

ANEXO A

ECUACIONES MATEMATICAS PARA DETERMINAR LAS PROPIEDADES FISICAS DE LA MATERIA PRIMA

Ecuación para determinar el porcentaje de la porción no comestible:

$$\%PNC = \frac{P_{cascara} + P_{descarte}}{P_{manzana}} \times 100$$

Ecuación para determinar el porcentaje de la porción comestible:

$$\% PC = 100 - \% PNC$$

Ecuación para determinar el rendimiento de pulpa de manzana:

$$\eta = \frac{P_{manzana} - (P_{cascara} + P_{descarte})}{P_{manzana}}$$

Ecuación para determinar el porcentaje de cascara de la porción no comestible

$$\%Cáscara = \frac{P_{cascara}}{P_{cascara} + P_{descarte}} \times 100$$

Ecuación para determinar el porcentaje de descarte de la porción no comestible

$$\%Descarte = \frac{P_{descarte}}{P_{cascara} + P_{descarte}} \times 100$$

DETERMINACIÓN DE SÓLIDOS SOLUBLES

Principio:

Este principio es basado en la variación del índice de refracción de la luz, que atraviesa un prisma, el cual es directamente proporcional a la concentración de sólidos que tiene cualquier sustancia (Flores, 2007).

Materiales:

- ✓ Refractómetro

Procedimiento:

- ✓ Colocar de 1 a 2 gotas del néctar asegurando que cubra todo el prisma inferior.
- ✓ Cubrir éste con el prisma superior, procediendo a la lectura del mismo.
- ✓ Se observará, la separación de una parte azulada y otra blanca o transparente, la línea que las separa es la que nos dará el porcentaje de sólidos solubles.

DETERMINACION DEL pH

Se procede a colocar muestra del néctar de manzana obtenido en un vaso de precipitado, agregándose agua destilada hasta completar el volumen total del vaso y se deja reposar por un tiempo, luego se procede a medir el pH en un pH – meter E520. Se enciende el equipo previamente durante 20 min. Antes de realizar la medición.

DETERMINACION DE DENSIDAD EN ALIMENTOS

GENERALIDADES

La densidad relativa a 20°C de una bebida, es el cociente de dividir la masa al aire de un volumen determinado de la bebida a T°C por la masa del mismo volumen de agua a 20 °C, haciéndose las pesadas con pesas ajustadas para equilibrar las pesas de latón al aire.

OBJETIVO

Determinación de la densidad relativa de los alimentos que son líquidos.

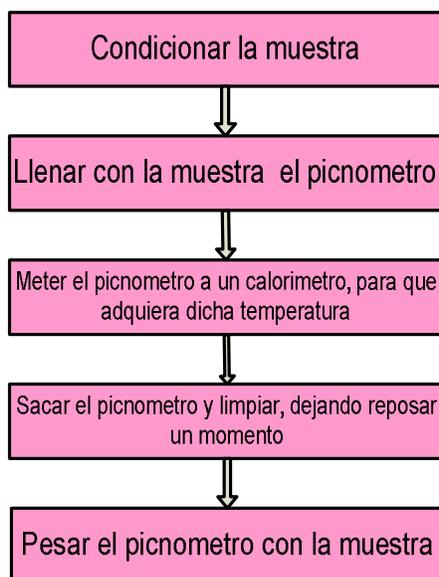
METODO

Método del picnómetro

PRINCIPIO DEL METODO

Se determina la densidad por medio de un picnómetro, relación de la masa de la muestra entre la masa del agua a la misma temperatura.

PROCEDIMIENTO



CÁLCULOS Y EXPRESIÓN DE RESULTADOS.

La densidad relativa, utilizando este método, se calcula aplicando la siguiente ecuación y promediando los resultados obtenidos en las determinaciones en duplicado.

$$Dr = \frac{Pm - Pv}{Pa - Pv}$$

Dónde:

Pv = peso del picnómetro vacío

Pa = peso del picnómetro con agua

Pm = peso del picnómetro con la muestra

Los resultados se expresan como densidad relativa a 20°C /agua a 20°C

ANÁLISIS DEL CONTENIDO DE SÓLIDOS TOTALES DEL JUGO DE MANZANA



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CENTRO DE ANÁLISIS, INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO "CEANID"
 Laboratorio Oficial del Ministerio de Salud y Deportes
 Miembro de la Red de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos "RELOAA"
 Miembro de la Red Nacional de Laboratorios de Micronutrientes
 Laboratorio Oficial del Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria "SENASAG"



AL-311/14

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

Cliente:	Maribel Dominguez Coro
Solicitante:	Maribel Dominguez Coro
Dirección del cliente:	Calle Angel Calabi final s/n
Procedencia: localidad/provincia/departamento	Tarija - Cercado - Bolivia
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración
Fecha de muestreo:	2014-09-30 Hr 17:30
Responsable(s) del muestreo:	Maribel Dominguez C.
Fecha de recepción de la muestra	2014-10-01
Fecha de ejecución del ensayo:	Del 2014-10-01 al 2014-10-06
Caracterización de la muestra:	Jugo de manzana M1 : Muestra 1 Jugo de manzana M2 : Muestra 2
Tipo de muestra:	Puntual
Envase:	Plástico
Código CEANID:	662 FQ 566 663 FQ 567

Parámetro	Técnica	Unidad	Muestra 1 662 FQ 566	Muestra 2 663 FQ 567
Sólidos totales	NB 074-2000	%	3,77	5,03

NB : Norma Boliviana

NOTA.- Los resultados se refieren sólo a la muestra ensayada.

Este informe de ensayo sólo puede ser reproducido en su forma total con aprobación escrita del CEANID.

Los datos de la muestra y del muestreo fueron suministrados por el solicitante.

Tarija, 06 de octubre de 2014


 Lic. Isabel Cossio Sánchez
 RESPONSABLE CALIDAD
 CEANID


 VºBº Ing. Adand Aceturao C.
 JEFE
 CEANID

c.c. Arch.



ANÁLISIS DEL CONTENIDO DE SÓLIDOS TOTALES DEL JUGO DE MANZANA



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CENTRO DE ANÁLISIS, INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO "CEANID"
 Laboratorio Oficial del Ministerio de Salud y Deportes
 Miembro de la Red de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos "RELOAA"
 Miembro de la Red Nacional de Laboratorios de Micronutrientes
 Laboratorio Oficial del Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria "SENASAG"



AL-311/14

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

Cliente:	Maribel Dominguez Coro
Solicitante:	Maribel Dominguez Coro
Dirección del cliente:	Calle Angel Calabi final s/n
Procedencia: localidad/provincia/departamento	Tarija - Cercado - Bolivia
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración
Fecha de muestreo:	2014-09-30 Hr 17:30
Responsable(s) del muestreo:	Maribel Dominguez C.
Fecha de recepción de la muestra	2014-10-01
Fecha de ejecución del ensayo:	Del 2014-10-01 al 2014-10-06
Caracterización de la muestra:	Jugo de manzana M3 : Muestra 3 Jugo de manzana M4 : Muestra 4
Tipo de muestra:	Puntual
Envase:	Plástico
Código CEANID:	664 FQ 568 665 FQ 569

Parámetro	Técnica	Unidad	Muestra 3 664 FQ 568	Muestra 4 665 FQ 569
Sólidos totales	NB 074-2000	%	3,25	3,65 [®]

NB : Norma Boliviana

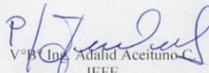
NOTA.- Los resultados se refieren sólo a la muestra ensayada.

