

ANEXOS

ANEXO 1

PRUEBAS PRELIMINARES PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS LÍMITES ÓPTIMOS DEL DISEÑO FACTORIAL

Las variables de operación que se emplean en la extracción de pectina de la cáscara de maracuyá son:

- pH
- Temperatura (°C)
- Tiempo (min)

Para cada variable se identificó tanto el límite superior e inferior óptimo, empleando dichos límites en los experimentos según el diseño factorial.

Para determinar tanto el límite superior e inferior de las variables independientes se realizaron pruebas preliminares, donde se utilizó 50 g de materia prima.

Variable pH

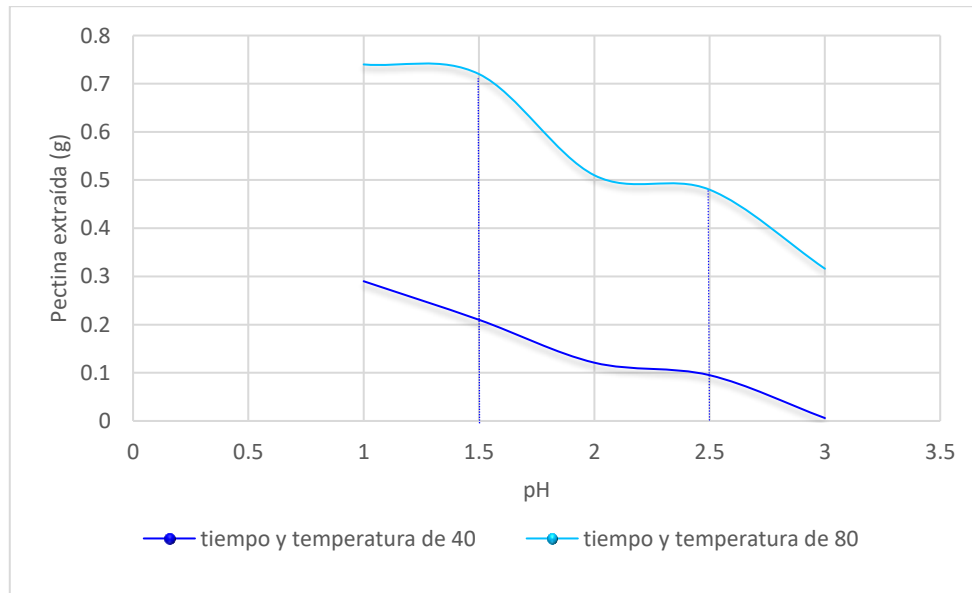
Para determinar tanto el límite superior e inferior del pH, en el cual se mantuvo constante las demás variables (T y t), obteniendo los siguientes datos que se muestran en la siguiente tabla.

pH	t de 40 min y T de 40 °C		t de 80 min y T de 80 °C	
	Pectina (g)	Rendimiento (%)	Pectina (g)	Rendimiento (%)
1	0,29	0,58	0,74	1,48
1,5	0,21	0,42	0,72	1,44
2	0,121	0,242	0,51	1,02
2,5	0,095	0,19	0,48	0,96
3	0,006	0,012	0,316	0,632

Fuente: Elaboración propia, 2023

Se puede observar cómo varía la cantidad de pectina extraída y el rendimiento del proceso a diferentes valores de pH, en el cual se puede contemplar como disminuye el rendimiento al aumentar el pH. Según los valores obtenidos, se logró identificar tanto el límite inferior y superior de la variable independiente para el diseño factorial del presente proyecto los cuales son 1,5 y 2,5 respectivamente.

Para observar con más claridad como varía la cantidad de pectina extraída a diferentes valores de pH, el cual se muestra en el siguiente gráfico.



