

Apéndices

Apéndice A. Balances de masa

Balance de masa para las harinas de coladas fortificadas con 2,2 mg Fe para cada 10 g

Para el balance de masa se tuvo en cuenta el flujo de entrada y la composición de salida del hierro en la harina, la cantidad de mezcla que entro al proceso fue de 10 g de los cuales la harina de plátano presentó 0,275 mg Fe por cada 10 g de harina. Teniendo en cuenta que la concentración de salida del hierro debe ser de 2,2 mg Fe por porción de 10 g, la ecuación general planteada para el balance de hierro es la siguiente:

$$Hierro_{porción} = Hierro_{harina} + Hierro_{agg} \quad (\text{Ec. 8})$$

Para el sulfato ferroso se usaron las cantidades necesarias para la formulación de un litro (Tabla 3) y se consideró que el sulfato ferroso era puro, proponiendo la siguiente ecuación:

$$[Hierro_{porción}]g_{porción} = [Hierro_{harina}]g_{harina} + Hierro_{agg} \quad (\text{Ec. 9})$$

$$\left[\frac{2,2 \text{ mg Fe}}{10 \text{ g}_{porción}} \right] 40,167 \text{ g}_{porción} = \left[\frac{0,275 \text{ mg Fe}}{10 \text{ g}_{harina}} \right] 22,917 \text{ g}_{harina} + Hierro_{agg}$$

$$\left[0,22 \frac{\text{mg Fe}}{\text{g}_{porción}} \right] 40,167 \text{ g}_{porción} = \left[0,0275 \frac{\text{mg Fe}}{\text{g}_{harina}} \right] 22,917 \text{ g}_{harina} + Hierro_{agg}$$

$$8,837 \text{ mg Fe} = 0,630 \text{ mg Fe} + Hierro_{agg}$$

$$Hierro_{agg} = 8,207 \text{ mg Fe} = 0,008 \text{ g Fe}$$

En los balances de hierro hemo se consideró la concentración del hierro en el pulverizado (pul) de sangre bovina y las cantidades necesarias para la formulación de un litro (Tabla 3), reescribiendo la Ec. 8 de la siguiente manera:

$$[Hierro_{porción}]g_{porción} = [Hierro_{harina}]g_{harina} + [Hierro_{pul}]g_{pul} \quad (\text{Ec. 10})$$

$$\left[\frac{2,2 \text{ mg Fe}}{10 \text{ g porción}} \right] 40,167 \text{ g porción} = \left[\frac{0,275 \text{ mg Fe}}{10 \text{ g harina}} \right] 22,917 \text{ g harina} + \left[\frac{17696,580 \text{ mg Fe}}{10 \text{ g pulverizado}} \right] g_{pul}$$

$$\left[0,22 \frac{\text{mg Fe}}{\text{g porción}} \right] 40,167 \text{ g porción} = \left[0,0275 \frac{\text{mg Fe}}{\text{g harina}} \right] 22,917 \text{ g harina} + \left[1769,658 \frac{\text{mg Fe}}{\text{g pulverizado}} \right] g_{pul}$$

$$8,837 \text{ mg Fe} = 0,630 \text{ mg Fe} + \left[1769,658 \frac{\text{mg Fe}}{\text{g pulverizado}} \right] g_{pul}$$

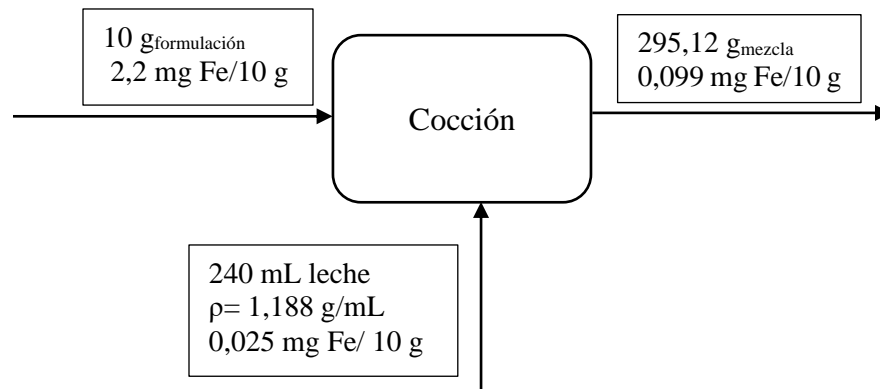
$$g_{pul} = \frac{8,837 \text{ mg Fe} - 0,630 \text{ mg Fe}}{1769,658 \frac{\text{mg Fe}}{\text{g pulverizado}}} = 0,005 \text{ g pulverizado}$$

