

ANEXOS

ANEXO A

**PROPIEDADES FISICOQUIMICAS Y
MICROBIOLOGICAS DE LA MATERIA
PRIMA Y PRODUCTO**



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
CENTRO DE ANALISIS, INVESTIGACION Y DESARROLLO "CEANID"
Laboratorio Oficial del Ministerio de Salud y Deportes
Red de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos
Red Nacional de Laboratorios de Micronutrientes
Laboratorio Oficial del "SENASAG"



INFORME DE ANÁLISIS DE LABORATORIO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Mary Luz Colque Acuña		
Solicitante:	Mary Luz Colque Acuña		
Dirección:	B. 3 de Mayo N°1069		
Teléfono/Fax:	74541553	Correo-e	Código AL 075/16

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Zapallo fresco		
Fecha y hora de muestreo:	2016-03-15	Hrs. 09:00	
Procedencia:	Tarija - Cercado - Tarija - Bolivia		
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración		
Responsable de muestreo:	Mary Luz Colque		
Código de la muestra:	146 FQ 101	Fecha de recepción de la muestra:	2016-03-15
Cantidad recibida:	600 gr	Fecha de análisis de la muestra:	Del 2016-03-17 al 2016-03-31

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO
Acidez (como ac. cítrico)	NB 36002:02	%	0,13
Calcio total	Absorción Atómica	mg/100g	23.0
Cenizas	NB 39034:10	%	0.60
Fibra	Gravimétrico	%	0.02
Materia grasa	NB 313019:06	%	0.11
Hierro total	Absorción Atómica	mg/100g	0.41
Humedad	NB 313010:05	%	92.38
Hidratos de carbono	Cálculo	%	5.49
Proteína total (Nx6,25)	NB/ISO 8968-1:08	%	1.40
Valor energético	Cálculo	Kcal/100 g	28.55

NB: Norma Boliviana %: Porcentaje (m/m) Kcal: Kilo calorías

- 1) Los resultados reportados se remiten a la muestra ensayada en el Laboratorio
- 2) El presente informe solo puede ser reproducido en forma parcial y/o total, con la autorización del CEANID
- 3) Los datos de la muestra y el muestreo, fueron suministrados por el cliente

Tarija, 01 de abril de 2016


Ing. Adalid Aceituno Cáceres
JEFE DEL CEANID



cc/Arch.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
CENTRO DE ANALISIS, INVESTIGACION Y DESARROLLO "CEANID"
Laboratorio Oficial del Ministerio de Salud y Deportes
Red de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos
Red Nacional de Laboratorios de Micronutrientes
Laboratorio Oficial del "SENASAG"



INFORME DE ANÁLISIS DE LABORATORIO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Mary Luz Colque Acuña				
Solicitante:	Mary Luz Colque Acuña				
Dirección:	Reg. Padilla N°1016 B. 3 de Mayo				
Teléfono/Fax:	74541553	Correo-e		Código	AL 129/16

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Harina de zapallo				
Fecha y hora de muestreo:	2016-04-20				
Procedencia:	Tarija - Cercado - Tarija - Bolivia				
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración				
Responsable de muestreo:	Mary Luz Colque Acuña				
Código de la muestra:	262 FQ 181 MB 157	Fecha de recepción de la muestra:	2016-04-21		
Cantidad recibida:	200 g	Fecha de análisis de la muestra:	Del 2016-04-21 al 2016-04-29		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO
Acidez (como ac. cítrico)	NB 36002:02	%	0,63
Calcio total	Absorción Atómica	mg/100g	125
Cenizas	NB 39034:10	%	10,17
Fibra	Gravimétrico	%	14,39
Materia Grasa	NB 313019:06	%	4,08
Hierro total	Absorción Atómica	mg/100g	4,83
Humedad	NB 313010:05	%	12,96
Hidratos de carbono	Cálculo	%	41,97
Proteína total (Nx6,25)	NB/ISO 8968-1:08	%	16,43
Valor energético	Cálculo	Kcal/100 g	270,32
Coliformes totales	NB 32005:02	ufc/g	8,0 x 10 ¹
Mohos y levaduras	NB 32006:03	ufc/g	2,0 x 10 ¹

NB: Norma Boliviana %: Porcentaje (m/m) UFC: unidad formadora de colonias
ISO: Organización Internacional de Normalización Kcal: Kilocalorías

- 1) Los resultados reportados se remiten a la muestra ensayada en el Laboratorio
- 2) El presente informe solo puede ser reproducido en forma parcial y/o total, con la autorización del CEANID
- 3) Los datos de la muestra y el muestreo, fueron suministrados por el cliente

Tarija, 29 de abril de 2016

Ing. Noalid Aceituna Cáceres
JEFE DEL CEANID

cc/Arch.





UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
CENTRO DE ANALISIS, INVESTIGACION Y DESARROLLO "CEANID"
Laboratorio Oficial del Ministerio de Salud y Deportes
Red Nacional de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos
Laboratorio Oficial de Micronutrientes
Laboratorio Oficial del "SENASAG"



INFORME DE ANÁLISIS DE LABORATORIO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Mary Luz Colque Acuña				
Solicitante:	Mary Luz Colque Acuña				
Dirección:	B. 3 de Mayo N°1069				
Teléfono/Fax:	74541553	Correo-e		Código	AL 075/16

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Harina de amaranto				
Fecha y hora de muestreo:	2016-03-15 Hrs. 09:15				
Procedencia:	Tarija - Cercado - Tarija - Bolivia				
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración				
Responsable de muestreo:	Mary Luz Colque				
Código de la muestra:	147 FQ 102	Fecha de recepción de la muestra:	2016-03-15		
Cantidad recibida:	600 gr	Fecha de análisis de la muestra:	Del 2016-03-17 al 2016-03-31		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO
Acidez (como ac. sulfúrico)	NB 36002:02	%	0,06
Calcio total	Absorción Atómica	mg/100g	108
Cenizas	NB 39034:10	%	2,11
Fibra	Gravimetrico	%	4,25
Materia grasa	NB 313019:06	%	7,52
Hierro total	Absorción Atómica	mg/100g	6,46
Humedad	NB 313010:05	%	9,37
Hidratos de carbono	Cálculo	%	61,20
Proteína total (Nx6,25)	NB/ISO 8968-1:08	%	15,55
Valor energético	Cálculo	Kcal/100 g	374,68

NB: Norma Boliviana % - Porcentaje (m/m) Kcal: kilo calorías

- 1) Los resultados reportados se remiten a la muestra ensayada en el Laboratorio
- 2) El presente informe solo puede ser reproducido en forma parcial y/o total, con la autorización del CEANID
- 3) Los datos de la muestra y el muestreo, fueron suministrados por el cliente

Tarija, 01 de abril de 2016

Ing. Adelid Aceituno Cáceres
JEFE DEL CEANID



cc/Arch.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
CENTRO DE ANALISIS, INVESTIGACION Y DESARROLLO "CEANID"
Laboratorio Oficial del Ministerio de Salud y Deportes
Red de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos
Red Nacional de Laboratorios de Micronutrientes
Laboratorio Oficial del "SENASAG"



INFORME DE ANÁLISIS DE LABORATORIO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Mary Luz Colque Acuña				
Solicitante:	Mary Luz Colque Acuña				
Dirección:	Reg. Padilla N°1016 B. 3 de Mayo				
Teléfono/Fax:	74541553	Correo-e		Código	AL 129/16

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Harina de zapallo enriquecida con harina de amaranto como suplemento alimenticio				
Fecha y hora de muestreo:	2016-04-20				
Procedencia:	Tarija - Cercado - Tarija - Bolivia				
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración				
Responsable de muestreo:	Mary Luz Colque Acuña				
Código de la muestra:	261 FQ 180 MB 156	Fecha de recepción de la muestra:	2016-04-21		
Cantidad recibida:	200 g	Fecha de análisis de la muestra:	Del 2016-04-21 al 2016-04-29		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO
Acidez (como ac. cítrico)	NB 36002:02	%	0,39
Calcio total	Absorción Atómica	mg/100g	126
Cenizas	NB 39034:10	%	7,82
Fibra	Gravimétrico	%	9,42
Materia Grasa	NB 313019:06	%	5,38
Gluten Húmedo	NB 106:00	%	n.d.
Hierro total	Absorción Atómica	mg/100g	5,78
Humedad	NB 313010:05	%	12,35
Hidratos de carbono	Cálculo	%	49,06
Proteína total (Nx6,25)	NB/ISO 8968-1:08	%	15,97
Valor energético	Cálculo	Kcal/100 g	308,54
Coliformes totales	NB 32005:02	ufc/g	1,3 x 10 ²
Mohos y levaduras	NB 32006:03	ufc/g	4,0 x 10 ¹

NB: Norma Boliviana

%: Porcentaje (m/m)

ufc: unidad formadora de colonias

ISO: Organización Internacional de Normalización

(*) No se observa desarrollo de colonias

Kcal: Kilocalorías

- 1) Los resultados reportados se remiten a la muestra ensayada en el Laboratorio
- 2) El presente informe solo puede ser reproducido en forma parcial y/o total, con la autorización del CEANID
- 3) Los datos de la muestra y el muestreo, fueron suministrados por el cliente

Tarija, 29 de abril de 2016

Ing. Adalid Aceituno Cáceres
JEFE DEL CEANID

cc/Arch.



