la espuma, que presentará glóbulos de aire más pequeños y por lo tanto una mejor textura en los productos. La formación de espuma es una propiedad funcional y las características de la espuma formada influyen en las propiedades de los merengues y pasteles elaborados en la industria panificadora. (Bourgeois, C.M., 1986)

2.2.BASE TEORICAS.

En las pruebas de extendido, la clara no debe de extenderse demasiado, ya que una degradación enzimática provoca la pérdida de firmeza de la clara, y por lo tanto se vuelve más fluida, procurando también que la yema se mantenga firme y no se rompa. (Charley, H., 1996; Fennema R.O., 1985)



Después de la puesta del huevo fresco y tiene una película protectora natural, que conserva al huevo, que con el almacenamiento dicha película desaparece y el huevo queda expuesto al intercambio gaseoso con el medio ambiente a través del cascarón. Uno de estos gases es el vapor de agua, el cual se pierde por distintos factores como evaporación y temperatura de almacenamiento. Otro de los gases formados es el bióxido de carbono, que se genera como resultado del metabolismo del huevo, ya que conforme el huevo se hace más viejo, estos gases se van eliminando, la cámara de aire aumenta su volumen (Charley, H., 1996)

La cáscara al no tener la película protectora, se realiza el intercambio de gases. Esto dado por el equilibrio entre el medio y el interior del huevo, las salidas de CO_2 , provocando un desequilibrio en el sistema bicarbonato - carbonato por lo que la disminución de CO_2 causa una disolución de carbonato (alcalino) para poder mantener el equilibrio químico, por lo que el medio acuoso aumenta su pH, haciendo que la clara se haga menos viscosa, es decir más aguada, siendo un forma de comprobar la frescura si al agitar el huevo se escucha golpear la yema con la paredes de la cáscara, Otra forma es romper y vacear en una superficie plana si al verlo de perfil se observar una mayor distancia radial de menor grosor, (Charley, H., 1996; Fennema R.O., 1985)

La albumina existe dos tipos, hay una más densa y otra más fluida. Clara o albúmina, salmuera acuosa de proteínas, sin embargo cuando abrimos el huevo vemos dos zonas diferenciadas, gelatinosa clara y densa y otra parte menos densa, clara y líquida. La diferencia entre una y otra es que la clara densa presenta una concentración 4 veces superior en ovomucina que da estabilidad mediante una red



tridimensional y va a hacer que sea mayor, mientras más alta sea la albúmina densa más fresco será el huevo.

A medida que el huevo envejece se va a producir una alcalinización del huevo, la clara va a perder CO₂, de un pH en clara 7.6-7.9 (recién puesto) pasando al cabo de 21 días (3-5°C) a un pH de 9.7, como consecuencia de esto, la ovomucina se desestabiliza, las uniones, por lo tanto la altura de la clara va a ser menos alta.

Es la zona transparente. Corresponde, aproximadamente, a un 65% del peso del huevo. En ella se distinguen las chalazas, que son condensaciones de clara que fijan la yema y la mantienen en la zona central *mientras el huevo es fresco*, y dos zonas de clara líquida y una de clara espesa que se disponen alrededor de la yema de la siguiente manera, en la parte interna una pequeña zona de clara fluida, otra más densa en la zona intermedia y, finalmente, otra zona de clara fluida en la parte externa. *Con el paso del tiempo parte de la clara espesa se transforma en fluida y el pH se incrementa de 7,6 hasta 9,3.* (Charley, H., 1996; Fennema R.O., 1985)

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. Lugar de ejecución

El presente trabajo de investigación se llevo a cabo en el modulo de panificación, laboratorio de Análisis Físicoquímico del Centro Experimental Tecnológico (CET), de la Universidad Nacional del Callao

3.2. Materiales y métodos de análisis

3.2.1 **Determinación del Universo**

El universo de estudio lo constituyen la producción total de las harinas de trigo tipo pastelera, huevos rosados, polvo de hornear, azúcar blanca de Lima y Callao, que conformada luego el cake chifon

El tipo de muestra

Aleatorio

Tamaño muestral estará conformada por un 50 kilo de harina pastelera y 25 Kilos de Huevos rosados que servirá para la elaboración de los cake chifon.