Concentración de hierro en la colada preparada en un litro de leche

Teniendo en cuenta que la porción de 10 gramos se diluyó en 240 mL de leche, la cual tiene una densidad de 1,188 g/mL, se realizaron los balances para conocer la concentración teórica de hierro en las coladas fortificadas y sin fortificar.

Figura A1

Esquema del balance de hierro para las coladas fortificadas



- Balance general de masa:

$$m_{total} = m_{formulación} + m_{leche} \quad (\text{Ec. 11})$$

- Cálculo de la masa de la leche:

$$m_{leche} = \rho V = \left(1,188 \frac{\text{g}_{leche}}{\text{mL}_{leche}} \right) (240 \text{ mL}_{leche}) = 285,12 \text{ g}_{leche}$$

- Cálculo de la masa total

$$m_{total} = 10 \text{ g}_{formulación} + 285,12 \text{ g}_{leche} = 295,12 \text{ g}_{total}$$

- Balance de hierro en la colada

$$m_t \cdot [hierro_t] = m_f \cdot [hierro_f] + m_l \cdot [hierro_l]$$

(Ec. 12)

La leche deslactosada de marca “Latti” utilizada para preparar las coladas contiene 0,72 mg de hierro en 240 mL.

- Cálculo de la concentración para las coladas fortificadas con la Ec. 11

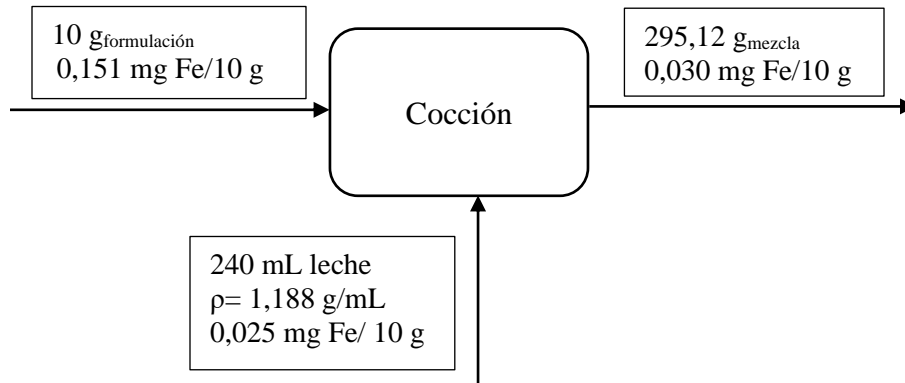
$$295,12 \text{ g}_{total} [hierro_t] = 10 \text{ g}_{formulación} \left[0,22 \frac{\text{mg Fe}}{\text{g}_{formulación}} \right] + 0,72 \text{ mg Fe}$$

$$[hierro_t] = \frac{2,92 \text{ mg Fe}}{295,12 \text{ g}_{total}} = 0,010 \frac{\text{mg Fe}}{\text{g}_{total}} = \frac{0,989 \text{ mg Fe}}{100 \text{ g}_{total}}$$

$$[hierro_t] = \frac{0,099 \text{ mg Fe}}{10 \text{ g}_{total}} = \frac{0,989 \text{ mg Fe}}{100 \text{ g}_{total}}$$

Figura A2

Esquema del balance para la colada sin fortificar



- Cálculo de la concentración para la colada sin fortificar con la Ec. 11.