ANEXO B

DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS Y

MATERIALES UTILIZADOS

DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS

- SECADOR DE BANDEJAS

Se utilizó un secador de convección de tipo bandeja para realizar el secado de las rodajas de zapallo de la especie “cucúrbita máxima”, este equipo cuenta con temperatura y velocidad de flujo de aire regulable, el cual tiene dos bandejas de acero inoxidable pero cuenta con tres adaptadores de bandeja, con una entrada de flujo de aire de la atmosfera y una salida de aire húmedo hacia el ambiente. El equipo pertenece al proyecto ejecutado en la U.A.J.M.S de compuestos bioactivos “RESVERATROL”.

Foto B- 1 Secador de bandejas



Fuente: elaboracion propia,2016

En la tabla B-1 se muestran las especificaciones que presenta el secador de bandejas.

Tabla B- 1 Especificaciones del secador de bandejas

Marca	BINDER
Modelo	FD 115
Temperatura ajustable	300°C
Potencia nominal	1,60 KW
Intensidad nominal	7,0 Amp.
Frecuencia	50/60 Hz
Voltage nominal	230 V.

Fuente: Elaboracion propia.

- TERMO-ANEMOMETRO

Este equipo es un medidor de velocidad y temperatura de aire,tambien tiene incorporado un termometro externo conectado por un sensor termopar tipo K. Pero solo se utilizo dicho instrumento para medir la velocidad de aire que ingresa del ambiente al secador. Proporcionado gentilmente por el laboratorio de física de la Facultad de Ciencias y Tecnología.

Foto B- 2 Termo-Anemómetro



Fuente: elaboracion propia,2016

En la tabla B-2 se muestran las especificaciones que presenta el anemómetro.

Tabla B- 2 Especificaciones del termo-anemómetro

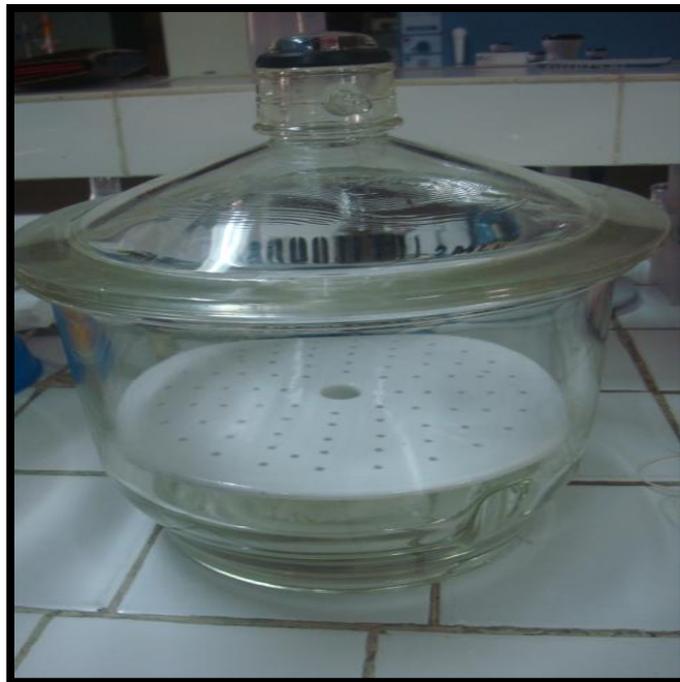
Marca	EXTECH
Modelo	SDL 300
Unidades de velocidad-temperatura	m/ s - °C

Fuente: elaboracion propia,2016

- DESECADOR

El desecador se utilizó para colocar las muestras de zapallo secas, salidas del secador para su posterior enfriamiento con el propósito de evitar que la muestra absorba humedad del ambiente, este desecador utilizado tiene silicagel en granos el cual actúa como absorbente de humedad.

Foto B- 3 Desecador



Fuente: elaboracion propia,2016

- BALANZA

La balanza es el instrumento con el cual fue posible controlar los pesos de las muestras durante cada etapa del proceso de secado de las rodajas de zapallo, la misma que cuenta con calibración automática y una pantalla digital. La balanza empleada (ver Foto 2-6), fue proporcionada gentilmente por el Ing. Jorge Tejerina Oller cuyas especificaciones son:

Tabla B- 3 Especificaciones de la balanza

Capacidad	7kg*0,2g
Power	1.5 V x 2 AAA batería (inducida).
Modo función	g/oz

Fuente: elaboracion propia,2016

Foto B- 4 Balanza



Fuente: elaboracion propia,2016

- MOLINO ELÉCTRICO DE MARTILLOS

Este molino de cereales de tipo martillo (ver Foto B-5), se encuentra en el centro de Análisis Investigación y Desarrollo (CEANID); dependiente de la universidad Autónoma Juan Misael Saracho. Las especificaciones técnicas, se detallan en la tabla:

Tabla B- 4 Especificaciones técnicas del molino eléctrico de martillos

Marca	LABORATORY MILL
Nº	030176
Tipo	120
Tensión	(220-240) V
Frecuencia	50 Hz
Potencia	750 W
Velocidad	2700 rpm

Fuente: elaboracion propia,2016

Foto B- 5 Molino de martillos



Fuente: elaboracion propia, 2016

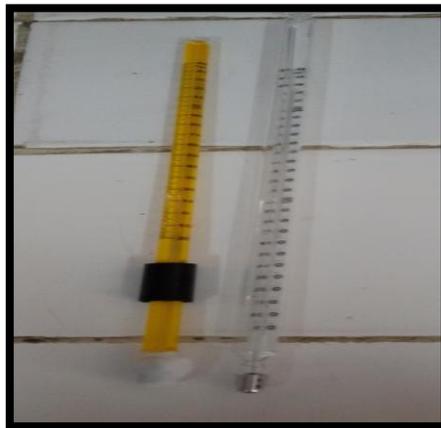
- PSICRÓMETRO

Un psicrómetro se compone de dos termómetros, uno de ellos envuelto en una tela constantemente humedecida (termómetro de bulbo húmedo) y otro, al lado del primero, en simple equilibrio térmico con el aire atmosférico (termómetro bulbo seco).

Después de humedecer la mecha del termómetro húmedo introduciéndolo en un tubo que contiene agua destilada, se espera unos minutos y se toma la lectura del termómetro sumergido en el agua (bulbo húmedo) y la del otro termómetro, se toma una carta psicrométrica a continuación, preferentemente con corrección de presión y se lee la humedad relativa en la misma.

En el presente trabajo se adaptó a un psicrómetro dos termómetros de mercurio, un termómetro se adaptó a una temperatura de bulbo seco hasta una escala de 200°C y el otro termómetro se adaptó a una temperatura de bulbo húmedo hasta una escala de 50°C. Ambos termómetros se encuentran en el centro de Análisis Investigación y Desarrollo (CEANID); dependiente de la universidad Autónoma Juan Misael Saracho.

Foto B- 6 Termómetros adaptados a un psicrómetro



Fuente: elaboracion propia, 2016

- TAMIZ VIBRATORIO

El tamiz vibratorio se utilizo en el analisis granulometrico de la harina de zapallo ,en la limpieza del grano de amaranto y tambien en el tamizado de la harina de amaranto. Es un equipo de gran estabilidad sin necesidad de sujetar a la mesa de trabajo,asi como de facil manejo tanto de sus controles electricos y posee un brazo de sujecion que permite el trabajo con una parte o toda la serie de tamices los cuales fueron diseñados bajo la norma UNE.

Este equipo cuenta con un juego de mallas de acero inoxidable de 5; 4; 2; 1; 0.5; 0.25; 0.063 mm y una bandeja en la base.

La equivalencia con el tamaño de malla de las series Tyler y ASTM-Tyler se muestra en la tabla B-5.