Este informe de ensayo sólo puede ser reproducido en su forma total con aprobación escrita del CEANID.

Los datos de la muestra y del muestreo fueron suministrados por el solicitante.

Tarija, 06 de octubre de 2014


 Lic. Isabel Cossio Sánchez
 RESPONSABLE CALIDAD
 CEANID


 VºBº Ing. Adalid Aceituno C.
 JEFE
 CEANID

c.c. Arch.



ANÁLISIS DEL CONTENIDO DE SÓLIDOS TOTALES DEL JUGO DE MANZANA



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CENTRO DE ANÁLISIS, INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO "CEANID"
 Laboratorio Oficial del Ministerio de Salud y Deportes
 Miembro de la Red de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos "RELOAA"
 Miembro de la Red Nacional de Laboratorios de Micronutrientes
 Laboratorio Oficial del Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria "SENASAG"



AL-311/14

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

Cliente:	Maribel Dominguez Coro
Solicitante:	Maribel Dominguez Coro
Dirección del cliente:	Calle Angel Calabi final s/n
Procedencia: localidad/provincia/departamento	Tarija - Cercado - Bolivia
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración
Fecha de muestreo:	2014-09-30 Hr 17:30
Responsable(s) del muestreo:	Maribel Dominguez C.
Fecha de recepción de la muestra	2014-10-01
Fecha de ejecución del ensayo:	Del 2014-10-01 al 2014-10-06
Caracterización de la muestra:	Jugo de manzana R1 : Muestra 5 Jugo de manzana R2 : Muestra 6
Tipo de muestra:	Puntual
Envase:	Plástico
Código CEANID:	666 FQ 570 667 FQ 571

Parámetro	Técnica	Unidad	Muestra 5 666 FQ 570	Muestra 6 667 FQ 571
Sólidos totales	NB 074-2000	%	3,82	4,82 ^a

NB : Norma Boliviana -

NOTA.- Los resultados se refieren sólo a la muestra ensayada.

Este informe de ensayo sólo puede ser reproducido en su forma total con aprobación escrita del CEANID.

Los datos de la muestra y del muestreo fueron suministrados por el solicitante.

Tarija, 06 de octubre de 2014


 Lic. Isabel Cossío Sánchez
 RESPONSABLE CALIDAD
 CEANID


 Vº y Cº Dg. Adolfo Accellino C.
 JEFE
 CEANID

c.c. Arch.



ANÁLISIS DEL CONTENIDO DE SÓLIDOS TOTALES DEL JUGO DE MANZANA



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CENTRO DE ANÁLISIS, INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO "CEANID"
 Laboratorio Oficial del Ministerio de Salud y Deportes
 Miembro de la Red de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos "RELOAA"
 Miembro de la Red Nacional de Laboratorios de Micronutrientes
 Laboratorio Oficial del Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria "SENASAG"



AL-311/14

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO

Cliente:	Maribel Dominguez Coro
Solicitante:	Maribel Dominguez Coro
Dirección del cliente:	Calle Angel Calabi final s/n
Procedencia: localidad/provincia/departamento	Tarija - Cercado - Bolivia
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración
Fecha de muestreo:	2014-09-30 Hr 17:30
Responsable(s) del muestreo:	Maribel Dominguez C.
Fecha de recepción de la muestra	2014-10-01
Fecha de ejecución del ensayo:	Del 2014-10-01 al 2014-10-06
Caracterización de la muestra:	Jugo de manzana R3 : Muestra 7 Jugo de manzana R4 : Muestra 8
Tipo de muestra:	Puntual
Envase:	Plástico
Código CEANID:	668 FQ 572 669 FQ 573

Parámetro	Técnica	Unidad	Muestra 7 668 FQ 572	Muestra 8 669 FQ 573
Sólidos totales	NB 074-2000	%	3,33	3,63*

NB : Norma Boliviana

NOTA.- Los resultados se refieren sólo a la muestra ensayada.

Este informe de ensayo sólo puede ser reproducido en su forma total con aprobación escrita del CEANID.

Los datos de la muestra y del muestreo fueron suministrados por el solicitante.

Tarija, 06 de octubre de 2014


 Lic. Isabel Cossio Sánchez
 RESPONSABLE CALIDAD
 CEANID


 Vº Bº Ing. Adalid Aceituno C.
 JEFE
 CEANID

c.c. Arch.



ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO DEL NECTAR DIETÉTICO DE MANZANA

RIMH Laboratorio de Aguas, Suelos, Alimentos y Análisis Ambiental.					
<i>Laboratorio Aspirante a RELOAA/Certificado Ensayo Aptitud IBMETRO-DTA-CI-36/37/38/39</i>					
INFORMACION GENERAL		C(14)	765	Análisis N°	6269
Tipo de Alimento:	Nectar Dietético de Manzana	Empresa			
Fuente:	Tarja/Cercado/Cercado	Responsable del muestreo:		Maribel Dominguez	
Prov./Dep/Mun.	LTA	Cantidad y tipo de recipiente:		Frasco vidrio 700 ml	
Proveedor:	LTA	Estado de la muestra:		Muy bueno	
Fecha de muestreo	16/10/2014	Fecha recepción de muestra		16/10/2014	
RESULTADOS DE ANALISIS		Fecha del análisis:		16-10-14	
NUMERO	TIPO DE ANALISIS	SIMBOLOGIA	UNIDADES	RESULTADOS	
Análisis Organoleptico					
1	Aspecto			No determinado	
2	Olor			No determinada	
3	Sabor			No determinado	
Análisis Físicos					
4	pH	pH	%	3,60	
5	Color		UICUMSA	No determinado	
6	Densidad relativa a 20°C	D		No determinado	
7	Humedad	H	%	95,19	
8	Sólidos volátiles	SV	%	96,10	
9	Materia seca	Ms	%	4,81	
10	Ceniza (Base seca)	Sf	%	3,90	
11	Sólidos solubles (°Brix)	Ss	°Brix (7 a 15)	2,60	
12	Índice de Madurez	IM		No determinado	
13	Índice de refracción	Ir		No determinado	
Análisis Químicos					
14	Acidez titulable	At	%Acido	0,40	
15	Índice de peróxido	Ip		No determinado	
16	Rancidez	R	mg/l	No determinado	
17	Gluten húmedo	Gh	%	No determinado	
18	Gluten seco	Gs	%	No determinado	
19	Proteína total	Pt	%	0,23	
20	Materia grasa	Mg	%	0,00	
21	Fibra	Fb	%	1,10	
22	Carbohidratos	Ch	%	94,77	
23	Valor energético	KCal	KCal/100 gr	379,99	
24	Fluor	Fl	mg/g	No determinado	
25	Bromato de potasio (cualitativo)	KBrO ₃	mg/g	No determinado	
26	Hierro	Fe	mg/100 gr	0,00	
27	Sodio	Na	mg/100 gr	20,00	
28	Potasio	K	mg/100 gr	46,00	
29	Ciclamatos	CCs	mg/l	No determinado	
30	Ciclamato de Sodio	CCsNa	%	No determinado	
31	Colorantes	C	mg/l	No determinado	
32	Sacarina	Sac	mg/l	No determinado	
33	Azúcares totales	Azt	mg/g	No determinado	
34	Acido ascorbico (Vit. C)	Aa	mg/g	No determinado	
Análisis Microbiológicos					
35	Bacterias aeróbias mesófilas	Bam	UFC/g	0,00,E+00	
36	Coliformes fecales	Cf	NMP/g	0,00,E+00	
37	Coliformes totales	Ct	NMP/g	0,00,E+00	
38	Escherichia coli	Ec	NMP/g	0,00,E+00	
39	Mohos	M	UFC/g	0,00,E+00	
40	Levaduras	L	UFC/g	7,00,E+01	
41	Salmonella	Sal	NMP/g	0,00,E+00	
OBSERVACIONES: Los resultados de los análisis químicos del 19 al 23, son expresados en base seca					
LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LA MUESTRA TOMADA POR EL CLIENTE					