Es importante tener presente que el hierro que contiene la formulación únicamente proviene de la harina de plátano, por lo tanto, se puede considerar que en 10 g de

formulación hay 0,151 mg de Fe/ 10 g que corresponden a los proporcionados por los 5,5 g de harina. Por ende, la Ec. 11 se reescribe de la siguiente manera:

$$m_t[\text{hierro}_t] = m_{\text{harina}}[\text{hierro}_{\text{harina}}] + m_l[\text{hierro}_l] \quad (\text{Ec. 13})$$

$$295,12 \text{ g}_{\text{total}}[\text{hierro}_t] = 5,5 \text{ g}_{\text{harina}} \left[0,0275 \frac{\text{mg Fe}}{\text{g}_{\text{harina}}} \right] + 0,72 \text{ mg Fe}$$

$$295,12 \text{ g}_{\text{total}}[\text{hierro}_t] = 0,151 \text{ mg Fe} + 0,72 \text{ mg Fe}$$

$$[\text{hierro}_t] = \frac{0,871 \text{ mg Fe}}{295,12 \text{ g}_{\text{total}}} = 0,003 \frac{\text{mg Fe}}{\text{g}_{\text{total}}} = \frac{0,295 \text{ mg Fe}}{100 \text{ g}_{\text{total}}}$$

$$[\text{hierro}_t] = \frac{0,030 \text{ mg Fe}}{10 \text{ g}_{\text{total}}} = \frac{0,295 \text{ mg Fe}}{100 \text{ g}_{\text{total}}}$$

Balances de las diluciones realizadas en la digestión in vitro

Al realizar las fases de la digestión *in vitro*, la concentración de hierro en la colada se diluyó en una proporción 50:50 para cada fase. A continuación, se realizó el cálculo de la concentración experimental diluida para cada fase (Tabla 15). Para esto se utilizó la fórmula de diluciones.

$$C_1V_1 = C_2V_2 \quad (\text{Ec. 14})$$

- Cálculo de las concentraciones para la colada sin fortificar

$$C_{\text{oral}} = \frac{\left(\frac{0,11 \text{ mg Fe}}{100 \text{ g}_{\text{total}}} \right) (10 \text{ mL})}{20 \text{ mL}} = \frac{0,055 \text{ mg Fe}}{100 \text{ g}_{\text{total}}}$$

$$C_{\text{gástrica}} = \frac{\left(\frac{0,055 \text{ mg Fe}}{100 \text{ g}_{\text{total}}} \right) (10 \text{ mL})}{20 \text{ mL}} = \frac{0,028 \text{ mg Fe}}{100 \text{ g}_{\text{total}}}$$

$$C_{\text{intestinal}} = \frac{\left(\frac{0,028 \text{ mg Fe}}{100 \text{ g}_{\text{total}}} \right) (10 \text{ mL})}{20 \text{ mL}} = \frac{0,014 \text{ mg Fe}}{100 \text{ g}_{\text{total}}}$$

- Cálculo de las concentraciones para la colada fortificada con sulfato ferroso

$$C_{\text{oral}} = \frac{\left(\frac{0,200 \text{ mg Fe}}{100 \text{ g}_{\text{total}}} \right) (10 \text{ mL})}{20 \text{ mL}} = \frac{0,100 \text{ mg Fe}}{100 \text{ g}_{\text{total}}}$$

$$C_{gástrica} = \frac{\left(\frac{0,100 \text{ mg Fe}}{100 \text{ g}_{total}}\right) (10 \text{ mL})}{20 \text{ mL}} = \frac{0,050 \text{ mg Fe}}{100 \text{ g}_{total}}$$

$$C_{intestinal} = \frac{\left(\frac{0,050 \text{ mg Fe}}{100 \text{ g}_{total}}\right) (10 \text{ mL})}{20 \text{ mL}} = \frac{0,025 \text{ mg Fe}}{100 \text{ g}_{total}}$$