Tabla B- 5 Equivalencias serie de tamices U
NE con ASTM yTyler

Designacion y abertura en mm bajo la norma UNE	Serie Tyler Nº tamiz	Abertura en mm bajo la norma ASTM y Tyler
5	4	4.75
4	5	4
2	9	2
1	16	1
0.5	32	0.5
0.25	60	0.25
0.063	260	0.062

Fuente: Marquez Jose Javier (Universidad de Cordoba, Cordoba), 2006;Universidad de Anntofagasta. Facultad de Ingenieria.

El tamiz vibratorio empleada se encuentra en el laboratorio de operaciones Unitarias (LOU) de la carrera de Ingenieria Quimica y sus especificaciones se encuentra en la tabla B-6.

Tabla B- 6 Especificaciones del tamiz vibratorio

Fabricado	ESPAÑA
Marca	ORTO ALRESA
Voltaje	230
RPM	2500
Potencia	80W
Frecuencia	50Hz
Intensidad de corriente	0.4 A
Tiempo de programacion	5-60 min.

Fuente: elaboracion propia,2016

Foto B- 7 Tamiz vibratorio

Fuente: elaboracion propia,2016

- REFRACTOMETRO

Es refractómetro se utilizó para medir los ° Brix (azúcar) que tiene el jugo de zapallo, es un equipo digital el cual requiere de calibración antes de sus mediciones con agua destilada. Se encuentran en el centro de Análisis Investigación y Desarrollo (CEANID); dependiente de la universidad Autónoma Juan Misael Saracho.

Foto B- 8 Refractómetro



Fuente: elaboracion propia,2016

- MOLINO DE PIEDRA

Se realizó la molienda del grano de amaranto con el molino de piedra el cual consta de 2 piedras, una grande a base (maran) y otra alargada para moler (tunar).Se utilizó este molino de piedra por que el grano crudo de amaranto es muy duro para molerlo en un molino eléctrico.

Foto B- 9 Molino de piedra



Fuente: elaboracion propia,2016

MATERIALES DE LABORATORIO; UTENSILIOS DE COCINA Y REACTIVOS

El material utilizado en la presente investigación se detalla en la siguiente tabla:

Tabla B- 7 Material de laboratorio

Materiales de laboratorio	Capacidad	Tipo de material
Termómetro	0-50°C	Bulbo de mercurio
Termómetro	0-200°C	Bulbo de mercurio
Desecador	mediano	vidrio
soporte	grande	metálico
Tubos de ensayo con tapa rosca	10ml	vidrio
balón	250ml	vidrio
Piseta	mediano	plástico
Vaso precipitado	250ml	vidrio
Espátula	mediano	metálico
Mortero	grande	porcelana
Vidrio de reloj	pequeño	vidrio

Fuente: elaboracion propia,2016

Los utensilios de cocina utilizados para la preparación de las muestras de zapallo se detallan en la siguiente tabla:

Tabla B- 8 Utensilios de cocina

Utensilios de cocina	Capacidad	Tipo de material
fuentes	mediano	plástico
platos	pequeños	Acero inoxidable
cuchillos	Grande-pequeño	Acero inoxidable
Cortador tipo cuchilla de paso regulable	mediano	Acero inoxidable
colador	mediano	plástico

Fuente: elaboracion propia,2016

REACTIVOS

Para el presente trabajo de investigación se utilizó los siguientes reactivos:

- Ácido cítrico
- Agua destilada

ANEXO C

**DIAGRAMA PSICOMÉTRICO Y
PROPIEDADES DEL AGUA SATURADA**

Figura C- 1 Diagrama psicométrico (presión atmosférica 610,05 mm Hg)

Fuente:
Ingeniero
Luis
Zenteno

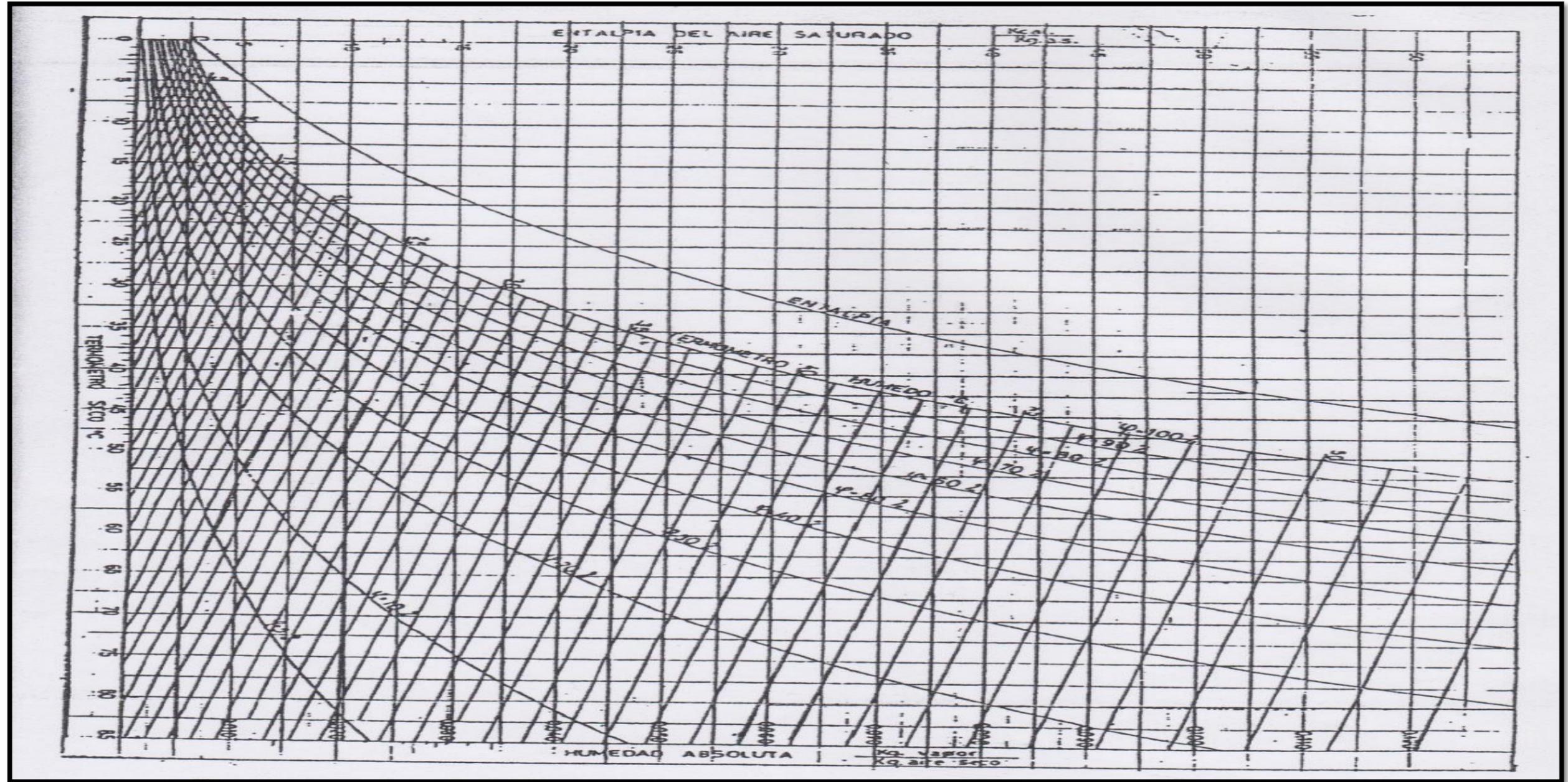


Figura C- 2 Propiedades de vapor de agua saturada

Tablas F.1: Vapor saturado, unidades SI

$V = \text{VOLUMEN ESPECÍFICO cm}^3 \text{ g}^{-1}$
 $U = \text{ENERGÍA INTERNA ESPECÍFICA kJ kg}^{-1}$
 $H = \text{ENTALPÍA ESPECÍFICA kJ kg}^{-1}$
 $S = \text{ENTROPIA ESPECÍFICA kJ kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$