Ing. Leticia Porcel Garrizola
 RESP. ANALISIS FISICO QUIMICO
 LABORATORIO RIMH

Ing. Juan Carlos Basco
 INGENIERA DE ALIMENTOS
 R.N. 1. 27. 447
 LABORATORIO RIMH

ANÁLISIS SENSORIAL

Test de evaluación para determinar la cantidad de pulpa de manzana en el proceso de licuado para la formulación del jugo de manzana

Nombre.....

Nº de prueba.....

A continuación califique a las muestras de acuerdo a su agrado o desagrado, en la elección de cantidad de pulpa de manzana para el jugo de manzana.

- 9) ME GUSTA MUCHÍSIMO
- 8) ME GUSTA MUCHO
- 7) ME GUSTA MODERADAMENTE
- 6) ME GUSTA LIGERAMENTE
- 5) NI ME GUSTA NI ME DISGUSTA
- 4) ME DESAGRADA LIGERAMENTE
- 3) ME DESAGRADA MODERADAMENTE
- 2) ME DESAGRADA MUCHO
- 1) ME DESAGRADA MUCHÍSIMO

Muestras	Cantidad de pulpa de manzana en el jugo de manzana
M1	
M2	
M3	

Comentarios:.....

.....

ANÁLISIS SENSORIAL

Test de evaluación para determinar la cantidad de edulcorante (stevia) en el néctar dietético de manzana para el proceso de dosificación

Nombre

Nº de prueba

A continuación califique a las muestras de acuerdo a su agrado o desagrado, en cuanto a los atributos grado de dulzor en el néctar dietético de manzana.

9) ME GUSTA MUCHÍSIMO

8) ME GUSTA MUCHO

7) ME GUSTA MODERADAMENTE

6) ME GUSTA LIGERAMENTE

5) NI ME GUSTA NI ME DISGUSTA

4) ME DESAGRADA LIGERAMENTE

3) ME DESAGRADA MODERADAMENTE

2) ME DESAGRADA MUCHO

1) ME DESAGRADA MUCHÍSIMO

Muestras	GRADO DE DULZOR
A1	
A2	
A3	

Comentarios:

.....

ANÁLISIS SENSORIAL

Test de evaluación para determinar los atributos de color, aroma, sabor y consistencia en la operación de formulación de néctar dietético de manzana

Nombre.....

Nº de prueba

Utilizando la escala hedónica citada a continuación, califique a la muestra de acuerdo a su agrado o desagrado, en cuanto al aroma, sabor, consistencia y color del néctar dietético de manzana.

9) ME GUSTA MUCHÍSIMO

8) ME GUSTA MUCHO

7) ME GUSTA MODERADAMENTE

6) ME GUSTA LIGERAMENTE

5) NI ME GUSTA NI ME DISGUSTA

4) ME DESAGRADA LIGERAMENTE

3) ME DESAGRADA MODERADAMENTE

2) ME DESAGRADA MUCHO

1) ME DESAGRADA MUCHÍSIMO

Muestra	CONSISTENCIA	SABOR	AROMA	COLOR
MF				

Comentarios:

.....

ANÁLISIS DE VARIANZA Y PRUEBA DE DUNCAN

Según (Ramírez, 2010), para realizar el análisis estadístico de la prueba de Duncan se siguen los siguientes pasos:

1.- Planteamiento de hipótesis

Hp: No hay diferencia entre los tratamientos (muestras).

Ha: Al menos una muestra es diferente de las demás.

2.- Nivel de significación del 0,05 (5%) ó 0,01 (1%)

3.- Prueba de Significancia o tipo de prueba: “Fisher y Duncan”

4.- Suposiciones:

Los datos (muestras) siguen una distribución Normal ($\sim N$)

Los datos (muestras) son extraídos aleatoriamente de un muestreo al azar

5.- Construcción del cuadro de ANVA y criterios de decisión:

Según (Ramírez, 2010), para realizar la construcción del cuadro de ANVA, se debe tomar en cuenta las expresiones matemáticas citadas a continuación:

❖ *Suma de cuadrados de los tratamientos SC(T):*

$$SC(T) = \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^n Y_{ij}^2 - \frac{(Y_{..})^2}{na}$$

○ *Ecuación alternativa:*

$$SC(T) = \sum_{j=1}^n Y_j^2 - \frac{(Y_{..})^2}{na}$$

❖ *Suma de cuadrados de los tratamientos SC(A):*

$$SC(A) = \frac{\sum Y_j^2}{n} - \frac{(Y_{..})^2}{na}$$

❖ *Suma de cuadrados de los jueces SC(B):*

$$SC(B) = \frac{\sum Y_i^2}{a} - \frac{(Y_{..})^2}{na}$$

Dónde:

a = Es el número de tratamientos o muestras

n = Es el número de jueces

❖ *Suma de cuadrados del error SC(E):*

$$SC(E) = SC(T) - SC(A) - SC(B)$$

Los criterios de decisión a tomar en cuenta son:

- ❖ Se acepta la H_p si $F_{cal} < F_{tab}$ (no se realiza la prueba de Duncan)
- ❖ Se rechaza la H_p si $F_{cal} > F_{tab}$ (se realiza la prueba de Duncan)

6.- Desarrollo de la prueba estadística de Duncan:

- ❖ Determinar el valor de la varianza Muestral de S^2/y

$$\frac{S^2}{y} = \sqrt{CM(E)/b}$$

7.- Determinar el Cuadro E.1 de Análisis de Varianza (ANVA).