- Cálculo de las concentraciones para la colada fortificada con hierro hemo

$$C_{oral} = \frac{\left(\frac{0,130 \text{ mg Fe}}{100 \text{ g}_{total}}\right) (10 \text{ mL})}{20 \text{ mL}} = \frac{0,065 \text{ mg Fe}}{100 \text{ g}_{total}}$$

$$C_{gástrica} = \frac{\left(\frac{0,065 \text{ mg Fe}}{100 \text{ g}_{total}}\right) (10 \text{ mL})}{20 \text{ mL}} = \frac{0,033 \text{ mg Fe}}{100 \text{ g}_{total}}$$

$$C_{intestinal} = \frac{\left(\frac{0,033 \text{ mg Fe}}{100 \text{ g}_{total}}\right) (10 \text{ mL})}{20 \text{ mL}} = \frac{0,016 \text{ mg Fe}}{100 \text{ g}_{total}}$$

Los datos calculados en esta sección se utilizaron para calcular las bioaccesibilidades de cada fase expuestas en la tabla 15.

Apéndice B. Encuestas

A continuación, se presenta la estructura de la encuesta realizada a los potenciales consumidores de las coladas. Esta encuesta se realizó en la aplicación Google Forms.

Ranking de preferencia: coladas de plátano.

El propósito de esta encuesta es recopilar información sobre sus preferencias en relación con seis variedades de coladas elaboradas a partir de harina de plátano. Nuestro objetivo principal al llevar a cabo esta encuesta es contribuir a la selección de una fórmula preliminar de colada de plátano. Es importante destacar que esta encuesta se enfoca exclusivamente en datos relacionados con su percepción en cuanto a las coladas, y no se recopila ningún tipo de información personal. Su participación es fundamental para ayudarnos a tomar decisiones en el desarrollo de este producto y trabajo de grado.

Instrucciones:

Durante la encuesta se le proporcionará seis muestras de coladas elaboradas con harina de plátano. El objetivo principal de esto es que usted pueda interactuar con cada una de las muestras y asignarles un número del 1 al 6, donde 1 representa su colada preferida y 6 indica la menos preferida en su opinión. Es importante tener en cuenta que la escala no permite empatar, lo que significa que una vez que haya asignado un número a una colada, no podrá otorgar el mismo número a otra.

Al momento de realizar la prueba se solicita que reciba la colada, perciba el olor de esta al destaparla, agítela suavemente moviendo el recipiente en círculo y observe cuidadosamente el producto. Estas indicaciones se dan para minimizar la variabilidad de los datos.

Importante: No ingiera las muestras

Muestra						
6	○	○	○	○	○	○

- Indique cuanto le gustó la colada seleccionada como primera en el ranking utilizando la siguiente escala:
 - 1 – Me gusta muchísimo
 - 2 – Me gusta mucho
 - 3 – Me gusta moderadamente
 - 4 – Me gusta
 - 5 – Ni me gusta ni me disgusta
 - 6 – No me gusta
 - 7 – Me desagrada
 - 8 – Me desagrada mucho
 - 9 – Me desagrada muchísimo

Gracias por su participación.

Apéndice C. Análisis estadístico

Se realizaron pruebas ANOVA con el software MINITAB para las pruebas de pH, CAA, %S, SP, DE y DS con el fin de determinar si había diferencias significativas en los resultados. Para determinar si se rechaza o acepta la hipótesis nula (H_0) se comparó el valor P con un intervalo de confianza de 0,05.

Prueba de pH

Figura C1

Análisis ANOVA prueba de pH

Método

Hipótesis nula Todas las medias son iguales
 Hipótesis alterna No todas las medias son iguales
 Nivel de significancia $\alpha = 0,05$

Se presupuso igualdad de varianzas para el análisis.

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Colada	2	0,005633	0,002817	5,83	0,093
Error	3	0,001450	0,000483		
Total	5	0,007083			

Prueba de CAA

Figura C2

Análisis ANOVA prueba de CAA

Método

Hipótesis nula Todas las medias son iguales
 Hipótesis alterna No todas las medias son iguales
 Nivel de significancia $\alpha = 0,05$

Se presupuso igualdad de varianzas para el análisis.

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Colada	2	0,01672	0,008362	1,11	0,437
Error	3	0,02269	0,007564		
Total	5	0,03942			

Prueba %S**Figura C3***Análisis ANOVA prueba de %S***Método**

Hipótesis nula Todas las medias son iguales
 Hipótesis alterna No todas las medias son iguales
 Nivel de significancia $\alpha = 0,05$

Se presupuso igualdad de varianzas para el análisis.