t °C	T K	P kPa	VOLUMEN ESPECÍFICO V			ENERGÍA INTERNA U			ENTALPÍA H			ENTROPIA S		
			líq. sat.	evap.	vap. sat.	líq. sat.	evap.	vap. sat.	líq. sat.	evap.	vap. sat.	líq. sat.	evap.	vap. sat.
0	273.15	0.611	1.000	206300.	206300.	-0.04	2375.7	2375.6	-0.04	2501.7	2501.6	0.0000	9.1578	9.1578
0.01	273.16	0.611	1.000	206200.	206200.	0.00	2375.6	2375.6	0.00	2501.6	2501.6	0.0000	9.1575	9.1575
1	274.15	0.657	1.000	192600.	192600.	4.17	2372.7	2376.9	4.17	2499.2	2503.4	0.0306	9.0741	9.1047
2	275.15	0.705	1.000	179900.	179900.	8.39	2369.9	2378.3	8.39	2496.8	2505.2	0.0613	8.9158	9.1311
3	276.15	0.757	1.000	168200.	168200.	12.60	2367.1	2379.7	12.60	2494.5	2507.1	0.0919	8.7326	9.1465
4	277.15	0.813	1.000	157300.	157300.	16.80	2364.3	2381.1	16.80	2492.1	2508.9	0.1213	8.5265	9.1513
5	278.15	0.872	1.000	147200.	147200.	21.01	2361.4	2382.4	21.01	2489.7	2510.7	0.1507	8.2926	9.1562
6	279.15	0.935	1.000	137800.	137800.	25.21	2358.6	2383.8	25.21	2487.4	2512.6	0.1799	8.0326	9.1611
7	280.15	1.001	1.000	129100.	129100.	29.41	2355.8	2385.2	29.41	2485.0	2514.4	0.2089	7.7481	9.1660
8	281.15	1.072	1.000	121000.	121000.	33.60	2353.0	2386.6	33.60	2470.8	2516.2	0.2376	7.4426	9.1709
9	282.15	1.147	1.000	113400.	113400.	37.80	2350.1	2387.9	37.80	2480.3	2518.1	0.2661	7.1191	9.1758
10	283.15	1.227	1.000	106400.	106400.	41.99	2347.3	2389.3	41.99	2477.9	2519.9	0.2944	6.7800	9.1807
11	284.15	1.312	1.000	99910.	99910.	46.18	2344.5	2390.7	46.18	2475.5	2521.7	0.3225	6.5281	9.1856
12	285.15	1.401	1.000	93830.	93830.	50.38	2341.7	2392.1	50.38	2473.2	2523.6	0.3504	6.2661	9.1905
13	286.15	1.497	1.001	88180.	88180.	54.56	2338.9	2393.4	54.57	2470.8	2525.4	0.3781	5.9961	9.1954
14	287.15	1.597	1.001	82900.	82900.	58.75	2336.1	2394.8	58.75	2468.5	2527.2	0.4056	5.7201	9.2003
15	288.15	1.704	1.001	77980.	77980.	62.94	2333.2	2396.2	62.94	2466.1	2529.1	0.4329	5.4401	9.2052
16	289.15	1.817	1.001	73380.	73380.	67.12	2330.4	2397.6	67.13	2463.8	2530.9	0.4600	5.1581	9.2101
17	290.15	1.936	1.001	69090.	69090.	71.31	2327.6	2398.9	71.31	2461.4	2532.7	0.4869	4.8751	9.2150
18	291.15	2.062	1.001	65090.	65090.	75.49	2324.8	2400.3	75.50	2459.0	2534.5	0.5136	4.5921	9.2200
19	292.15	2.196	1.002	61340.	61340.	79.68	2322.0	2401.7	79.68	2456.7	2536.4	0.5401	4.3091	9.2250
20	293.15	2.337	1.002	57840.	57840.	83.86	2319.2	2403.0	83.86	2454.3	2538.2	0.5664	4.0261	9.2300
21	294.15	2.485	1.002	54560.	54560.	88.04	2316.4	2404.4	88.04	2452.0	2540.0	0.5926	3.7431	9.2350
22	295.15	2.642	1.002	51490.	51490.	92.22	2313.6	2405.8	92.23	2449.5	2541.8	0.6187	3.4601	9.2400
23	296.15	2.808	1.002	48620.	48620.	96.40	2310.7	2407.1	96.41	2447.2	2543.6	0.6447	3.1771	9.2450
24	297.15	2.982	1.003	45920.	45920.	100.6	2307.9	2408.5	100.6	2444.9	2545.5	0.6706	2.8941	9.2500
25	298.15	3.166	1.003	43400.	43400.	104.8	2305.1	2409.9	104.8	2442.5	2547.3	0.6964	2.6111	9.2550
26	299.15	3.360	1.003	41030.	41030.	108.9	2302.3	2411.2	108.9	2440.2	2549.1	0.7221	2.3281	9.2600
27	300.15	3.564	1.003	38810.	38810.	113.1	2299.5	2412.6	113.1	2437.8	2550.9	0.7477	2.0451	9.2650
28	301.15	3.778	1.004	36730.	36730.	117.3	2296.7	2414.0	117.3	2435.4	2552.7	0.7732	1.7621	9.2700
29	302.15	4.004	1.004	34770.	34770.	121.5	2293.8	2415.3	121.5	2433.1	2554.5	0.4227	0.0524	8.4751
30	303.15	4.241	1.004	32930.	32930.	125.7	2291.0	2416.7	125.7	2430.7	2556.4	0.4365	8.0180	8.4546
31	304.15	4.491	1.005	31200.	31200.	129.8	2288.2	2418.0	129.8	2428.3	2558.2	0.4503	7.9839	8.4342
32	305.15	4.753	1.005	29570.	29570.	134.0	2285.4	2419.4	134.0	2425.9	2560.0	0.4640	7.9500	8.4140
33	306.15	5.029	1.005	28040.	28040.	138.2	2282.6	2420.8	138.2	2423.5	2561.8	0.4777	7.9163	8.3939
34	307.15	5.318	1.006	26600.	26600.	142.4	2279.7	2422.1	142.4	2421.2	2563.6	0.4913	7.8828	8.3740
35	308.15	5.622	1.006	25240.	25240.	146.6	2276.9	2423.5	146.6	2418.8	2565.4	0.5049	7.8495	8.3543
36	309.15	5.940	1.006	23970.	23970.	150.7	2274.1	2424.8	150.7	2416.4	2567.2	0.5184	7.8164	8.3348
37	310.15	6.274	1.007	22760.	22760.	154.9	2271.3	2426.2	154.9	2414.1	2569.0	0.5319	7.7835	8.3154
38	311.15	6.624	1.007	21630.	21630.	159.1	2268.4	2427.5	159.1	2411.7	2570.8	0.5453	7.7509	8.2962
39	312.15	6.991	1.007	20560.	20560.	163.3	2265.6	2428.9	163.3	2409.3	2572.6	0.5588	7.7184	8.2772
40	313.15	7.375	1.008	19550.	19550.	167.4	2262.8	2430.2	167.4	2406.9	2574.4	0.5721	7.6861	8.2583
41	314.15	7.777	1.008	18590.	18590.	171.6	2259.9	2431.6	171.6	2404.5	2576.2	0.5854	7.6541	8.2395
42	315.15	8.196	1.009	17690.	17690.	175.8	2257.1	2432.9	175.8	2402.1	2577.9	0.5987	7.6222	8.2209
43	316.15	8.639	1.009	16840.	16840.	180.0	2254.3	2434.2	180.0	2399.7	2579.7	0.6120	7.5905	8.2025
44	317.15	9.100	1.009	16040.	16040.	184.2	2251.4	2435.6	184.2	2397.3	2581.5	0.6252	7.5590	8.1842
45	318.15	9.582	1.010	15280.	15280.	188.3	2248.6	2436.9	188.4	2394.9	2583.3	0.6383	7.5277	8.1661
46	319.15	10.09	1.010	14560.	14560.	192.5	2245.7	2438.3	192.5	2392.5	2585.1	0.6514	7.4966	8.1481
47	320.15	10.61	1.011	13880.	13880.	196.7	2242.9	2439.6	196.7	2390.1	2586.9	0.6645	7.4657	8.1302
48	321.15	11.16	1.011	13230.	13230.	200.9	2240.0	2440.9	200.9	2387.7	2588.6	0.6776	7.4350	8.1125
49	322.15	11.74	1.012	12620.	12620.	205.1	2237.2	2442.3	205.1	2385.3	2590.4	0.6906	7.4044	8.0950
50	323.15	12.34	1.012	12040.	12050.	209.2	2234.3	2443.6	209.3	2382.9	2592.2	0.7035	7.3741	8.0776
51	324.15	12.96	1.013	11500.	11500.	213.4	2231.5	2444.9	213.4	2380.5	2593.9	0.7164	7.3439	8.0603
52	325.15	13.61	1.013	10980.	10980.	217.6	2228.6	2446.2	217.6	2378.1	2595.7	0.7293	7.3138	8.0432
53	326.15	14.29	1.014	10490.	10490.	221.8	2225.8	2447.6	221.8	2375.7	2597.5	0.7422	7.2840	8.0262
54	327.15	15.00	1.014	10020.	10020.	226.0	2222.9	2448.9	226.0	2373.2	2599.2	0.7550	7.2543	8.0093
55	328.15	15.74	1.015	9577.9	9578.9	230.2	2220.0	2450.2	230.2	2370.8	2601.0	0.7677	7.2246	7.9925
56	329.15	16.51	1.015	9157.7	9158.7	234.3	2217.2	2451.5	234.3	2368.4	2602.7	0.7804	7.1955	7.9759
57	330.15	17.31	1.016	8758.7	8759.8	238.5	2214.3	2452.8	238.5	2365.9	2604.5	0.7931	7.1663	7.9595
58	331.15	18.15	1.016	8379.8	8380.8	242.7	2211.4	2454.1	242.7	2363.5	2606.2	0.8058	7.1373	7.9431
59	332.15	19.02	1.017	8019.7	8020.8	246.9	2208.6	2455.4	246.9	2361.1	2608.0	0.8184	7.1085	7.9269
60	333.15	19.92	1.017	7677.5	7678.5	251.1	2205.7	2456.8	251.1	2358.8	2609.7	0.8310	7.0798	7.9108
61	334.15	20.86	1.018	7352.1	7353.2	255.3	2202.8	2458.1	255.3	2356.2	2611.4	0.8435	7.0513	7.8948
62	335.15	21.84	1.018	7042.7	7043.7	259.4	2199.9	2459.4	259.4	2353.7	2613.2	0.8560	7.0230	7.8790
63	336.15	22.86	1.019	6748.2	6749.3	263.6	2197.0	2460.7	263.6	2351.3	2614.9	0.8685	6.9948	7.8633
64	337.15	23.91	1.019	6468.0	6469.0	267.8	2194.1	2462.0	267.8	2348.8	2616.6	0.8809	6.9667	7.8477
65	338.15	25.01	1.020	6201.3	6202.3	272.0	2191.2	2463.2	272.0	2346.3	2618.4	0.8933	6.9388	7.8322
66	339.15	26.15	1.020	5947.2	5948.2	276.2	2188.3	2464.5	276.2	2343.9	2620.1	0.9057	6.9111	7.8168
67	340.15	27.33	1.021	5705.2	5706.2	280.4	2185.4	2465.8	280.4	2341.4	2621.8	0.9180	6.8835	7.8015
68	341.15	28.56	1.022	5474.8	5475.8	284.6	2182.5	2467.1	284.6	2338.9	2623.5	0.9303	6.8561	7.7864
69	342.15	29.84	1.022	5254.8	5255.8	288.8	2179.6	2468.4	288.8	2336.4	2625.2	0.9426	6.8288	7.7714
70	343.15	31.16	1.023	5045.2	5046.3	292.9	2176.7	2469.7	292.9	2334.0	2626.9	0.9548	6.8017	7.7565
71	344.15	32.53	1.023	4845.4	4846.4	297.1	2173.8	2470.9	297.1	2331.5	2628.6	0.9670	6.7747	7.7417
72	345.15	33.96	1.024	4654.7	4655.7	301.3	2170.9	2472.2	301.3	2329.0	2630.3	0.9792	6.7478	