Fuente: Elaboración propia, 2023

Variable - Temperatura de hidrólisis

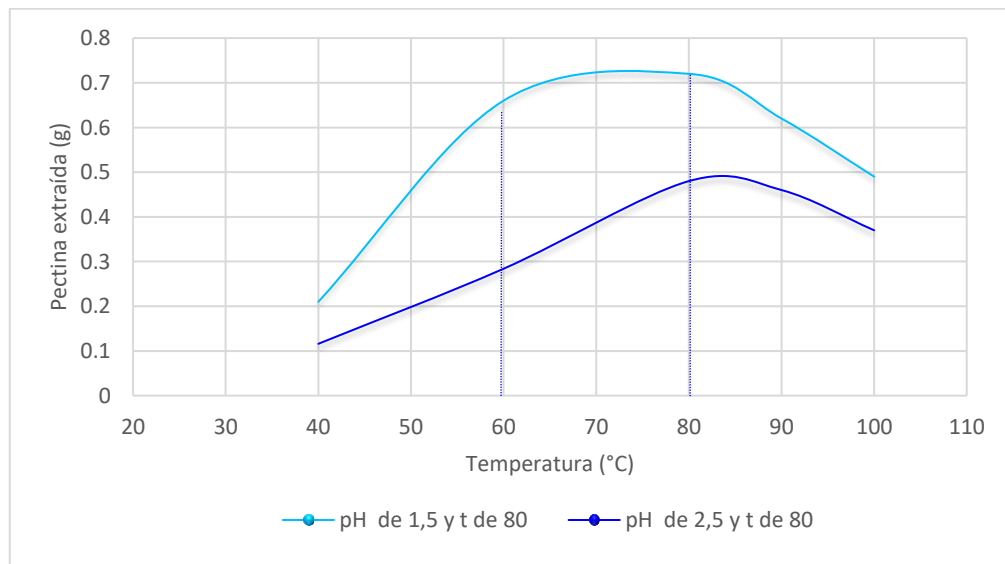
En Laboratorio de Operaciones Unitarias se realizaron las pruebas preliminares para identificar el límite inferior y superior de la variable independiente temperatura de hidrólisis, el cual se realizó manteniendo constante tanto el pH como el tiempo de hidrólisis, obteniendo los siguientes datos:

Temperatura de hidrólisis (°C)	pH de 1,5 y t de 80 min		pH de 2,5 y t de 80 min	
	Pectina (g)	Rendimiento (%)	Pectina (g)	Rendimiento (%)
40	0,21	0,42	0,116	0,232
60	0,66	1,32	0,284	0,568
80	0,72	1,44	0,48	0,96
90	0,62	1,24	0,46	0,92
100	0,49	0,98	0,37	0,74

Fuente: Elaboración propia, 2023

Se puede visualizar como varía la cantidad de pectina extraída en la cáscara de maracuyá respecto a diferentes temperaturas de hidrólisis. Como se puede observar a una temperatura de 40 °C se obtiene un bajo rendimiento, debido que a bajas temperaturas la pectina es menos soluble, dificultando su extracción del material vegetal. Además, se puede visualizar que a temperaturas muy elevadas 90 - 100 °C baja el rendimiento de extracción, ya que se produce degradación de la pectina, debido a que las cadenas de la pectina se fragmentan en exceso, disminuyendo su peso molecular y produciendo una pectina de menor calidad.

En la figura siguiente se observó con más claridad como varía la pectina extraída a diferentes valores de temperatura de hidrólisis.



Fuente: Elaboración propia, 2023

Variable – Tiempo de hidrólisis

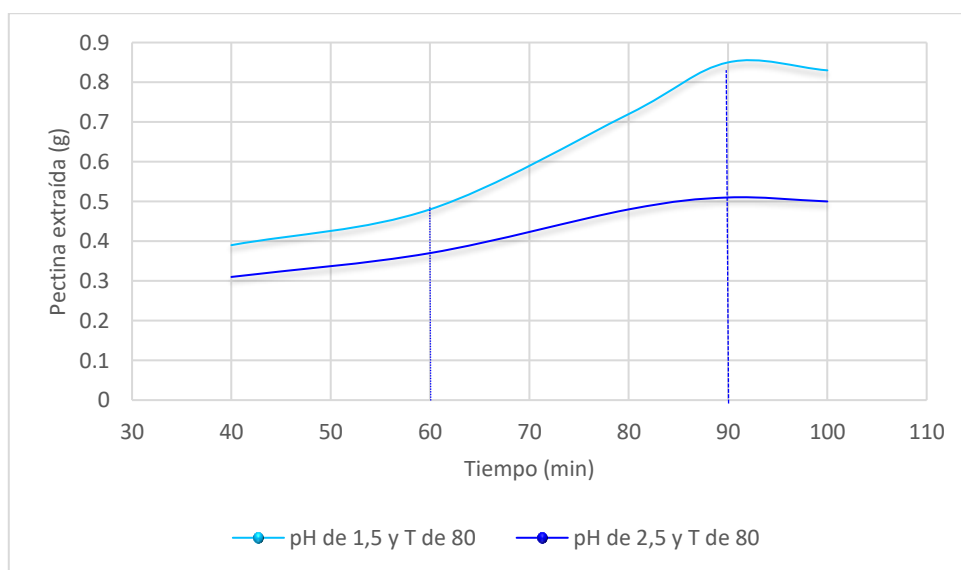
Para establecer el límite inferior y superior del parámetro se realizaron pruebas preliminares de igual forma que las anteriores variables. A continuación, en la tabla se muestran los datos obtenidos:

Tiempo de hidrólisis (min)	pH de 1,5 y T de 80 °C		pH de 2,5 y T de 80 °C	
	Pectina (g)	Rendimiento (%)	Pectina (g)	Rendimiento (%)
40	0,39	0,78	0,31	0,62
60	0,48	0,96	0,37	0,74
80	0,72	1,44	0,48	0,96
90	0,85	1,70	0,51	1,02
100	0,83	1,66	0,50	1,00

Fuente: Elaboración propia, 2023

En la tabla se visualiza como influye el tiempo de hidrólisis respecto a la cantidad de producto extraído y por tanto a su rendimiento. Como se puede observar a un tiempo de hidrólisis de 40 °C se obtuvo un bajo rendimiento, esto se debe a que a tiempos menores no permite que el ácido penetre y rompa las uniones de la pared celular en el cual se encuentra la pectina. El aumentar el tiempo de hidrólisis a 90 °C tal como se puede observar se obtiene un mayor rendimiento, ya que a un tiempo excesivo o condiciones severas pueden degradar la molécula de pectina, reduciendo su peso molecular y su capacidad gelificante.

En la siguiente figura, se observa la variación de la cantidad de pectina extraída y el rendimiento a diferentes tiempos de extracción.



Fuente: Elaboración propia, 2023

Por lo tanto, una vez culminadas las pruebas preliminares se determinaron los límites óptimos para el diseño experimental para la extracción de pectina por el método de hidrólisis ácida convencional, los cuales son los siguientes:

- Variable pH (1,5 – 2,5)
- Variable temperatura (60 – 80 °C)
- Variable tiempo (60 – 90 min)

Por otra parte, se determinaron parámetros secundarios, que sí bien no son los más críticos, pero si tienen cierta influencia en el proceso.

Cantidad de alcohol

Además, se determinaron la cantidad de etanol al 96 % a utilizar y el tiempo de reposo en la etapa de precipitación. El volumen del alcohol es equivalente al volumen de la solución ácida, es decir:

$$\text{Vol. Alcohol} = E \% * \text{Vol. de la solución ácida}$$

Vol. de alcohol (%)	tiempo de reposo de 16 h	
	variables mín.	variables máx.
	Pectina húmeda (g)	Pectina húmeda (g)
60	55,89	59,17
80	61,25	66,09
100	62,59	67,43

Fuente: Elaboración propia, 2023

Mediante las pruebas preliminares que se realizaron, se identificó que el % ideal de volumen de alcohol a utilizar en el proceso sea de un 80 % equivalente al volumen de la solución ácida. El volumen del alcohol juega un papel crucial en la precipitación de la pectina debido a su capacidad para interactuar con las moléculas de pectina y alterar sus propiedades físicas.

Una vez determinado el vol. del alcohol para la etapa de precipitación, se estableció un tiempo de reposo en el cual se obtuvieron los siguientes datos:

tiempo de reposo (h)	Vol. del alcohol al 80 %	
	variables min.	variables máx.
	Pectina húmeda (g)	Pectina húmeda (g)
12	48,97	51,82
14	58,54	61,89
16	62,59	67,43
18	62,92	67,76
24	63,09	67,93

Fuente: Elaboración propia, 2023

Por ende, se determinó que el tiempo óptimo de reposo es de 16 a 18 h. Al agregar alcohol, las moléculas de pectina compiten con las moléculas de alcohol por el agua disponible. El tiempo de reposo permite que las moléculas de pectina se hidraten completamente, lo que es esencial para la formación de una red tridimensional firme y gelificada.

Velocidad de centrifugación

Para definir la velocidad y el tiempo de centrifugación se realizaron ensayos experimentales. Se determinó que la velocidad óptima es de 8000 r/min y un tiempo de 15 min, ya que a una velocidad y un tiempo menor de centrifugación no permite una separación eficiente de la pectina, lo que provoca un aumento en la cantidad de impurezas en el producto final. Por otra parte, a tiempos mayores implica un mayor consumo de energía.

Temperatura de secado

La temperatura de secado ideal está en el rango de 45 a 50 °C se logra un secado relativamente rápido sin comprometer la integridad molecular de la pectina, ya que a temperaturas menores pueden prolongar el tiempo de secado y aumentar el riesgo de crecimiento microbiano, esto debido a que la pectina es un hidrocólide, lo que

significa que tiene afinidad por el agua y puede absorberla fácilmente, permitiendo la multiplicación de microorganismos. A temperaturas altas pueden degradar las moléculas de pectina, reduciendo su viscosidad y capacidad de gelificación. Esto afecta negativamente las propiedades funcionales de la pectina, haciéndola menos útil en aplicaciones.