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Colada	2	0,000262	0,000131	0,15	0,865
Error	3	0,002581	0,000860		
Total	5	0,002843			

Prueba SP**Figura C4***Análisis ANOVA prueba de SP***Método**

Hipótesis nula Todas las medias son iguales
 Hipótesis alterna No todas las medias son iguales
 Nivel de significancia $\alpha = 0,05$

Se presupuso igualdad de varianzas para el análisis.

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Colada	2	0,02161	0,01080	0,29	0,768
Error	3	0,11212	0,03737		
Total	5	0,13373			

Prueba DE**Figura C5***Análisis ANOVA prueba de DE***Método**

Hipótesis nula Todas las medias son iguales
 Hipótesis alterna No todas las medias son iguales
 Nivel de significancia $\alpha = 0,05$

Se presupuso igualdad de varianzas para el análisis.

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Colada	2	0,003050	0,001525	1,43	0,367
Error	3	0,003210	0,001070		
Total	5	0,006261			

Prueba DS**Figura C6***Análisis ANOVA prueba de DS***Método**

Hipótesis nula Todas las medias son iguales
Hipótesis alterna No todas las medias son iguales
Nivel de significancia $\alpha = 0,05$

Se presupuso igualdad de varianzas para el análisis.

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Colada	2	0,000256	0,000128	3,00	0,192
Error	3	0,000128	0,000043		
Total	5	0,000384			

Apéndice D. Protocolo de digestión *in vitro****Preparación de enzimas***

1. Conectar las mangueras del baño a la chaqueta de digestión.
2. Revisar que el baño no tenga nada adentro.
3. Encender el baño y colocar el set point en 42,8 °C para mantener la temperatura de 37°C en el volumen de reacción.
4. Pesar las enzimas en los tubos falcon asignados y taparlos.

Nota: La digestión se hace con luz mínima.

Fase oral

Nota: se pesa la cantidad de α -amilasa requerida para tener las U/mL que necesitamos en la reacción.

1. En un vaso de precipitado pequeño se agrega agua de la llave y se lleva a la nevera del laboratorio (**importante:** tener en cuenta que para asegurar los 4-0,5°C el vaso de precipitado debe estar al menos 15 min en la nevera)
2. Como la α -amilasa esta líquida no se le agrega agua.
3. Agregar los ingredientes (SFS, CaCl₂ y agua destilada) de la fase oral al tubo falcon donde está la α -amilasa.

Sugerencia: Preparar de una vez la solución de simulación gástrica

- a. Colocar la pepsina de forma horizontal (que este extendida a lo largo del tubo para mejorar su disolución) y agregar el agua destilada necesaria para la enzima.
- b. Agitar a 800 rpm en el vortex por 30 seg (verificar que no se vean solidos suspendidos, si se siguen viendo seguir agitando)

- c. Agregar los ingredientes (SFG, CaCl_2 y agua destilada) de la fase gástrica en el tubo falcon donde está la pepsina.
- d. Agitar a 800 rpm en el vortex por 30 seg.
4. Agitar a 800 rpm en el vortex por 30 seg.
5. Colocar 10 mL del líquido a digerir en la chaqueta de reacción.
6. Agregar el fluido de simulación oral preparado en el tubo falcon.
7. Colocar el agitador magnético y encender la plancha de agitación magnética a 200 rpm (estos rpm son para poder simular el peristaltismo de manera óptima)
8. Ubicar el pH-metro en el soporte universal y se activa el titulador para llegar a pH 7 (tener en cuenta que el método a utilizar debe ser previamente creado con las necesidades del proceso).
9. Cuando el sistema llegue al pH y temperatura deseada se empieza a cronometrar el tiempo de la fase oral.
10. Al terminar el tiempo de reacción de la fase oral se miden 10 mL en una probeta y el resto se pasa a un frasco de vidrio para sumergirlo en el vaso de precipitado que teníamos en la nevera.
11. Tapar el frasco donde está el fluido resultante de la fase oral con aluminio y llevar a la nevera por 20 min.