ANEXO D

**TEST DE ACEPTABILIDAD PARA DEFINIR
LA HARINA DE ZAPALLO ENRIQUECIDA
CON HARINA DE AMARANTO**

**TEST PARA DEFINIR EL PRODUCTO FINAL DE HARINA APARTIR DE
ZAPALLO ENRIQUECIDA CON HARINA DE AMARANTO**

Nombre:.....

Producto:.....

Fecha: Hora:

Instrucciones

Por favor pruebe las muestras y según la escala hedónica que se detalla a continuación, anote la puntuación que mejor describe las muestras presentadas. Tenga presente que usted es el juez y el único que puede indicar su nivel de agrado o desagrado de cada muestra en los parámetros indicados en la tabla posterior lo cual ayudara a decidir sobre el trabajo experimental.

Escala de puntaje

1=Me disgusta extremadamente

2=Me disgusta mucho

3=Me disgusta moderadamente

4=Me disgusta levemente

5=No me gusta ni me disgusta

6=Me gusta levemente

7=Me gusta moderadamente

8=Me gusta mucho

9=Me gusta extremadamente

MUESTRAS	ATRIBUTOS	ESCALA DE PUNTAJE								
		9	8	7	6	5	4	3	2	1
Muestra nº1										
T= 60°C E= 1.5mm	Olor									
	color									
	textura									
	sabor									
Muestra nº2										
T= 60°C E= 3 mm	Olor									
	color									
	textura									
	sabor									
Muestra nº3										
T= 70°C E= 1.5mm	Olor									
	color									
	textura									
	sabor									
Muestra nº4										
T= 70°C E= 3 mm	Olor									
	color									
	textura									
	sabor									

Agradezco su comentario

.....

.....

Firma

ANEXO E

**RESULTADO DE LAS ENCUESTAS Y DEL
TEST DE ACEPTABILIDAD**

**TEST DE EVALUACION SENSORIAL DE LAS PROPIEDADES
ORGANOLEPTICAS PARA DEFINIR EL PRODUCTO FINAL DE HARINA
APARTIR DE ZAPALLO ENRIQUECIDA CON HARINA DE AMARANTO**

Nombre: Jorge Teguiña

Producto:

Fecha: 05/04/16 Hora: 10:10

Instrucciones

Por favor pruebe las muestras y según la escala hedónica que se detalla a continuación, anote la puntuación que mejor describe las muestras presentadas. Tenga presente que usted es el juez y el único que puede indicar su nivel de agrado o desagrado de cada muestra en los parámetros indicados en la tabla posterior lo cual ayudara a decidir sobre el trabajo experimental.

Escala de puntaje

1=Me disgusta extremadamente

2=Me disgusta mucho

3=Me disgusta moderadamente

4=Me disgusta levemente

5=No me gusta ni me disgusta

6=Me gusta levemente

7=Me gusta moderadamente

8=Me gusta mucho

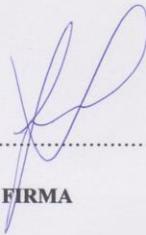
9=Me gusta extremadamente

MUESTRAS	ATRIBUTOS	ESCALA DE PUNTAJE								
		9	8	7	6	5	4	3	2	1
Muestra n°1										
T= 60°C E= 1.5mm	Olor		X							
	color		X							
	textura			X						
	sabor		X							
Muestra n°2										
T= 60°C E= 3 mm	Olor		X							
	color			X						
	textura		X							
	sabor			X						
Muestra n°3										
T= 70°C E= 1.5mm	Olor		X							
	color			X						
	textura			X						
	sabor			X						
Muestra n°4										
T= 70°C E= 3 mm	Olor		X							
	color			X						
	textura			X						
	sabor			X						

Agradezco su comentario

Apoyar más la candidatura del
quede de dulzera, quiza con
licencia de carne

.....
.....
.....
.....


.....
FIRMA

ANEXO F

MÉTODO DE ANÁLISIS DE AMINOÁCIDO
(LISINA)

METODO DE ANÁLISIS DE DETERMINACION DE LISINA

1. Requerimientos

- Tubos de ensayo con tapa esmerilada
- Balón de 100ml
- Papel filtro
- Ninhidrina
- Etilen glicol
- Ácido sulfúrico 1N
- Carbón activo
- Lisina patrón (curva calibratoria)
- Etanol 60%
- Baño maría
- Espectrofotómetro
- Centrifuga

2. Principio

La lisina a pH=1, desarrolla al ser calentada en presencia de Ninhidrina, un color café amarillento cuantificable fotométricamente.

3. Procedimiento

- Preparación de solución de trabajo

Se trabajara con solución de lisina en etilenglicol, según el siguiente detalle:

Solución madre: 1,25% de Ninhidrina en etilenglicol (W/V).

Solución para el día: 5ml de solución madre + 25 ml de etilenglicol.

- Elaboración de la curva de calibración

- Preparar soluciones estándar de lisina en agua, desde 1mg/1 ml hasta 18mg/1ml.

- Tomar 0,25 ml década solución estándar en un tubo de ensayo y diluir con 2,5ml de ácido sulfúrico 1N.
- Medir en tubos con tapa esmerilada:
 - 1ml de solución diluida
 - + 0,5 ml H₂SO₄
 - + 1,2 ml de solución para 1 día de Ninhidrina.
- Tapar el tubo (sellado)
- Sumergir en baño maría a ebullición durante exactamente 40min.a
- Enfriar rápidamente T_{amb} en un baño de hielo.
- Agregar a cada tubo 2ml de etanol 60%.
- Mezclar y transferir las soluciones coloreadas a las cubetas de un espectrofotómetro.
- Medir la extinción a 458nm contra agua.