Donde cada unidad experimental estará constituida por 100gramos de harina, que sumando los otros ingredientes se tendría un peso total de 360 grs. aproximadamente que luego de la operación de horneado, tendrían un peso aproximado de 300 grs de cake chifon, que serviría para las pruebas físicas de volumen para lo cual se tomaría en forma aleatoria 16 muestras

3.2.2. **Técnicas de recopilación de datos**

De acuerdo a la información bibliográfica revisada y a las pruebas preliminares y métodos de ensayos estandarizados aplicados en los laboratorios del CET.



- A. Caracterización fisicoquímica y física del la clara de huevo para determinar sus valores limites para elaboración de cake chifon.

Análisis físicos:

- Viscosidad

La viscosidad dinámica será medida por el tiempo que demora en cae una esfera dentro de una probeta que contiene un volumen determinado de clara de huevo

- Peso específico

Se determino primero el volumen mediante el principio de Arquímedes y luego se determino su peso, el cociente entre el peso y el volumen se expreso en grs/cc

Análisis fisico químico

Determinación del pH, según método AOAC 32.016(Ed 14va)

- B. Evaluación del volumen del Chifon utilizando los huevos ya caracterizados previamente. para lo cual se procedió según el flujo véase figura N°1

FIGURA N°01: DIAGRAMA DEL FLUJO DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE CAKE CHIFON





FUENTE: Elaboración propia (2011).

El volumen de los cake chiffon se realiza mediante principio de Arquímedes pero utilizando semilla de alpiste en vez de agua donde se calcula el volumen del chiffon por desplazamiento de la semilla y posterior determinación mediante una probeta (cc).

3.2.3. Técnicas Estadísticas

La evaluación estadística, será utilizando el análisis de varianza (ANOVA), aplicado a un DCA, y aplicando la prueba de Dunnett, con un nivel de significancia "a" y "K" grados de libertad (ta,k).



IV. RESULTADOS:

4.1 Caracterización fisicoquímica y física de la clara de huevo para determinar sus valores límites para elaboración de cake chifon.

Tabla N°01

Resultados de los valores de viscosidad, peso específico y pH en las muestras evaluadas

Muestra	Viscosidad (Pa-s) De la clara	Peso Específico (gr/cc)	pH
1	0.43	1.0772	8.18
2	0.42	1.0774	8.5
3	0.4	1.0775	8.83
4	0.39	1.0776	9
5	0.4	1.0777	9
6	0.39	1.0777	9.18
7	0. 34	1.0777	9.2
8	0. 32	1.0777	9.28
9	0.31	1.0778	9.52
10	0.3	1.0778	9.77

Fuente: Elaboración propias (2011)*

*Los resultados se expresaron en promedio a tres repeticiones



4.2. Evaluación del volumen del Chifon utilizando los huevos ya caracterizados previamente utilizando la formulación base

Cuadro N°01 FORMULACION BASE DEL CAKE CHIFON

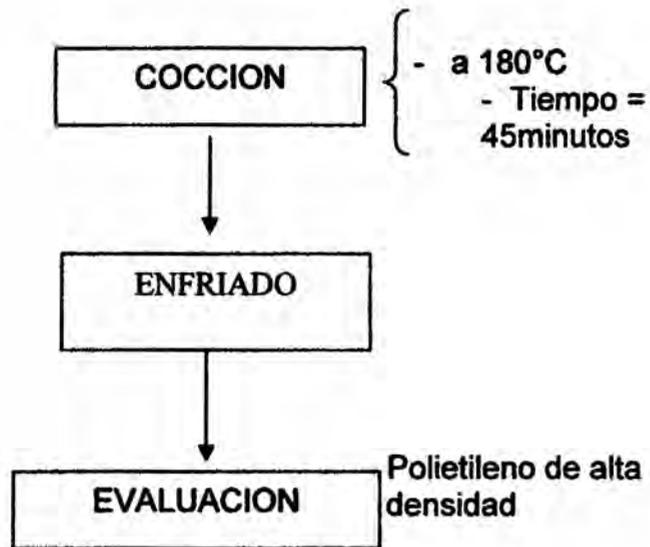
Ingredientes	Pesos (gramos)
Harina	100
Huevos	6
Polvo de hornear	4
Vainilla	c.s