Fase gástrica

1. Agregar los 10 mL de la fase oral reservados en la probeta a la chaqueta de reacción.
2. Agregar el fluido de simulación gástrica reservado en el tubo falcon del inciso d a la chaqueta.
3. Encender la plancha de agitación magnética a 200 rpm.

4. Colocar el pH-metro en la solución y se activa el titulador con el método previamente creado para la acidificación del medio.
5. Al llegar a la temperatura y pH requerido se empieza a contabilizar el tiempo necesario para la rxn de la fase.
6. Mientras transcurre esta fase se cumplen los 20 min de refrigeración de la solución resultante de la fase oral, se traspasa con una micropipeta la totalidad del volumen a los eppendorfs para centrifugarlos a 10600 RCF por 30 min.
7. Luego de la centrifugación se extrae la fase soluble con una micropipeta o una jeringa sin extraer el precipitado, este volumen se resguarda en un tubo falcon forrado con aluminio y se lleva a refrigeración para su posterior determinación de hierro.

Importante: Estar monitoreando el pH en la digestión.

8. Faltando 15 min para que acabe la fase gástrica, en un vaso de precipitado pequeño se agrega agua de la llave y se lleva a la nevera del laboratorio.
9. Colocar la pancreatina y bilis de forma horizontal (que este extendida a lo largo del tubo para mejorar su disolución) y agregar el agua destilada necesaria a cada uno.
10. Agitar a 800 rpm en el vortex por 30 seg (verificar que no se vean solidos suspendidos, si se siguen viendo seguir agitando).

Nota: En el caso de la pancreatina se debe mantener en agitación de 800 rpm hasta no observar solidos suspendidos.

11. Mezclar la pepsina y la bilis.
12. Agregar los ingredientes (SFG, CaCl₂ y agua destilada) de la fase intestinal en la mezcla anterior.
13. Agitar a 800 rpm en el vortex por 30 seg.

14. Al terminar el tiempo de reacción de la fase gástrica se miden 10 mL en una probeta y el resto se pasa a un frasco de vidrio para sumergirlo en el vaso de precipitado que teníamos en la nevera.
15. Tapar el frasco donde está el fluido resultante de la fase gástrica con aluminio y llevar a la nevera por 20 min.

Fase intestinal

1. Agregar los 10 mL de la fase gástrica reservados en la probeta a la chaqueta de reacción.
2. Agregar el fluido de simulación intestinal reservado en el tubo falcon del inciso d a la chaqueta.
3. Encender la plancha de agitación magnética a 200 rpm.
4. Colocar el pH-metro en la solución y activar el titulador con el método previamente creado para la alcalinización del medio.
5. Al llegar a la temperatura y pH requerido se empieza a contabilizar el tiempo necesario para la rxn de la fase.
6. Mientras transcurre esta fase se cumplen los 20 min de refrigeración de la solución resultante de la fase gástrica, se traspa con una micropipeta la totalidad del volumen a los eppendorfs para centrifugarlos a 10600 RCF por 30 min.
7. Luego de la centrifugación se extrae la fase soluble con una micropipeta o una jeringa sin extraer el precipitado, este volumen se resguarda en un tubo falcon forrado con aluminio y se lleva a refrigeración para su posterior determinación de hierro.
8. Faltando 15 min para que acabe la fase intestinal, en un vaso de precipitado pequeño se agrega agua de la llave y se lleva a la nevera del laboratorio.

9. Al terminar el tiempo de reacción de la fase intestinal el volumen resultante se traspasa a un frasco de vidrio para meterlo en el vaso de precipitado que teníamos en la nevera.
10. Tapar el frasco donde está el fluido resultante de la fase intestinal con aluminio y llevar a la nevera por 20 min.
11. Cambiar el set point del baño a 25°C y se espera a que llegue a la temperatura.
12. Al llegar a la temperatura, se apaga el baño y se retiran de la chaqueta las mangueras para lavar la chaqueta.
13. Al terminar los 20 min de refrigeración de la solución resultante de la fase intestinal, se traspasa con una micropipeta la totalidad del volumen a los eppendorfs para centrifugarlos a 10600 RCF por 30 min.
14. Luego de la centrifugación se extrae la fase soluble con una micropipeta o una jeringa sin extraer el precipitado, este volumen se resguarda en un tubo falcon forrado con aluminio y se lleva a refrigeración para su posterior determinación de hierro.