Cuadro E.1

Cuadro de Fisher en base al análisis de varianza

Fuente de variación (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	(Fcal)	(Ftab)
Total	$SC(T)$	$na - 1$			
Muestras (A)	$SC(A)$	$(a - 1)$	$CM(A) = \frac{SC(A)}{(a - 1)}$	$\frac{CM(A)}{CM(E)}$	$\frac{v_1}{v_2} = \frac{GL_{SC(A)}}{GL_{SC(E)}}$
Jueces (B)	$SC(B)$	$(n - 1)$	$CM(B) = \frac{SC(B)}{(n - 1)}$	$\frac{CM(B)}{CM(E)}$	$\frac{v_1}{v_2} = \frac{GL_{SC(B)}}{GL_{SC(E)}}$
Error	$SC(E)$	$(a - 1)(n - 1)$	$CM(E) = \frac{SC(E)}{(n - 1)(a - 1)}$		

Fuente: Ramirez, 2010

8.- Conclusiones

Encontrar los valores de amplitudes estandarizadas de Duncan (AESD) con un nivel de significación de $\alpha = 0,05$, determinar el límite de significación de Duncan (ALSD) en base a la siguiente ecuación:

$$ALS(D) = AES(D) * (S^2/Y)$$

- Ordenar los promedios de mayor a menor o viceversa
- Determinar la existencia de las diferencias significativas

Tabla E.1

Test de evaluación para determinar la cantidad de pulpa en el proceso de licuado para la formulación de jugo de manzana

Jueces	Muestras	Atributos Sensoriales
		Cantidad de pulpa para la formulación del jugo
1	M1	4
1	M2	8
1	M3	5
2	M1	7
2	M2	8
2	M3	8
3	M1	8
3	M2	5
3	M3	6
4	M1	6
4	M2	9
4	M3	5
5	M1	6
5	M2	9
5	M3	8
6	M1	5
6	M2	9
6	M3	6
7	M1	4
7	M2	7
7	M3	7
8	M1	6
8	M2	7
8	M3	5
9	M1	3
9	M2	9

9	M3	7
10	M1	4
10	M2	8
10	M3	5
11	M1	3
11	M2	9
11	M3	6
12	M1	5
12	M2	7
12	M3	6
13	M1	7
13	M2	8
13	M3	5
14	M1	5
14	M2	6
14	M3	4
15	M1	4
15	M2	6
15	M3	7

Tabla E.2

Resultados de la evaluación sensorial para determinar la cantidad de pulpa en el proceso de licuado para la formulación de jugo de manzana

Jueces	Muestras elegidas			Total Yi
	M1	M2	M3	
1	4	8	5	17
2	7	8	8	23
3	8	5	6	19
4	6	9	5	20
5	6	9	8	23
6	5	9	6	20
7	4	7	7	18
8	6	7	5	18
9	3	9	7	19
10	4	8	5	17
11	3	9	6	18
12	5	7	6	18
13	7	8	5	20
14	5	6	4	15
15	4	6	7	17
\bar{X}_i	5,13	7,66	6	
$\sum X_i$	77	115	90	282
$\sum X_i^2$	427	905	560	1892

TABLA E.3

Cuadro de análisis de varianza para determinar la cantidad de pulpa de manzana en el proceso de licuado para la formulación del jugo de manzana

Fuente de Variación	SC	GL	CM	Fcal	Ftab
Total	124,8	(3*15)-1=44			
Tratamiento	49,73	3 - 1 = 2	24,87	13,16	3,34
Jueces	22,13	15 - 1 = 14	1,58	0,83	2,07
Error	52,94	2 * 14 = 28	1,89		

Fuente: Elaboración propia

Calculando el valor de la varianza muestral del experimento:

$$\frac{S^2}{y} = \sqrt{\frac{CM(E)}{n}} = \sqrt{\frac{(1.89)}{15}} = 0.35$$

Para estimar las Amplitudes Estudiantizadas de Duncan [AES (D)] con nivel de significación $\alpha=0,05$, las cuales fueron extraídos (Anexo D) (Ureña- D Arrigo, 1999).

Tabla E.4

Amplitudes estudiantizadas y límites de significación de Duncan

Promedios	AES (D)	ALS (D) = AES(D)*(S2/Y)
2	2,90	1,015
3	3,04	1,064

Fuente: Elaboración propia

En la tabla E.5, se muestran los valores promedio de los tratamientos o muestras ordenados de mayor a menor. Cabe aclarar que estos valores también pueden ser ordenados menor a mayor.

Tabla E.5

Valores promedio de los tratamientos o muestras

M2	M3	M1
7,66	6,00	5,13

Fuente: Elaboración propia

En base a los datos de la tabla E.4 y E.5, se procedió a realizar el análisis de los tratamientos que se muestran en la tabla E.6.

Tabla E.6

Prueba de Duncan para el atributo Cantidad de pulpa para la formulación del jugo en el proceso de licuado

Tratamientos	Análisis de los valores	Efectos
M2 – M3	$7,66 - 6,00 = 1,66 > 1,015$	Si hay diferencia significativa
M2 - M1	$7,66 - 5,13 = 2,53 > 1,064$	Si hay diferencia significativa
M3 – M1	$6,00 - 5,13 = 0,87 < 1,015$	No haydiferencia significativa

Fuente: Elaboración propia

Tabla E.7

Test de evaluación para determinar la cantidad edulcorante estevia en el proceso de dosificación para la elaboración del néctar dietético de manzana

Jueces	Muestras	Atributos Sensoriales
		Cantidad de stevia para el proceso de dosificación
1	A1	3
1	A2	7
1	A3	3
2	A1	4
2	A2	8
2	A3	5
3	A1	5
3	A2	7
3	A3	6
4	A1	5
4	A2	9
4	A3	5
5	A1	3
5	A2	8
5	A3	6
6	A1	5
6	A2	7
6	A3	3
7	A1	6
7	A2	9
7	A3	4
8	A1	8
8	A2	7
8	A3	5

9	A1	3
9	A2	6
9	A3	8
10	A1	5
10	A2	8
10	A3	2
11	A1	6
11	A2	9
11	A3	4
12	A1	6
12	A2	9
12	A3	3
13	A1	6
13	A2	8
13	A3	3
14	A1	5
14	A2	7
14	A3	4
15	A1	4
15	A2	8
15	A3	8

Tabla E.8

Resultados de la evaluación sensorial para determinar la cantidad de edulcorante stevia en el proceso de dosificación para la elaboración de néctar dietético de manzana

Jueces	Muestras elegidas			Total Yi
	A1	A2	A3	
1	3	7	3	17
2	4	8	5	23
3	5	7	6	19
4	5	9	5	20
5	3	8	6	23
6	5	7	3	20
7	6	9	4	18
8	8	7	5	18
9	3	6	8	19
10	5	8	2	17
11	6	9	4	18
12	6	9	3	18
13	6	8	3	20
14	5	7	4	15
15	4	8	8	17
\bar{X}_i	4,93	7,80	4,60	
$\sum X_i$	74	117	69	260
$\sum X_i^2$	392	925	363	1680

TABLA E.9

Cuadro de análisis de varianza para determinar la cantidad de edulcorante stevia en el proceso de dosificación para la elaboración del néctar dietético de manzana

Fuente de Variación	SC	GL	CM	Fcal	Ftab
Total	177,8	(3*15)-1=44			
Tratamiento	92,85	3 - 1 = 2	46,43	19,59	3.34
Jueces	18,47	15-1= 14	1,32	0,56	2.07
Error	66,46	2*14=28	2,37		

Fuente: Elaboración propia

Calculando el valor de la varianza muestral del experimento:

$$\frac{S^2}{y} = \sqrt{\frac{CM (E)}{n}} = \sqrt{\frac{(2,37)}{15}} = 0,40$$

Para estimar las Amplitudes Estudiantizadas de Duncan [AES (D)] con nivel de significación $\alpha=0,05$, las cuales fueron extraídos (Anexo D) (Ureña- D Arrigo, 1999).