4. Determinación de lisina en harinas

4.1 Desengrasado de harina

- Desengrasar la harina mediante un proceso de extracción con éter de petróleo en una relación de 10g de harina por cada 100ml de éter de petróleo.
- Este proceso se realizó temperatura ambiente con agitación continua durante 5h y en reposo durante 19h completándose todo el proceso en 24h de contacto de la harina con el solvente luego se separó la harina del éter de petróleo por filtración y se la dejó a temperatura ambiente bajo campana durante 12 h esparcidla sobre una superficie plana para eliminar los restos de éter de petróleo.
- La harina se almaceno a 4°C hasta su utilización.

4.2 Hidrólisis ácida

- Realizar la hidrolisis de la harina desengrasada con ácido clorhídrico 6N a 110°C en reflujo durante 24 horas.
- Finalizada la hidrolisis ácida, se procede a la neutralización a 75°C con carbonato sódico hasta alcanzar un pH=5.7, durante esta neutralización se precisa una enérgica agitación de toda la masa.
- Se filtra y se obtiene un líquido transparente de color amarillo ámbar que constituye el hidrolizado ácido de proteína y se conserva en frigorífico a temperatura de 8-10°C.

4.3 Determinación de lisina en harina hidrolizada

- Tomar 1ml del hidrolizado de harina y colocar en un balón y adicionar 10ml de ácido sulfúrico 1N.
- Mezclar y agregar una punta de espátula de carbón activo.
- Dejar en reposo de 5 a 10 minutos.
- Filtrar controlando que el filtrado no sea coloreado, caso contrario, agregar más C*.
- Del filtrado clarificado tomar en un tubo de ensayo con boca esmerilada, 1ml + 0,5ml de ácido sulfúrico 1N + 1,2 ml de solución para día.
- Tapar el tubo (sellado)
- Sumergir en baño maría a ebullición durante exactamente 40 minutos.
- Enfriar rápidamente Tamb en un baño de hielo.
- Agregar a cada tubo 2ml de etanol 60%.
- Mezclar y transferir las soluciones coloreadas a las cubetas de un espectrofotómetro.
- Medir la extinción a 458nm contra agua

5. Curva calibratoria

Para la elaboración de la curva de calibración de la lisina se trabajó con diferentes concentraciones de soluciones estándar de lisina en agua de los cuales se obtuvieron los siguientes resultados de absorbancia y % de transmitancia presentados en la siguiente tabla.

Tabla F- 1 Lecturas de % transmitancia y absorbancia para armar la curva de calibración de lisina

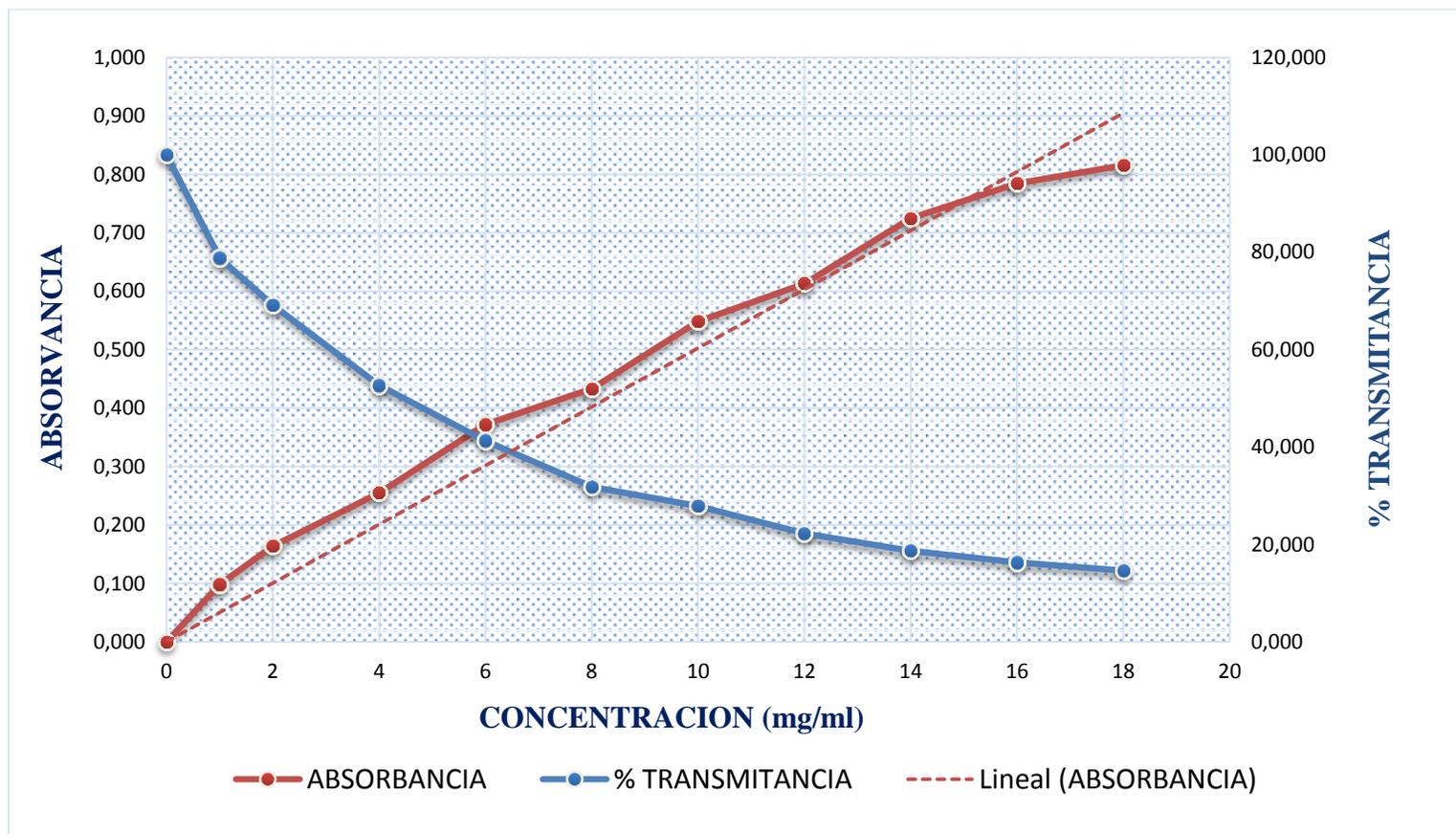
Concentración (mg/ml)	Ensayo I		Ensayo II		Ensayo II		promedio	promedio
	% T	ABS.	% T	ABS.	% T	ABS.	%T	ABS.
0	100	0	100	0	100	0	100,000	0,000
1	78,9	0,099	78,8	0,097	78,7	0,099	78,800	0,098
2	69,1	0,164	69	0,163	69,4	0,164	69,167	0,164
4	52,7	0,256	52,4	0,255	52,8	0,254	52,633	0,255
6	41,1	0,372	41,5	0,372	41,3	0,372	41,300	0,372
8	31,9	0,437	31,9	0,436	31,7	0,426	31,833	0,433
10	27,9	0,548	27,9	0,548	27,9	0,548	27,900	0,548
12	22,5	0,615	22,2	0,614	22	0,61	22,233	0,613
14	18,7	0,726	18,5	0,724	18,8	0,724	18,667	0,725
16	16	0,788	16,4	0,785	16,5	0,779	16,300	0,784
18	14,6	0,815	14,6	0,818	14,7	0,814	14,633	0,816

Fuente: elaboración propia, 2016

En la **tabla F-1** se presentan los resultados obtenidos de % transmitancia y absorbancia para los tres ensayos realizados, de los cuales se determina el promedio para realizar la representación gráfica de la curva de calibración de lisina.

En la **Figura F-1** se muestra la curva calibratoria elaborada para la determinación de lisina durante la presente investigación.

Figura F- 1 Curva de calibración de lisina



Fuente: Elaboración propia, 2016

Para realizar los cálculos de cuantificación de lisina en la presente investigación, los puntos obtenidos para la absorbancia a diferentes concentraciones, se linealiza obteniendo la siguiente ecuación:

$$Y = 0,0503 X$$

$$R = 0,984$$

Cálculos de lisina en harina hidrolizada

- Con el valor de Absorbancia obtenidos para las muestras, ingresar al grafico calibratoria y determinar el contenido de lisina con el siguiente calculo:

$$[\text{Lisina}] \left(\frac{\text{mg}}{\text{ml}} \right) = f * x$$

Dónde:

x=lectura en el eje de las abscisas del grafico calibratorio.