Para lo cual se elaboro el cake chifon según el diagrama de flujo véase

Figura N°2

Figura N°02: DIAGRAMA DEL FLUJO DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE CAKE CHIFON





FUENTE: Elaboración propia (2011).

FIGURA N°3

Pesado de los ingredientes del chifon

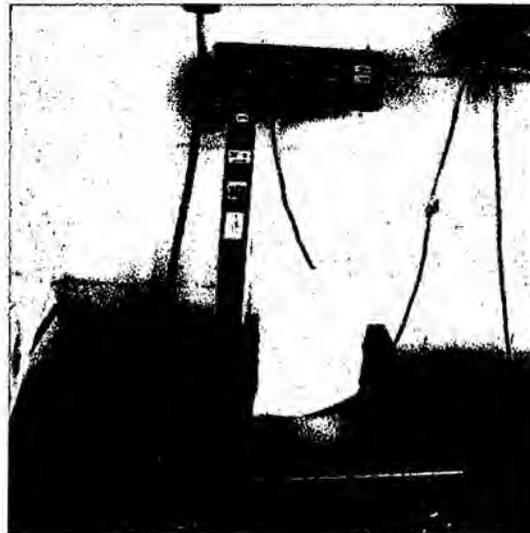
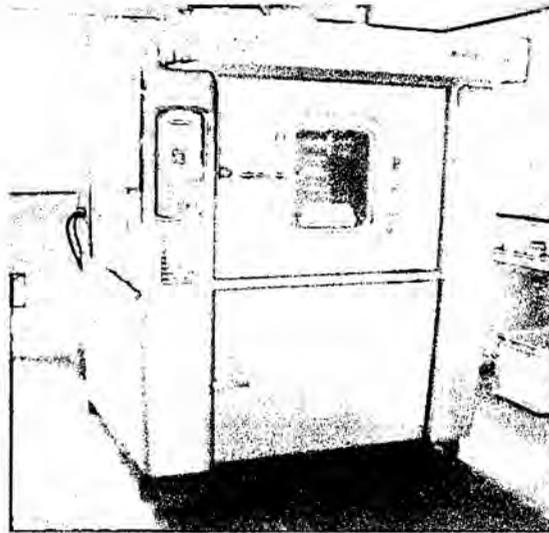


Figura N°04

Horneado de los cakes chifon



Resultado del volumen de los cakes chifon con elaborados con huevos con diferentes grados de frescura. Véase tabla N° 02

Tabla N°02 RESULTADOS DE LOS VOLUMEN DE LOS CAKE CHIFON CON DISTINTOS GRADO DE FRESCURA.

MUESTRA PREVIAMENTE EVALUADAS SU GRADO DE FRESCURA	VOLUMEN (cc)
1	362
2	358
3	349
4	346
5	335
6	334
7	330
8	325
9	320
10	300

Fuente: Elaboración propia (2011)

4.3 ANALISIS ESTADISTICOS

El análisis de varianza realizado a los datos obtenidos en la tabla N°02 está en el cuadro resumen que a continuación mostramos:

CUADRO n° 02

ANÁLISIS DE VARIANZA ENTRE EL FACTOR VOLUMEN Y GRADO DE FRESCURA

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>SC</i>	<i>GL</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>P</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	1116.2	9	124.0222222	0.002263	1	3.020382947
Dentro de los grupos	547930	10	54793			
Total	549046	19				

Se observa que si existe diferencias significativa (5%) con respecto al factor volumen y grado de frescura

Ahora evaluando mediante la prueba de Dunnet se tuvo como resultados que los tratamientos los 10 tratamientos, los 03 primeros tratamientos, no tiene diferencia significativa (5%) con respecto a la muestra inicial, siendo el valor de $ALS(d) = 0,35$ para todas las comparaciones entre los tratamientos y la muestra inicial dando como valor promedio menor en todo los casos.