Tabla E.10

Amplitudes estudiantizadas y límites de significación de Duncan

Promedios	AES (D)	ALS (D) = AES(D)*(S2/Y)
2	2,90	1,16
3	3,04	1,22

Fuente: Elaboración propia

En la tabla E.11, se muestran los valores promedio de los tratamientos o muestras ordenados de mayor a menor. Cabe aclarar que estos valores también pueden ser ordenados menor a mayor.

Tabla E.11

Valores promedio de los tratamientos o muestras

A2	A1	A3
7,80	4,93	4,60

Fuente: Elaboración propia

En base a los datos de la tabla D.10 y D.11, se procedió a realizar el análisis de los tratamientos que se muestran en la tabla D.12.

Tabla E.12

Prueba de Duncan para el atributo Cantidad de edulcorante stevia para la formulación del jugo en el proceso de dosificación

Tratamientos	Análisis de los valores	Efectos
A2 – A1	$7,80 - 4,93 = 2,87 > 1,16$	Si hay diferencia significativa
A2 – A3	$7,80 - 4,60 = 3,20 > 1,22$	Si hay diferencia significativa
A1 – A3	$4,93 - 4,60 = 0,33 < 1,16$	No hay diferencia significativa

Fuente: Elaboración propia

Tabla E.13

Evaluación sensorial del néctar dietético de manzana

Jueces	Muestras	Atributos Sensoriales			
		Consistencia	Sabor	Aroma	Color
1	MF	8	8	8	8
2	MF	7	8	8	7
3	MF	8	8	7	7
4	MF	8	9	7	6
5	MF	7	8	8	6
6	MF	7	8	8	7
7	MF	7	7	8	6
8	MF	7	7	8	7
9	MF	8	7	7	7
10	MF	7	8	7	7
11	MF	7	8	8	7

12	MF	7	8	8	7
13	MF	7	7	6	6
14	MF	8	7	7	6
15	MF	8	7	8	6

Fuente: Elaboración propia

Tabla E.14

Valores de los cuatro atributos sensoriales del néctar dietético de manzana

Jueces	Atributos Sensoriales				Total
	Consistencia	Sabor	Aroma	Color	Yi
1	8	8	8	8	32
2	7	8	8	7	30
3	8	8	7	7	30
4	8	9	7	6	30
5	7	8	8	6	29
6	7	8	8	7	30
7	7	7	8	6	28
8	7	7	8	7	29
9	8	7	7	7	29
10	7	8	7	7	29
11	7	8	8	7	30
12	7	8	8	7	30
13	7	7	6	6	26
14	8	7	7	6	28
15	8	7	8	6	29
\bar{X}_i	7,40	7,66	7,53	6,67	29,27
$\sum X_i$	111	115	113	100	439
$\sum X_i^2$	825	887	857	672	12873

Fuente: Elaboración propia

Tabla E.15

Análisis de varianza para los cuatro atributos sensoriales del néctar dietético de manzana

Fuente de Variación	SC	GL	CM	Fcal	Ftab
Entre muestras	8,98	4-1= 3	2,99	0,02	2,83
Entre Jueces	1078,98	15-1= 14	77,07	0,38	1,09
Error	8573,02	3*14=42	204,12		
Total	9660,98	59			

Fuente: Elaboración propia

PROCEDIMIENTO PARA LA RESOLUCIÓN DEL DISEÑO FACTORIAL 2²

Este procedimiento, es dado según (Ramírez, 2005); para la prueba estadística:

1) Planteamiento de la hipótesis:

Hp: No existen diferencias entre los tratamientos (muestras)

Ha: Si existen diferencias entre las muestras (tratamientos)

2) Nivel de Significancia: $\alpha = 0,05$

3) Prueba de Significancia: Fisher

4) Suposiciones:

- Los datos siguen una \sim Normal
- Las muestras son extraídas aleatoriamente al azar

5) Criterios de decisión:

- Se Acepta la Hp si el $F_{cal} < F_{tab}$
- Se Rechaza la Hp si el $F_{cal} > F_{tab}$

ENCONTRANDO LOS CONTRASTES PARA LOS EFECTOS PRINCIPALES E INTERACCIONES

Ya que los contrastes son el resultado de lo que se encuentra entre paréntesis de los efectos; se tiene:

$$\text{Contraste}_A = ab + a - b - (1)$$

$$\text{Contraste}_B = -ab + b - a - (1)$$

$$\text{Contraste}_C = ab + (1) - a - b$$

La suma de Cuadrados del factor A:

$$SS(A) = \frac{(\text{Contraste}_A)^2}{4n}$$

La suma de Cuadrados del factor B:

$$SS(B) = \frac{(\text{Contraste}_B)^2}{4n}$$

La suma de Cuadrados de la interacción de los factores AB:

$$SS(AB) = \frac{(\text{Contraste}_{AB})^2}{4n}$$

La suma de Cuadrados del total de los factores $SS(T)$:

$$SS(T) = \sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^2 \sum_{k=1}^2 Y_{ijk}^2 - \frac{Y_{..}^2}{abr}$$

La suma de Cuadrados del error de los factores E:

$$SS(E) = SS(T) - SS(A) - SS(B) - SS(AB)$$

En base a estos datos se vuelve a construir el cuadro de ANVA (tabla F.1).

Tabla F.1

Resultados del porcentaje de solidos totales en el proceso de licuado para la formulación del jugo de manzana

Corridas	Variables		Réplica 1	Réplica 2	Total (Yi)
	Cantidad de pulpa (P)	Cantidad de agua (A)			
(1)	57	133	3,77	3,82	7,59
a	60	133	5,03	4,82	9,85
b	57	140	3,25	3,33	6,58
ab	60	140	3,65	3,63	7,28
Total (Yj)			15,77	15,60	31,30

Fuente: Elaboración propia

Calculando los contrastes, se tiene:

$$\text{Contraste}_A = ab + a - b - (1)$$

$$\text{Contraste}_A = 7,28 + 9,85 - 6,58 - 7,59 = 2,96$$

$$\text{Contraste}_B = ab + b - a - (1)$$

$$\text{Contraste}_B = 7,28 + 6,58 - 9,58 - 7,59 = -3,58$$

$$\text{Contraste}_{AB} = ab + (1) - a - b$$

$$\text{Contraste}_{AB} = 7,28 + 7,59 - 9,85 - 6,58 = -1,56$$

La suma de Cuadrados del factor A:

$$SS(A) = \frac{(\text{Contraste}_A)^2}{4n} = \frac{(2,96)^2}{4(2)} = 1,10$$

La suma de Cuadrados del factor B:

$$SS(B) = \frac{(\text{Contraste}_B)^2}{4n} = \frac{(-3,58)^2}{4(2)} = 1,60$$

La suma de Cuadrados de la interacción de los factores AB:

$$SS(AB) = \frac{(\text{Contraste}_{AB})^2}{4n} = \frac{(-1,56)^2}{4(2)} = 0,30$$

La suma de cuadrado total y la suma de cuadrados del error se calcula de forma usual.