ANEXO 2

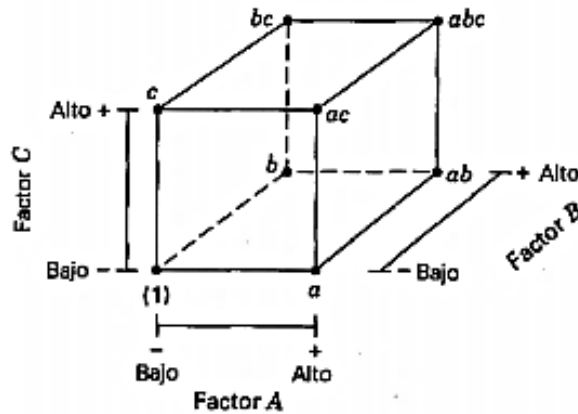
MODELO DEL DISEÑO FACTORIAL

En un diseño factorial, cada uno de los niveles de cada factor independiente se combina con cada uno de los niveles de los demás, para así realizar todas las combinaciones posibles. Cada una de las combinaciones se convierte en una condición para el experimento. Esto produce que los experimentos sean más eficientes, dado que se puede proporcionar información de los efectos de todos los factores en relación a los niveles de los otros. Este efecto se define como, el cambio en la respuesta del experimento producido por un cambio de nivel en el factor. (Bao, 2020)

Para realizar un diseño factorial se selecciona un número fijo de niveles para cada uno de los factores, y se corren los experimentos en todas las posibles combinaciones. Los factores pueden ser tanto cualitativos como cuantitativos. Y los efectos que estos causan pueden ser de tres tipos, simples, principales y de interacción.

- Efectos simples: Se observan al comparar entre todos los niveles de un factor a un solo nivel del otro factor.
- Efectos principales: Se observan al comparar entre todos los niveles de un factor promediados para todos los niveles de otro factor.
- Efecto de interacción: Estos miden la diferencia entre los efectos simples de un factor a diferentes niveles de otros.

Gráfica de cubos del diseño factorial 2^3



a) Vista geométrica

Fuente: Montgomery, 2004

En la tabla II-5 hay siete grados de libertad entre las ocho combinaciones de tratamientos del diseño 2^3 . Tres grados de libertad se asocian con los efectos principales de A, B y C. Cuatro grados de libertad se asocian con las interacciones; uno con cada una de las interacciones AB, AC y BC y uno con la interacción ABC. (Montgomery, 2004)

Considere la estimación de los efectos principales. Primero, considere la estimación del efecto principal A. El efecto de A cuando B y C están en el nivel bajo es $[a - (1)]/n$. De manera similar, el efecto de A cuando B está en el nivel alto y C está en el nivel bajo es $[ab - b]/n$. El efecto de A cuando C está en el nivel alto y B está en el nivel bajo es $[ac - c]/n$. Por último, el efecto de A cuando tanto B como C están en el nivel alto es $[abc - bc]/n$. Por lo tanto, el efecto promedio de A es sólo el promedio de estos cuatro efectos:

$$A = \frac{1}{4n} [a - (1) + ab - b + ac - c + abc - bc]$$

Esta ecuación también puede desarrollarse como un contraste entre las cuatro combinaciones de tratamientos de la cara derecha del cubo (donde A está en el nivel

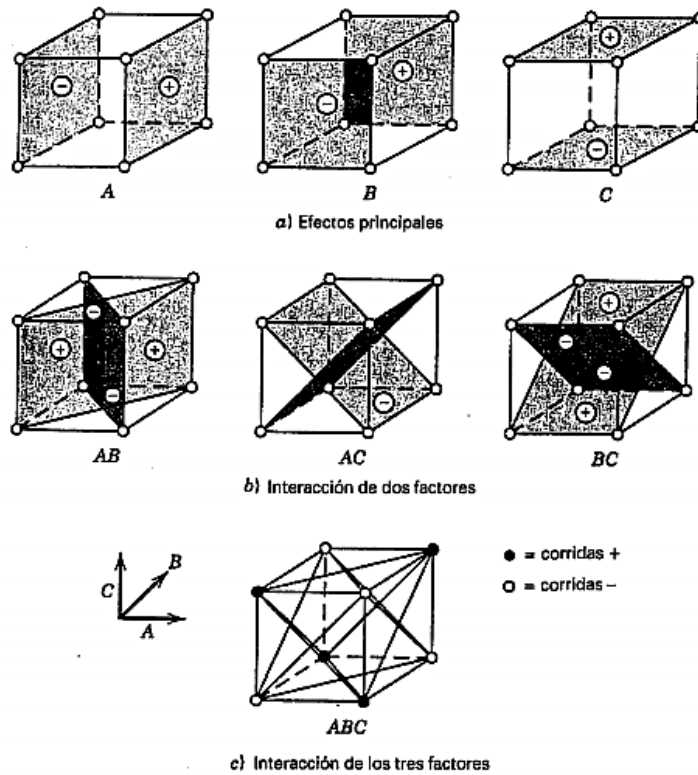
alto) y las cuatro de la cara izquierda (donde A está en el nivel bajo). Es decir, el efecto de A es sólo el promedio de las cuatro corridas donde A está en el nivel alto (Y_{A^+}) menos el promedio de las cuatro corridas donde A está en el nivel bajo (Y_{A^-}):