V. DISCUSIONES

Se puede observar en la tabla N°01, que los valores de viscosidad, pesos específico y pH varían conforme con el tiempo de almacenamiento de los huevos. Tal como lo indica los autores (Charley, H., 1996; Fennema R.O., 1985) donde señala que estos cambios se deben al intercambio gaseosos que existen con el exterior originando dichos cambios en el pH el cual aumenta, la viscosidad disminuye a igual que el peso específico

Apartir de la caracterización del grado de frescura de los huevos, se elaboro los cake chifon según la figura N°02 , dando como resultados mostrados en la Tabla N°02 donde se observa que el volumen disminuye a medida que aumenta el tiempo de almacenamiento de los huevos

El análisis de varianza realizado a la tabla N°02 demuestra que existe diferencias significativa del 5% entre los valores obtenidos de los volumen de los cake chifon.

En la prueba de Dunnet se determino que de los tratamientos 10 tratamientos, los 03 primeros tratamientos, no tiene diferencia significativa (5%) con respecto a la muestra inicial siendo el valor de $ALS(d) = 0,35$ para todas las comparaciones entre los tratamientos y la

muestra inicial (patrón) dando como valor promedio menor en todo los casos.

Entonces la tres primera muestra con valores de viscosidades, 1(0,43), (.042, (040), y peso especifico 1(1.0772), 2(1.0774), 3(1.0775) y ph iguales a 1(8.18), 2(8.5), 3(8.83) se puede considerar aceptable siendo la muestra 3, los valores limites de frescura para no afectar significativamente el volumen del cake chifon.

VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda estudiar la viscosidad mediante el viscosímetro de cilindro concéntrico para establecer correlación con la viscosidad dinámica de la clara de huevo con respecto al volumen final del cake chifon.
- Se recomienda realizar estudio de vida útil del cake chifon con respecto a la características iniciales del huevo.

VII. BIBLIOGRAFIA

1. **AOAC** . Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. Washington D.C: Association of Official analytical Chemists, 14th edition, 1984.



2. **CARACE, SARAVIA.** Fermentacion del pan Rev. Panadería y pastelería peruana, 1996, vol nº101. Julio.
3. **CHARLEY, H,** Tecnología de Cereleas editorial Acribia, 1996
4. **DÍAZ HERNÁNDEZ JULIO.** ELABORACION DE UN PRODUCTO DE PANIFICACION HECHO CON HUEVO DE AVESTRUZ Y COMPARACION CON HECHO A BASE DE HUEVO DE GALLAINA, 2005
5. **FENNEMA R.O.** Introducción a la ciencia de los alimentos. Editorial Salvador. 1985)
6. **F. & R. PERÚ.** Manual de panificación, lima, 82pag .1992
7. **GIST- BROCADE.** Artículos de panificación, Holanda, 140 pag. 1989.
8. **ROSADA, DIDIER.** Pre Fermento Rev. Panadería y pastelería peruana, 2010. vol nº05. Diciembre.
9. **Instituto Adolfo Lutz.** Métodos físico-químicos para análisis de alimentos. Coordinadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglia. Sao Paulo: Instituto Adolfo Lutz, versao electrónica, 2008.
10. **SAF - MEX, S.A DE C.V.** Manual de levaduras saf – instant. México. 19pp. 1996.
11. **ONNO, BUETT** Sabor del pan. Rev. Panadería y pastelería peruana, 2007. vol nº13. Enero.