La suma de Cuadrados del total de los factores $SS(T)$:

$$SS(T) = \sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^2 \sum_{k=1}^2 Y_{ijk}^2 - \frac{Y_{..}^2}{abr}$$

$$SS(T) = 3,77^2 + 3,82^2 + 5,03^2 + 4,82^2 + 3,25^2 + 3,33^2 + 3,65^2 + 3,63^2 - \frac{(31,30)^2}{2 \times 2 \times 2}$$

$$SS(T) = 125,49 - 122,46$$

$$SS(T) = 3,03$$

La suma de cuadrados del error de los factores E:

$$SS(E) = SS(T) - SS(A) - SS(B) - SS(AB)$$

$$SS(E) = 3,03 - 1,10 - 1,60 - 0,30 = 0,03$$

En base a estos datos se construye la tabla F.2.

Tabla F.2

Análisis de varianza para elegir las variables del proceso de licuado

Fuente de varianza (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fcal	Ftab
Total	3,03	abr -1 = 7			
Factor A	1,10	(a-1) = 1	1,10	146,67	7,71
Factor B	1,60	(b-1) = 1	1,60	213,33	7,71
Interacción AB	0,30	(a-1)(b-1) = 1	0,30	40,00	7,71
Error experimental	0,03	ab(r-1) = 4	0,0075		

Tabla F.3

Resultados de solidos solubles en el proceso de dosificación para la elaboración del néctar dietético de manzana

Corridas	Variables		Réplica 1	Réplica 2	Total (Yi)
	Cantidad de stevia (P)	Cantidad de jugo (A)			
(1)	0,7	700	2,70	2,60	5,30
a	1	700	2,70	2,80	5,50
b	0,7	1000	2,50	2,60	5,10
ab	1	1000	2,70	2,70	5,40
Total (Yj)			10,60	10,70	21,30

Fuente: Elaboración propia

Calculando los contrastes, se tiene:

$$\text{Contraste } A = ab + a - b - (1)$$

$$\text{Contraste } A = 5,40 + 5,50 - 5,10 - 5,30 = 0,5$$

$$\text{Contraste}_B = ab + b - a - (1)$$

$$\text{Contraste}_B = 5,40 + 5,10 - 5,50 - 5,30 = -0,3$$

$$\text{Contraste}_{AB} = ab + (1) - a - b$$

$$\text{Contraste}_{AB} = 5,40 + 5,30 - 5,50 - 5,10 = 0,1$$

La suma de Cuadrados del factor A:

$$SS(A) = \frac{(\text{Contraste}_A)^2}{4n} = \frac{(0,5)^2}{4(2)} = 0,03$$

La suma de Cuadrados del factor B:

$$SS(B) = \frac{(\text{Contraste}_B)^2}{4n} = \frac{(-0,3)^2}{4(2)} = 0,011$$

La suma de Cuadrados de la interacción de los factores AB:

$$SS(AB) = \frac{(\text{Contraste}_{AB})^2}{4n} = \frac{(0,1)^2}{4(2)} = 0,0013$$

La suma de cuadrado total y la suma de cuadrados del error se calcula de forma usual.

La suma de Cuadrados del total de los factores $SS(T)$:

$$SS(T) = \sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^2 \sum_{k=1}^2 Y_{ijk}^2 - \frac{Y_{..}^2}{abr}$$

$$SS(T) = 2,70^2 + 2,70^2 + 2,50^2 + 2,70^2 + 2,60^2 + 2,80^2 + 2,60^2 + 2,70^2 - \frac{(21,30)^2}{2 \times 2 \times 2}$$

$$SS(T) = 56,77 - 56,71$$

$$SS(T) = 0,06$$

La suma de cuadrados del error de los factores E:

$$SS(E) = SS(T) - SS(A) - SS(B) - SS(AB)$$

$$SS(E) = 0,06 - 0,03 - 0,011 - 0,0013 = 0,018$$

En base a estos datos se construye la tabla F.4

Tabla F.4

Análisis de varianza para elegir las variables del proceso de dosificación

Fuente de varianza (FV)	Suma de cuadrados (SC)	Grados de libertad (GL)	Cuadrados medios (CM)	Fcal	Ftab
Total	0,06	abr -1 = 7			
Factor A	0,03	(a-1) = 1	0,03	6,66	7,71
Factor B	0,011	(b-1) = 1	0,011	2,4	7,71
Interacción AB	0,0013	(a-1)(b-1) = 1	0,0013	0,29	7,71
Error experimental	0,018	ab(r-1) = 4	0,0045		

Fuente: Elaboración propia

ANEXO G.1

El balance de materia se basa en la ley de la conservación de la materia enunciada por Lavoisier:

$$\text{Acumulación} = \text{Entrada} - \text{Salida}$$

Cuando no existe acumulación dentro del sistema:

$$\text{Entrada} = \text{Salida}$$

ANEXO G.2

ECUACIONES MATEMATICAS IMPORTANTES PARA LA OPERACIÓN DE PASTEURIZADO

La entalpia es una medida del contenido de calor de un sistema a presión constante.

Las siguientes relaciones de entalpia son importancia para los procesos de pasteurización (Valiente, B.)

La entalpia total para un proceso de pasteurizado es:

El calor sensible que se necesita para elevar la temperatura inicial se estima con la siguiente ecuación:

$$H_{\text{sensible}} = m_{\text{zumo}} * (T_{\text{final}} - T_{\text{inicial}})$$

Dónde:

Hsensible= calor sensible (kcal)

Mzumo = masa o peso del nectar que es calentado(kg)

Cp = calor específico del nectar kcal/kg°C (Valiente, B.) Tfinal = temperatura final (°C)

Tinicial = Temperatura inicial (°C)

El calor latente se puede estimar a partir de la siguiente ecuación:

$$H_{\text{latente}} = m_{\text{H}_2\text{OEVAP.}} * h_{\text{fv}}$$

Dónde:

$m_{\text{H}_2\text{OEVAP}}$ = masa de agua evaporada (kg).

Hfv = calor latente por unidad de masa de agua.