F=factor de dilución.

ANEXO G

ANÁLISIS DE AMINOÁCIDO (LISINA) Y PROTEÍNA DIGERIBLE PRESENTE EN LA HARINA COMPUESTA

HARINA APARTIR DE ZAPALLO ENRIQUECIDA CON HARINA DE AMARANTO

Con los resultados obtenidos y expuestos en la **tabla III-23** (capítulo III) del análisis fisicoquímico que presenta la harina de zapallo y de la harina de amaranto. Se recalcula la proteína digerible que presenta la harina compuesta considerando los datos bibliográficos de porcentaje de proteína digerible que tienen ambas harinas.

Tabla G- 1 Dato bibliográfico proteína digerible-dato experimental de proteína bruta

Harina	P.B (%)	P.D (%)	Proporción de harinas
			PD _{HC} (g/100g H.C)
Zapallo	16,43	38,51	30% H.A
amaranto	15,97	93	70% H.Z

Fuente: Elaboración propia, 2016

(**H.Z:** Harina de zapallo; **H.A:** harina de amaranto; **H.C:** harina compuesta).

(**PD:** proteína digerible; **PB:** proteína bruta; **PD_{HC}:** proteína digerible en harina compuesta).

Calculamos con la composición de la proteína bruta de las harinas de zapallo y de amaranto, la composición de proteína digerible en la harina de zapallo y en la harina de amaranto con la Ec. II-4 y Ec.II-5 (capítulo II).

$$X_{PDHZ} = X_{PBHZ} * \frac{\%PD_{HZ}}{100} \quad \text{Ec. II - 4}$$

$$X_{PDHZ} = 0.1643 * \frac{38.51}{100}$$

$$X_{PDHZ} = 0.063$$

$$X_{PDHA} = X_{PBHA} * \frac{\%PD_{HA}}{100} \quad \text{EC. II - 5}$$

$$X_{PDHA} = 0.1597 * \frac{93}{100}$$

$$X_{PDHA} = 0.149$$

Donde:

%PD_{HZ}= Porcentaje de proteína digerible en la harina de zapallo

%PD_{HA}=Porcentaje de proteína digerible en la harina de amaranto

X_{PBHZ}=Composición de proteína bruta en la harina de zapallo

X_{PBHA}=Composición de proteína bruta en la harina de amaranto

Finalmente se realizó el cálculo de la composición de proteína digerible de la harina compuesta con la **Ec. 2-3**, este cálculo se realizó con la proporción de mezclado 30% /70% (amaranto/zapallo) seleccionada en el capítulo II de ambas harinas para formar una harina compuesta de 100gramos.

$$M_{H.C} * X_{PDHC} = M_{H.A} * X_{PDHA} + M_{H.Z} * X_{PDHZ} \quad \text{Ec. II - 3}$$

Donde:

M_{H.Z}= masa de harina de zapallo (g)

M_{H.A}= masa de harina de amaranto (g)

M_{H.C}= masa de harina compuesta (g)

X_{PDHZ}= Composición de la proteína digerible de la harina de zapallo

X_{PDHA}= Composición de la proteína digerible de la harina de zapallo

X_{PDHC}= Composición de la proteína digerible de la harina de zapallo

- **Mezclado : 30% harina amaranto - 70% harina de zapallo**

$$X_{PDHC} = \frac{30g * 0.149 + 70g * 0.063}{100g} = 0.084$$

$$\%PD_{HC} = 8,8$$

DETERMINACIÓN DE LISINA PRESENTE EN LA HARINA COMPUESTA

De acuerdo a la metodología detallada en el Anexo F para cuantificar el aminoácido (lisina), se determina está en la harina de amaranto y en la harina compuesta.

En la **tabla G-2** se muestran los resultados de las lecturas obtenidas de absorbancia y porcentaje de transmitancia para un 1ml de solución problema (harina amaranto hidrolizada), previo a la hidrólisis se realizó el desengrasado de la harina.

Tabla G- 2 Lecturas de absorbancia y % transmitancia en la harina de amaranto hidrolizada

V sol.prob.	1		2		3		Promedio
ml	%T	ABS.	% T	ABS.	% T	ABS.	ABS.
1	88,1	0,0560	89,3	0,060	60,6	0,0590	0,0580

Fuente: elaboración propia, 2016

Para realizar el respectivo cálculo de cuantificación de lisina presente en la harina de amaranto se trabajó con el promedio de absorbancia obtenida de los tres ensayos realizados, el cual se introduce en la ecuación obtenida en el Anexo F (curva calibratoria).

$$Y = 0,0503 * X$$

Donde:

Y= representa la absorbancia

X= representa los (mg/ml) de lisina.

Despejando X:

$$X = \frac{Y}{0,0503}$$

$$X = \frac{0,0580}{0,0503} = 1,1531 \text{ mg lisina/1ml}$$

$$[\text{Lisina}] \left(\frac{\text{mg}}{\text{ml}} \right) = f * X$$

$$[\text{Lisina}] \left(\frac{\text{mg}}{\text{ml}} \right) = 4,7\text{ml} * 1,1531 \frac{\text{mg lisina}}{1\text{ml}} = 5,4196\text{mg}$$

$$[\text{Lisina}] = 0,0054196 \frac{\text{g lisina}}{1\text{g harina}} = 0,542 \frac{\text{g lisina}}{100\text{g harina amaranto}}$$

Según datos bibliográficos existe 0,8g lisina /100 g harina de amaranto, por tanto el rendimiento encontrado es:

$$\% \text{Rendimiento} = \frac{0,542}{0,8} * 100 = 67,8\%$$

En la **tabla G-3** se muestran los resultados de las lecturas obtenidas de absorbancia y porcentaje de transmitancia para un 1ml de solución problema (harina compuesta hidrolizada), previo a la hidrólisis se realizó el desengrasado de la harina.

Tabla G- 3 Lecturas de absorbancia y % transmitancia en la harina compuesta hidrolizada

V sol.prob.	1		2		3		Promedio
ml	%T	ABS.	% T	ABS.	% T	ABS.	ABS.
1	93,9	0,019	94,35	0,0205	94,3	0,021	0,020

Fuente: elaboración propia, 2016

Para realizar el respectivo cálculo de cuantificación de lisina presente en la harina de compuesta se trabajó con el promedio de absorbancia obtenida de los tres ensayos realizados, el cual se introduce en la ecuación obtenida en el Anexo F (curva calibratoria).

$$Y = 0,0503 * X$$

Donde:

Y= representa la absorbancia

X= representa los (mg/ml) de lisina.

Despejando X:

$$X = \frac{Y}{0,0503}$$

$$X = \frac{0,020}{0,0503} = 0,398 \text{ mg lisina/1ml}$$

$$[\text{Lisina}] \left(\frac{\text{mg}}{\text{ml}} \right) = f * X = 4,7 \text{ ml} * 0,398 \frac{\text{mg lisina}}{1 \text{ ml}}$$

$$[\text{Lisina}] = 1,869 \text{ mg} = 0,00187 \frac{\text{g lisina}}{1 \text{ g harina}}$$

$$[\text{Lisina}] = 0,187 \frac{\text{g lisina}}{100 \text{ g harina}}$$

Balance de aminoácido para determinar la cantidad de lisina presente en harina de zapallo:

$$H_{A.A} * X_A + H_{A.Z} * X_Z = H_{A.C} * X_C$$

$$H_{A.Z} = \frac{H_{A.C} * X_C - H_{A.A} * X_A}{X_Z}$$

$$H_{A.Z} = \frac{0,187 \text{ g lisina} * 1 - 0,542 \text{ g lisina} * 0,3}{0,7}$$

$$H_{A.Z} = \frac{0,187 \text{ g lisina} - 0,163 \text{ g lisina}}{0,7}$$

$$H_{A.Z} = \mathbf{0,034 \text{ g lisina.}}$$

Donde:

$H_{A.A}$ = gramos de lisina presente en la harina de amaranto

$H_{A.Z}$ = gramos de lisina presente en la harina de zapallo

$H_{A.C}$ = gramos de lisina presente en la harina compuesta

X_A = composición de la harina de amaranto

X_Z = composición de la harina de amaranto

X_C = composición de la harina de amaranto

ANEXO H

TEST DE ACEPTABILIDAD EN EL

PRODUCTO FINAL

**TEST DE EVALUACION SENSORIAL PARA DETERMINAR EL GRADO
DE ACEPTABILIDAD DEL PRODUCTO FINAL “HARINA DE ZAPALLO
ENRIQUECIDA CON HARINA DE AMARANTO”, MEDIANTE LA
APLICACIÓN DE UN PRODUCTO “QUEQUE”**

Nombre:

Producto:

Fecha: Hora:

Instrucciones

Por favor pruebe el producto final en la aplicación de un “Queque” y según la escala hedónica que se detalla a continuación, anote la puntuación que mejor describe la muestra presentada. Tenga presente que usted es el juez y el único que puede indicar su nivel de agrado o desagrado de la muestra en los parámetros indicados en la tabla posterior lo cual ayudara a decidir sobre el trabajo experimental.