$$A = (Y_{A^+}) - (Y_{A^-}) = \frac{a + ab + ac + abc}{4n} - \frac{(1) + b + c + bc}{4n}$$

Esta ecuación puede reescribirse como:

$$A = \frac{1}{4n} [a + ab + ac + abc - 1 - b - c - bc]$$

Representación geométrica de los contrastes que corresponden a los efectos principales y las interacciones del diseño 2^3



Fuente: Montgomery, 2004

De manera similar, el efecto de B es la diferencia en los promedios entre las cuatro combinaciones de tratamientos de la cara frontal del cubo y las cuatro de la cara posterior.

$$A = (Y_{B+}) - (Y_{B-}) = \frac{1}{4n} [b + ab + bc + abc - 1 - a - c - ac]$$

El efecto de C es la diferencia en los promedios entre las cuatro combinaciones de tratamientos de la cara superior del cubo y las cuatro de la cara inferior, es decir:

$$A = (Y_{C+}) - (Y_{C-}) = \frac{1}{4n} [c + ac + bc + abc - 1 - a - b - ab]$$

Los efectos de la interacción de dos factores pueden calcularse con facilidad. Una medida de la interacción AB es la diferencia entre los efectos promedio de A con los dos niveles de B. Por convención, a la mitad de esta diferencia se le llama la interacción AB. Utilizando símbolos:

Representación de los efectos de la interacción de dos factores

<i>B</i>	Efecto promedio de <i>A</i>
Alto (+)	$\frac{[(abc - bc) + (ab - b)]}{2n}$
Bajo (-)	$\frac{\{(ac - c) + [a - (1)]\}}{2n}$
Diferencia	$\frac{[abc - bc + ab - b - ac + c - a + (1)]}{2n}$

Fuente: Montgomery, 2004

Puesto que la interacción AB es la mitad de esta diferencia:

$$AB = \frac{abc - bc + ab - b - ac + c - a + (1)}{4n}$$

La ecuación puede escribirse de la siguiente manera:

$$AB = \frac{abc + ab + c + (1)}{4n} - \frac{bc + b + ac + a}{4n}$$

En esta forma, resulta fácil ver que la interacción AB es la diferencia en los promedios entre las corridas de dos planos diagonales del cubo. Utilizando un razonamiento lógico similar, las interacciones AC y BC son:

$$AC = \frac{1}{4n} [(1) - a + b - ab - c + ac - bc + abc]$$

$$BC = \frac{1}{4n} [(1) + a - b - ab - c - ac + bc + abc]$$

La interacción ABC se define como la diferencia promedio entre la interacción AB para los dos diferentes niveles de C. Por lo tanto:

$$ABC = \frac{1}{4n} \{[abc - bc] - [ac - c] - [ab - b] + [a - (1)]\}$$

$$ABC = \frac{1}{4n} [abc - bc - ac + c - ab + b + a - (1)]$$

“Como antes, la interacción ABC puede considerarse como la diferencia de dos promedios. Si se aíslan las corridas de los dos promedios, éstas definen los vértices de los dos tetraedros que componen el cubo” (Montgomery, 2004).

De las ecuaciones anteriores, las cantidades entre corchetes son contrastes de las combinaciones de los tratamientos. Es posible desarrollar una tabla de signos positivos y negativos a partir de los contrastes. Los signos de los efectos principales se determinan asociando un signo positivo con el nivel alto y un signo negativo con el nivel bajo. Una vez que se han establecido los signos de los efectos principales, los signos de las columnas restantes pueden obtenerse multiplicando las columnas precedentes apropiadas, renglón por renglón. (Montgomery, 2004)

Las sumas de cuadrados de los efectos se calculan con facilidad, ya que cada efecto tiene un contraste correspondiente con un solo grado de libertad. En el diseño 2^3 con n réplicas, la suma de cuadrados de cualquier efecto es:

$$SS = \frac{\text{Contraste}^2}{8n}$$

El modelo de regresión y la superficie de respuesta

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_{12} X_1 X_2 + \beta_{13} X_1 X_3 + \beta_{23} X_2 X_3 + \beta_{123} X_1 X_2 X_3$$

Donde las variables codificadas X_1 , X_2 y X_3 representan a A, B y C. Los residuales pueden obtenerse como la diferencia entre las desviaciones del rendimiento observado y el predicho.