TABLAS

Tabla de Fisher para un nivel de confianza del 95%

\square_1 = Grados de libertad en el numerador

\square_2 = Grados de libertad en el

denominador

v_1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	30	40	60	120	∞
1	161,4	199,5	215,7	224,6	230,2	234,0	236,8	238,9	240,5	241,9	243,9	245,9	248,0	249,1	250,1	251,1	252,2	253,3	254,3
2	18,51	19,00	19,16	19,25	19,30	19,33	19,35	19,37	19,38	19,40	19,41	19,43	19,44	19,45	19,46	19,47	19,48	19,49	19,50
3	10,13	9,55	9,28	9,12	9,01	8,94	8,89	8,85	8,81	8,79	8,74	8,70	8,66	8,64	8,62	8,59	8,57	8,55	8,53
4	7,71	6,94	6,59	6,39	6,26	6,16	6,09	6,04	6,00	5,96	5,91	5,86	5,80	5,77	5,75	5,72	5,69	5,66	5,63
5	6,61	5,79	5,41	5,19	5,05	4,95	4,88	4,82	4,77	4,74	4,68	4,62	4,56	4,53	4,50	4,46	4,43	4,40	4,37
6	5,99	5,14	4,76	4,53	4,39	4,28	4,21	4,15	4,10	4,06	4,00	3,94	3,87	3,84	3,81	3,77	3,74	3,70	3,67
7	5,59	4,74	4,35	4,12	3,97	3,87	3,79	3,73	3,68	3,64	3,57	3,51	3,44	3,41	3,38	3,34	3,30	3,27	3,23
8	5,32	4,46	4,07	3,84	3,69	3,58	3,50	3,44	3,39	3,35	3,28	3,22	3,15	3,12	3,08	3,04	3,01	2,97	2,93
9	5,12	4,26	3,86	3,63	3,48	3,37	3,29	3,23	3,18	3,14	3,07	3,01	2,94	2,90	2,86	2,83	2,79	2,75	2,71
10	4,96	4,10	3,71	3,48	3,33	3,22	3,14	3,07	3,02	2,98	2,91	2,85	2,77	2,74	2,70	2,66	2,62	2,58	2,54
11	4,84	3,98	3,59	3,36	3,20	3,09	3,01	2,95	2,90	2,85	2,79	2,72	2,65	2,61	2,57	2,53	2,49	2,45	2,41
12	4,75	3,89	3,49	3,26	3,11	3,00	2,91	2,85	2,80	2,75	2,69	2,62	2,54	2,51	2,47	2,43	2,38	2,34	2,30
13	4,67	3,81	3,41	3,18	3,03	2,92	2,83	2,77	2,71	2,67	2,60	2,53	2,46	2,42	2,38	2,34	2,30	2,25	2,21
14	4,60	3,74	3,34	3,11	2,96	2,85	2,76	2,70	2,65	2,60	2,53	2,46	2,39	2,35	2,31	2,27	2,22	2,18	2,13
15	4,54	3,68	3,29	3,06	2,90	2,79	2,71	2,64	2,59	2,54	2,48	2,40	2,33	2,29	2,25	2,20	2,16	2,11	2,07
16	4,49	3,63	3,24	3,01	2,85	2,74	2,66	2,59	2,54	2,49	2,42	2,35	2,28	2,24	2,19	2,15	2,11	2,06	2,01
17	4,45	3,59	3,20	2,96	2,81	2,70	2,61	2,55	2,49	2,45	2,38	2,31	2,23	2,19	2,15	2,10	2,06	2,01	1,96
18	4,41	3,55	3,16	2,93	2,77	2,66	2,58	2,51	2,46	2,41	2,34	2,27	2,19	2,15	2,11	2,06	2,02	1,97	1,92
19	4,38	3,52	3,13	2,90	2,74	2,63	2,54	2,48	2,42	2,38	2,31	2,23	2,16	2,11	2,07	2,03	1,98	1,93	1,88
20	4,35	3,49	3,10	2,87	2,71	2,60	2,51	2,45	2,39	2,35	2,28	2,20	2,12	2,08	2,04	1,99	1,95	1,90	1,84
21	4,32	3,47	3,07	2,84	2,68	2,57	2,49	2,42	2,37	2,32	2,25	2,18	2,10	2,05	2,01	1,96	1,92	1,87	1,81
22	4,30	3,44	3,05	2,82	2,66	2,55	2,46	2,40	2,34	2,30	2,23	2,15	2,07	2,03	1,98	1,94	1,89	1,84	1,78
23	4,28	3,42	3,03	2,80	2,64	2,53	2,44	2,37	2,32	2,27	2,20	2,13	2,05	2,01	1,96	1,91	1,86	1,81	1,76
24	4,26	3,40	3,01	2,78	2,62	2,51	2,42	2,36	2,30	2,25	2,18	2,11	2,03	1,98	1,94	1,89	1,84	1,79	1,73
25	4,24	3,39	2,99	2,76	2,60	2,49	2,40	2,34	2,28	2,24	2,16	2,09	2,01	1,96	1,92	1,87	1,82	1,77	1,71
26	4,23	3,37	2,98	2,74	2,59	2,47	2,39	2,32	2,27	2,22	2,15	2,07	1,99	1,95	1,90	1,85	1,80	1,75	1,69
27	4,21	3,35	2,96	2,73	2,57	2,46	2,37	2,31	2,25	2,20	2,13	2,06	1,97	1,93	1,88	1,84	1,79	1,73	1,67
28	4,20	3,34	2,95	2,71	2,56	2,45	2,36	2,29	2,24	2,19	2,12	2,04	1,96	1,91	1,87	1,82	1,77	1,71	1,65
29	4,18	3,33	2,93	2,70	2,55	2,43	2,35	2,28	2,22	2,18	2,10	2,03	1,94	1,90	1,85	1,81	1,75	1,70	1,64
30	4,17	3,32	2,92	2,69	2,53	2,42	2,33	2,27	2,21	2,16	2,09	2,01	1,93	1,89	1,84	1,79	1,74	1,68	1,62
40	4,08	3,23	2,84	2,61	2,45	2,34	2,25	2,18	2,12	2,08	2,00	1,92	1,84	1,79	1,74	1,69	1,64	1,58	1,51
60	4,00	3,15	2,76	2,53	2,37	2,25	2,17	2,10	2,04	1,99	1,92	1,84	1,75	1,70	1,65	1,59	1,53	1,47	1,39
120	3,92	3,07	2,68	2,45	2,29	2,18	2,09	2,02	1,96	1,91	1,83	1,75	1,66	1,61	1,55	1,50	1,43	1,35	1,26