Escala de puntaje

1=Me disgusta extremadamente

2=Me disgusta mucho

3=Me disgusta moderadamente

4=Me disgusta levemente

5=No me gusta ni me disgusta

6=Me gusta levemente

7=Me gusta moderadamente

8=Me gusta mucho

9=Me gusta extremadamente

MUESTRA		ESCALA DE PUNTAJE								
	ATRIBUTOS	9	8	7	6	5	4	3	2	1
HARINA FINAL	"QUEQUE"									
T= 60°C E= 1.5mm	Olor									
	color									
	textura									
	sabor									

Agradezco su comentario

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

FIRMA

ANEXO I

**RESULTADO DE LAS ENCUESTAS DE
TEST DE ACEPTABILIDAD PARA EL
PPRODUCTO FINAL**

TEST DE EVALUACION SENSORIAL PARA DETERMINAR EL GRADO DE
ACEPTABILIDAD DEL PRODUCTO FINAL "HARINA DE ZAPALLO
ENRIQUECIDA CON HARINA DE AMARANTO", MEDIANTE LA
APLICACIÓN DE UN PRODUCTO "QUEQUE"

3 - the 1, 5 cm

Nombre: Jorge Tejerina Allen

Producto: Queque

Fecha: 04/05/16 Hora: 09:50

Instrucciones

Por favor pruebe el producto final en la aplicación de un "Queque" y según la escala hedónica que se detalla a continuación, anote la puntuación que mejor describe la muestra presentada. Tenga presente que usted es el juez y el único que puede indicar su nivel de agrado o desagrado de la muestra en los parámetros indicados en la tabla posterior lo cual ayudara a decidir sobre el trabajo experimental.

Escala de puntaje

- 1=Me disgusta extremadamente
- 2=Me disgusta mucho
- 3=Me disgusta moderadamente
- 4=Me disgusta levemente
- 5=No me gusta ni me disgusta
- 6=Me gusta levemente
- 7=Me gusta moderadamente
- 8=Me gusta mucho
- 9=Me gusta extremadamente

MUESTRA		ESCALA DE PUNTAJE								
	ATRIBUTOS	9	8	7	6	5	4	3	2	1
HARINA FINAL	"QUEQUE"									
T= 60°C E= 1.5mm	Olor		/							
	color		/							
	textura		/							
	sabor	/								

Agradezco su comentario

Buena aplicación para el aprovechamiento
de la harina de Zapallo.
Felicidades !!



FIRMA

ANEXO J
FOTOGRAFÍAS

Foto J- 1 Presentación de las muestras a ser degustadas



Fuente: Elaboración propia, 2016

Se presentó para el análisis sensorial puré de harina de zapallo enriquecida con harina de amaranto para cuatro ensayos diferentes.

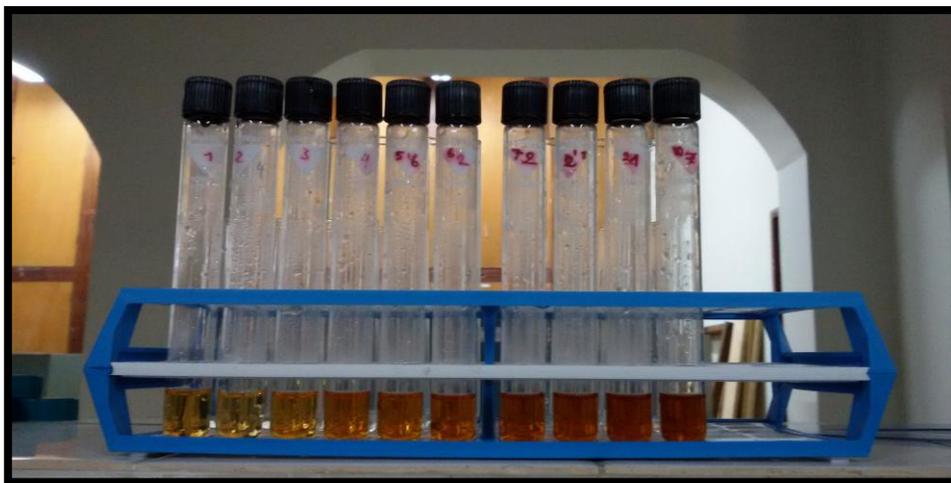
Foto J- 2 Degustación y calificación por los jueces



Fuente: Elaboración propia, 2016

La degustación de puré de harina de zapallo enriquecida con harina de amaranto fue calificado por alumnos y docentes de la carrera de ingeniería química.

Foto J- 3 Determinación de lisina



Fuente: Elaboración propia, 2016

Diferentes concentraciones de solución estándar de lisina presentan diferentes tonalidades para la elaboración de la curva de calibración.

Foto J- 4 Espectrofotómetro



Fuente: Elaboración propia, 2016

Equipo utilizado para la medición de absorbancia y % transmitancia de las diferentes concentraciones estándar de lisina.

Foto J- 5 Centrifuga “Centurión scientific”



Equipo utilizado para decantar el sólido presente en la harina
Hidrolizada

Foto J- 6 Esquema del equipo para la hidrolisis acida con reflujo



Fuente: Elaboración propia, 2016

Equipo para la ejecución de la hidrolisis acida con reflujo de las diferentes muestras
de harina, la cual se ejecutó durante 24 horas.

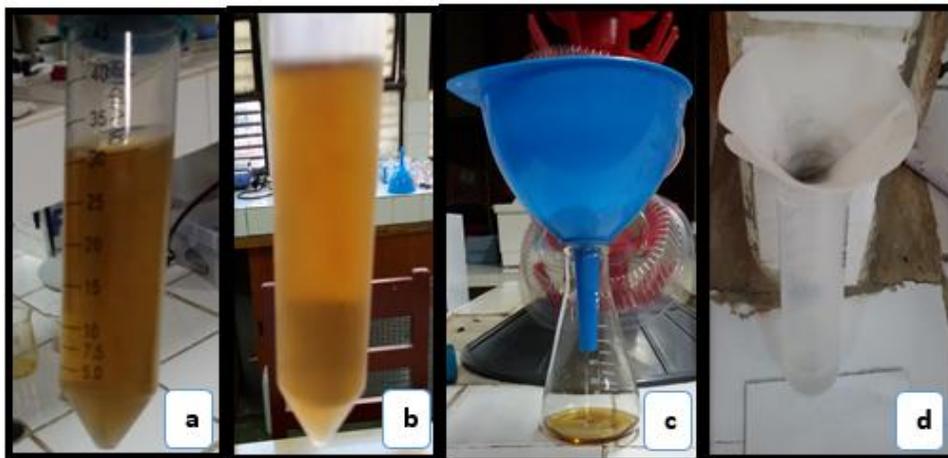
Foto J- 7 Harina hidrolizada



Fuente: Elaboración propia, 2016

La harina hidrolizada de amaranto, zapallo presenta una coloración ámbar la cual se realizó en un balón con ácido en reflujo.

Foto J- 8 La hidrolisis de harina clarificada



Fuente: Elaboración propia, 2016

a. harina hidrolizada; b. muestra centrifugada; c. filtración de la muestra centrifugada;
d. clarificación de la muestra con carbón activado.

Foto J- 9 Preparación del queque previo a la cocción



Fuente: Elaboración propia, 2016

Pequeños queques de harina de zapallo enriquecida con harina de amaranto previo a la cocción.

Foto J- 10 Queques después de la cocción



Fuente: Elaboración propia, 2016

Los queques de harina de zapallo enriquecida con harina de amaranto presentan una coloración amarillenta y una capa superior azucarada.

Foto J- 11 Presentación de los queques elaborados a base de harina de zapallo enriquecido con harina de amaranto



Fuente: Elaboración propia, 2016

Los queques de harina de zapallo enriquecida con harina de amaranto fueron sometidos a degustación por docentes y estudiantes de la carrera de ingeniería química para evaluar su aceptabilidad.

Foto J- 12 Degustación del queque para calificar los atributos (Olor, color, sabor y textura)



Fuente: Elaboración propia, 2016

Degustación de los queques de harina de zapallo enriquecida con harina de amaranto realizado por docentes y estudiantes.