ANEXO 3
DESCRIPCIÓN Y CARACTERIZACIÓN
FISICOQUÍMICA DE LA PECTINA
EXTRAÍDA

Determinación del peso equivalente y acidez libre

Para calcular el peso equivalente se pesan 500 mg de la pectina obtenida y se la colocó en un matraz Erlenmeyer de 250 ml, se agregó 5 ml de etanol al 96 %, luego se agregó 100 ml de agua destilada y se añadió a la solución 6 gotas del indicador fenolftaleína. Se agita para posteriormente poder titular con NaOH 0,1 N hasta viraje de color beige claro a rosa.

Determinación del peso equivalente y acidez libre



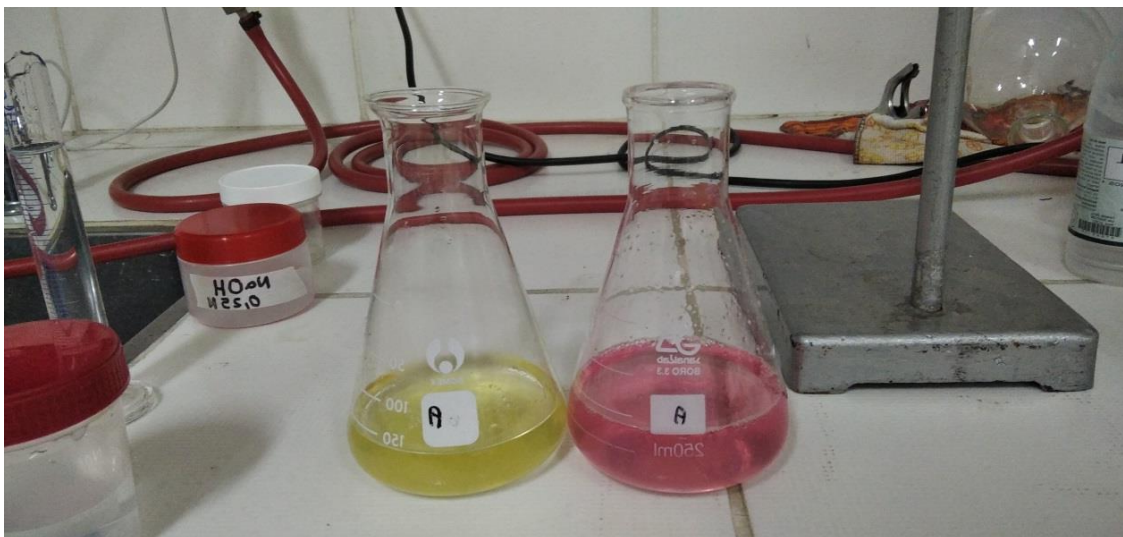
Fuente: Elaboración propia, 2023

Determinación de porcentaje de metoxilo, grado de esterificación y ácido anhídrido galacturónico

Se utiliza la solución para la determinación de peso equivalente y acidez libre, se adiciona 25 ml de NaOH 0,25 N y se dejó reposar durante 30 min a temperatura ambiente y luego se añadió 25 ml de HCl 0,25 N.

Se agitó la solución, posteriormente se tituló con NaOH 0,1 N hasta el viraje de amarillo a rojizo de la solución por 20 s.

Determinación de porcentaje de metoxilo, grado de esterificación y ácido anhídrido galacturónico



Fuente: Elaboración propia, 2023

Grado de gelificación

Se prepararon tres soluciones de pectina en vasos de precipitado de 250 ml, con peso de 0,5; 1,0; 1,5 g de pectina. Se adicionó 50 ml de agua destilada a cada vaso de precipitado y se calentó hasta la disolución de la pectina, después se agregó 100 g de sacarosa a cada vaso, se calentó y se agitó hasta su completa disolución.

Se añadió agua destilada hasta tener un peso de 150 g en cada vaso, finalmente se adicionó ácido cítrico hasta obtener un pH (3,2 – 3,5), estos geles se dejan reposar por 24 h y luego se procedió a evaluar las características de cada gel midiendo su viscosidad a 60 °C con un viscosímetro rotacional.