Fuente: Desarrollada con Excel © Microsoft Corp., 2005

$\alpha = 0.05$

Valores Críticos $q'(p, df; 0.05)$ para pruebas de Rango Múltiple de Duncan

df	p->	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	17.969	17.969	17.969	17.969	17.969	17.969	17.969	17.969	17.969	17.969
17.969	17.969	17.969	17.969	17.969	17.969	17.969	17.969	17.969	17.969	17.969
2	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085
6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085	6.085
3	4.501	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516
4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516	4.516
4	3.926	4.013	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033
4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033	4.033
5	3.635	3.749	3.796	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814
3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814	3.814
6	3.460	3.586	3.649	3.680	3.694	3.697	3.697	3.697	3.697	3.697
3.697	3.697	3.697	3.697	3.697	3.697	3.697	3.697	3.697	3.697	3.697
7	3.344	3.477	3.548	3.588	3.611	3.622	3.625	3.625	3.625	3.625
3.625	3.625	3.625	3.625	3.625	3.625	3.625	3.625	3.625	3.625	3.625
8	3.261	3.398	3.475	3.521	3.549	3.566	3.575	3.579	3.579	3.579
3.579	3.579	3.579	3.579	3.579	3.579	3.579	3.579	3.579	3.579	3.579
9	3.199	3.339	3.420	3.470	3.502	3.523	3.536	3.544	3.547	3.547
3.547	3.547	3.547	3.547	3.547	3.547	3.547	3.547	3.547	3.547	3.547
10	3.151	3.293	3.376	3.430	3.465	3.489	3.505	3.516	3.522	3.522
3.525	3.525	3.525	3.525	3.525	3.525	3.525	3.525	3.525	3.525	3.525
11	3.113	3.256	3.341	3.397	3.435	3.462	3.480	3.493	3.501	3.501
3.506	3.509	3.510	3.510	3.510	3.510	3.510	3.510	3.510	3.510	3.510
12	3.081	3.225	3.312	3.370	3.410	3.439	3.459	3.474	3.484	3.484
3.491	3.495	3.498	3.498	3.498	3.498	3.498	3.498	3.498	3.498	3.498
13	3.055	3.200	3.288	3.348	3.389	3.419	3.441	3.458	3.470	3.470
3.478	3.484	3.488	3.490	3.490	3.490	3.490	3.490	3.490	3.490	3.490
14	3.033	3.178	3.268	3.328	3.371	3.403	3.426	3.444	3.457	3.457
3.467	3.474	3.479	3.482	3.484	3.484	3.484	3.484	3.484	3.484	3.484
15	3.014	3.160	3.250	3.312	3.356	3.389	3.413	3.432	3.446	3.446
3.457	3.465	3.471	3.476	3.478	3.480	3.480	3.480	3.480	3.480	3.480
16	2.998	3.144	3.235	3.297	3.343	3.376	3.402	3.422	3.437	3.437
3.449	3.458	3.465	3.470	3.473	3.476	3.477	3.477	3.477	3.477	3.477
17	2.984	3.130	3.222	3.285	3.331	3.365	3.392	3.412	3.429	3.429
3.441	3.451	3.459	3.465	3.469	3.472	3.474	3.475	3.475	3.475	3.475
18	2.971	3.117	3.210	3.274	3.320	3.356	3.383	3.404	3.421	3.421
3.435	3.445	3.454	3.460	3.465	3.469	3.472	3.473	3.474	3.474	3.474
19	2.960	3.106	3.199	3.264	3.311	3.347	3.375	3.397	3.415	3.415
3.429	3.440	3.449	3.456	3.462	3.466	3.469	3.472	3.473	3.474	3.474
20	2.950	3.097	3.190	3.255	3.303	3.339	3.368	3.390	3.409	3.409
3.423	3.435	3.445	3.452	3.459	3.463	3.467	3.470	3.472	3.473	3.473
df	p->	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	

21	2.941	3.088	3.181	3.247	3.295	3.332	3.361	3.385	3.403
3.418	3.431	3.441	3.449	3.456	3.461	3.465	3.469	3.471	3.473
22	2.933	3.080	3.173	3.239	3.288	3.326	3.355	3.379	3.398
3.414	3.427	3.437	3.446	3.453	3.459	3.464	3.467	3.470	3.472
23	2.926	3.072	3.166	3.233	3.282	3.320	3.350	3.374	3.394
3.410	3.423	3.434	3.443	3.451	3.457	3.462	3.466	3.469	3.472
24	2.919	3.066	3.160	3.226	3.276	3.315	3.345	3.370	3.390
3.406	3.420	3.431	3.441	3.449	3.455	3.461	3.465	3.469	3.472
25	2.913	3.059	3.154	3.221	3.271	3.310	3.341	3.366	3.386
3.403	3.417	3.429	3.439	3.447	3.454	3.459	3.464	3.468	3.471
26	2.907	3.054	3.149	3.216	3.266	3.305	3.336	3.362	3.382
3.400	3.414	3.426	3.436	3.445	3.452	3.458	3.463	3.468	3.471
27	2.902	3.049	3.144	3.211	3.262	3.301	3.332	3.358	3.379
3.397	3.412	3.424	3.434	3.443	3.451	3.457	3.463	3.467	3.471
28	2.897	3.044	3.139	3.206	3.257	3.297	3.329	3.355	3.376
3.394	3.409	3.422	3.433	3.442	3.450	3.456	3.462	3.467	3.470
29	2.892	3.039	3.135	3.202	3.253	3.293	3.326	3.352	3.373
3.392	3.407	3.420	3.431	3.440	3.448	3.455	3.461	3.466	3.470
30	2.888	3.035	3.131	3.199	3.250	3.290	3.322	3.349	3.371
3.389	3.405	3.418	3.429	3.439	3.447	3.454	3.460	3.466	3.470

31	2.884	3.031	3.127	3.195	3.246	3.287	3.319	3.346	3.368
3.387	3.403	3.416	3.428	3.438	3.446	3.454	3.460	3.465	3.470
32	2.881	3.028	3.123	3.192	3.243	3.284	3.317	3.344	3.366
3.385	3.401	3.415	3.426	3.436	3.445	3.453	3.459	3.465	3.470
33	2.877	3.024	3.120	3.188	3.240	3.281	3.314	3.341	3.364
3.383	3.399	3.413	3.425	3.435	3.444	3.452	3.459	3.465	3.470
34	2.874	3.021	3.117	3.185	3.238	3.279	3.312	3.339	3.362
3.381	3.398	3.412	3.424	3.434	3.443	3.451	3.458	3.464	3.469
35	2.871	3.018	3.114	3.183	3.235	3.276	3.309	3.337	3.360
3.379	3.396	3.410	3.423	3.433	3.443	3.451	3.458	3.464	3.469
36	2.868	3.015	3.111	3.180	3.232	3.274	3.307	3.335	3.358
3.378	3.395	3.409	3.421	3.432	3.442	3.450	3.457	3.464	3.469
37	2.865	3.013	3.109	3.178	3.230	3.272	3.305	3.333	3.356
3.376	3.393	3.408	3.420	3.431	3.441	3.449	3.457	3.463	3.469
38	2.863	3.010	3.106	3.175	3.228	3.270	3.303	3.331	3.355
3.375	3.392	3.407	3.419	3.431	3.440	3.449	3.456	3.463	3.469
39	2.861	3.008	3.104	3.173	3.226	3.268	3.301	3.330	3.353
3.373	3.391	3.406	3.418	3.430	3.440	3.448	3.456	3.463	3.469
40	2.858	3.005	3.102	3.171	3.224	3.266	3.300	3.328	3.352
3.372	3.389	3.404	3.418	3.429	3.439	3.448	3.456	3.463	3.469



Materia Prima



Materia Prima Acondicionada



Proceso de Blanqueado



Recipiente para el Proceso de Blanqueado.



Proceso de Licuado



Jugo de Manzana



Muestras de jugo de manzana como producto intermedio



Muestras para realizar la evaluacion sensorial



Evaluacion sensorial



Jueces (no entrenados) evaluando