Grado de gelificación



Fuente: Elaboración propia, 2023

ANEXO 4

**ADITIVOS CUYO USO SE PERMITE EN
LOS ALIMENTOS EN GENERAL (CUADRO
III - CODEX STAN 192-1995)**

No. SIN	Additivo	Clases funcionales	Año de adopción	Autorización específica en las siguientes normas sobre productos ¹
423	Ácido octenilsuccínico (OSA) goma de acacia modificada	Emulsionantes	2018	CS 13-1981, CS 66-1981, CS 254-2007
1404	Almidón oxidado	Emulsionantes, Estabilizadores, Espesantes	1999	CS 105-1981, CS 70-1981, CS 94-1981, CS 119-1981, CS 249-2006
1101(ii)	Papaína	Acentuadores del sabor	1999	
440	Pectinas	Emulsionantes, Agentes gelificantes, Agentes de glaseado, Estabilizadores, Espesantes	1999	CS 87-1981, CS 70-1981 (para uso en medios de envasado solo), CS 94-1981 (para uso en medios de envasado solo), CS 119-1981 (para uso en medios de envasado solo), CS 249-2006

ANEXO 5

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS

EQUIPOS UTILIZADOS EN EL

LABORATORIO

Balanza analítica

Se utilizó para el pesado de cáscara de maracuyá, pesado de pectina húmeda, pesado de pectina seca. Las especificaciones técnicas de la balanza analítica son:

Marca: GIBERTINI
Modelo: EU500
Rango de temperatura: 15 - 30 °C
Tiempo de estabilización: 2 - 3 s
Dimensiones: 210 x 355 x 120 mm
Peso: 6,4 kg
Voltaje: 120 V
Frecuencia: 50 Hz
Capacidad máxima: 510 g
Error: 0,01 g



Calentador – agitador magnético

Se utilizó para la inactivación enzimática, llevando a ebullición la solución de cáscara de maracuyá y agua, así como también para la hidrólisis ácida. Las especificaciones técnicas del equipo son:

Marca: J.P. SELECTA
Voltaje: 230 V
Potencia: 640 W
Frecuencia: 50 – 60 Hz
Temperatura máxima: 350 °C
Velocidad: 60 – 1600 r/min
Peso: 3,5 kg



pH-metro

Se utilizó para medir el pH de la solución.

Marca: HANNA
Rango: 0,0 a 14
Rango de temperatura: -5 a 50 °C
Calibración: automática, a uno o dos puntos con dos grupos de buffers estándar (pH 4,01 / 7,01 / 10,01 o 4,01 / 6,86 / 9,18
Peso: 100 g
Dimensiones: 163 x 40 x 26 mm (6,4 x 1,6 x 10“)



Bomba de vacío

Este equipo se utilizó para generar vacío en la etapa de filtración. Mediante esta operación se separó la solución de pectina del bagazo de cáscara de maracuyá. El equipo tiene las siguientes especificaciones técnicas:

Marca: Telstar
Voltaje: 230 V
Frecuencia: 50 – 60 Hz
Potencia: 0,23 kW



Incubadora Microbiológica como secador

La incubadora se utilizó para secar a 45° C la pectina húmeda obtenida en la centrifugación. Las especificaciones técnicas del equipo son:

Marca: Blue M.
Voltaje: 120 V
Frecuencia: 60 Hz
Temperatura: 30-65 °C
Potencia: 2,2 kW



Viscosímetro rotacional

Con este equipo se midió la viscosidad de los geles de pectina, con el propósito de determinar cuál presenta el mejor grado de gelificación. El equipo tiene las siguientes especificaciones técnicas:

Marca: Raypa
Velocidades: 0,3 – 200 r/min
Husillos: Versión R (6 husillos R2 - R3 -R4 -R5 -R6 - R7)
Rango de viscosidad: 20 – 13 000 000 cP
Precisión: ± 1 % del fondo de escala
Rango de temperatura: -15 – 180 °C
Precisión: ± 1 °C



Tamizador

Se utilizó para tamizar la pectina molida y obtener un producto con un tamaño de partícula homogéneo, el equipo tiene las siguientes especificaciones técnicas:

Marca: ORTOALRESA
Potencia: 120 W
Rango de partículas: 20 μ a 125 mm
Capacidad: 6 kg de muestra
Industria: España



Centrifuga

Se emplea para separar el gel precipitado de pectina del resto de la solución resultante de la filtración, el equipo tiene las siguientes especificaciones técnicas:

Marca: J.P. Selecta
Potencia: 520 W
Voltaje: 230 V
Frecuencia: 50-60 Hz
Industria: España



ANEXO 6

ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO DE LA
CÁSCARA DE MARACUYÁ



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
Red de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos
Red Nacional de Laboratorios de Micronutrientes
Laboratorio Oficial del "SENASAG"



INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Liz Guadalupe Gutierrez Ortega				
Solicitante:	Liz Guadalupe Gutierrez Ortega				
Dirección:	Barrio 15 de julio				
Teléfono/Fax:	78702082	Correo-e:	*****	Código:	AL 565/23

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Cáscara de maracuyá				
Proyecto:	" Obtención de Pectina de la Cáscara de Maracuyá "				
Código de muestreo:	M-01	Fecha de vencimiento:	*****	Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2023-12-11 Hrs 8:30				
Procedencia (Localidad/Prov/Dpto):	Tarija - Cercado - Tarija Bolivia				
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración				
Responsable de muestreo:	Liz Guadalupe Gutierrez Ortega				
Código de la muestra:	1834 FQ 1444	Fecha de recepción de la muestra:	2023-12-11		
Cantidad recibida:	500 g	Fecha de ejecución de ensayo:	De 2023-12-11 al 2023-12-19		

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Min.	Max.	
Acidez (como ac.cltrico)	NB 36002:02	%	0,43	Sin referencia		Sin referencia
Cenizas	NB 39034:10	%	1,24	Sin referencia		Sin referencia
Humedad	NB 313010:06	%	84,28	Sin referencia		Sin referencia
Sólidos solubles	NB 36003:02	%Brix	3,80	Sin referencia		Sin referencia
pH (20°C)	NB 38028:2006		4,64	Sin referencia		Sin referencia

NB: Norma Boliviana

%: Porcentaje

%Brix: Grados Brix

- 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, 19 de diciembre del 2023

M.Sc. Ing. Freddy G. Lopez Zamora
JEFE CEANID

Original: Cliente

Copia: CEANID

ANEXO 7

ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO DE LA

PECTINA EXTRAÍDA



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
Red de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos
Red Nacional de Laboratorios de Micronutrientes
Laboratorio Oficial del "SENASAG"



INFORME DE ENSAYO

I. INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Cliente:	Liz Guadalupe Gutierrez Ortega
Solicitante:	Liz Guadalupe Gutierrez Ortega
Dirección:	Barrio 15 de julio
Teléfono/Fax:	78702082
Correo-e:	*****
Código:	AL 565/23

II. INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Descripción de la muestra:	Pectina de la cáscara de maracuyá
Proyecto:	"Obtención de Pectina de la Cáscara de Maracuyá"
Código de muestreo:	M-02
Fecha de vencimiento:	*****
Lote:	*****
Fecha y hora de muestreo:	2023-12-11 Hrs 10:00
Procedencia (Localidad/Prov/ Depto):	Tarija - Cercado - Tarija - Bolivia
Lugar de muestreo:	Lugar de elaboración
Responsable de muestreo:	Liz Guadalupe Gutierrez Ortega
Código de la muestra:	1835 FQ 1445 MB 0705
Fecha de recepción de la muestra:	2023-12-11
Cantidad recibida:	75 g
Fecha de ejecución de ensayo:	De 2023-12-11 al 2023-12-19

III. RESULTADOS

PARÁMETRO	TECNICA y/o MÉTODO DE ENSAYO	UNIDAD	RESULTADO	LÍMITES PERMISIBLES		REFERENCIA DE LOS LÍMITES
				Min.	Max.	
Cenizas	NB 39034:10	%	3,52	Sin referencia		Sin referencia
Humedad	NB 3130:10:06	%	7,29	Sin referencia		Sin referencia
pH (20°C)	NB 38028:2006		3,55	Sin referencia		Sin referencia
Bacterias aerobias mesófilas	NB 32003:02	UFC/g	$1,0 \times 10^2$	Sin referencia		Sin referencia
Coliformes totales	NB 32005:02	UFC/g	$< 1,0 \times 10^1$ (*)	Sin referencia		Sin referencia

NB: Norma Boliviana

UFC: Unidades Formadoras de Colonias
(*) = No se observa desarrollo de colonias

N: Porcentaje
< : Menor que

- 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, 19 de diciembre del 2023

M.Sc. Ing. Freddy G. Lopez Zamora
JEFE CEANID

Original: Cliente
Copia: CEANID

Dirección: Campus Universitario Facultad de Ciencias y Tecnología Zona "El Tejar" Tel. (591) (4) 6645648
Fax: (591) (4) 6643403 - Email: ceanid@uajms.edu.bo - Casilla 51 - TARIJA - BOLIVIA