Pasos finales

1. Vaciar las buretas del titulador y se lavan con agua destilada, haciendo dos purgas.
2. Lavar el pH-metro con agua destilada, se seca y se guarda en la solución de almacenamiento.

Tener en cuenta:

- El pH-metro debe estar sumergido al menos hasta los puntos que se visualizan en el vidrio de este mismo para tener una correcta medición.
- Mantener en refrigeración los SFS, SFG y SFI preparados con anterioridad y solo sacar de refrigeración para preparar los fluidos de simulación con las enzimas.

- Siempre estar monitoreando el pH, para el estudio con las coladas de plátano en la fase oral solo se debe agregar base al inicio; en la fase gástrica se agregan dos veces ácido y en la fase intestinal se agrega dos veces base y una vez ácido (esto se debe a que después de la hora el volumen de reacción empieza a alcalinizarse)
- El proceso tiene una duración aproximada de 5 horas.
- Leer el protocolo para el uso del titulador Hanna Instruments.

Apéndice E. Prueba de Kramer

Con el fin de facilitar la comprensión de esta prueba se codificaron las diferentes formulaciones de manera que a cada una de esta le corresponde una letra como se muestra a continuación en la tabla E1.

Tabla E1

Codificación de las coladas

Código	Formulación
A	Xantana 1,5 [g/L]
B	Xantana 2,5 [g/L]
C	Xantana 4 [g/L]
D	Guar 1,5 [g/L]
E	Guar 2,5 [g/L]
F	Guar 4 [g/L]

Para realizar el método de Kramer se calculó *Least Significant Ranked Difference* (LSRD) que tiene como fórmula:

$$LSRD = t \sqrt{\frac{JK(J+1)}{6}} \quad (\text{Ec. 15})$$

Donde,

K : Número de personas encuestadas; J : Número de muestras; t : Valor crítico t a $\alpha = 5\%$ y

$(J - 1) = 5$

Coladas sin fortificar

Se comparó el $LSRD = 53,31$ con los resultados de la tabla E2, donde se muestra la resta de pares de sumatorias de la tabla E2 y las posibles combinaciones.

Tabla E2*Diferencias entre los tipos de coladas sin fortificar*

Combinatoria	Diferencia	Combinatoria	Diferencia	Combinatoria	Diferencia
A vs B	17	B vs C	27	C vs E	5
A vs C	44	B vs D	25	C vs F	22
A vs D	42	B vs E	22	D vs E	3
A vs E	39	B vs F	5	D vs F	20
A vs F	22	C vs D	2	E vs F	17

Una diferencia mayor al LSRD significa que se rechaza la hipótesis nula. Para este caso ninguna diferencia supera el valor, por lo tanto, no se rechaza la hipótesis nula reafirmando que no existe una diferencia significativa entre las muestras.

Coladas fortificadas con sulfato ferroso

En cuanto a las coladas fortificadas con sulfato ferroso el LSRD es igual a 53,31 y la tabla E3 de las diferencias es la siguiente:

Tabla E3*Diferencias entre los tipos de coladas fortificadas con sulfato*

Combinatoria	Diferencia	Combinatoria	Diferencia	Combinatoria	Diferencia
A vs B	10	B vs C	7	C vs E	24
A vs C	3	B vs D	33	C vs F	10
A vs D	23	B vs E	17	D vs E	50
A vs E	27	B vs F	3	D vs F	36
A vs F	13	C vs D	26	E vs F	14

Para este caso la diferencia D vs E se acerca al valor del LSRD, en primera instancia un valor cercano haría pensar que podría haber una diferencia entre las muestras, sin embargo, este no es el caso porque la diferencia debe ser significativamente mayor al LSRD para rechazar la hipótesis nula.

Coladas fortificadas con hierro hemo

Con respecto a las coladas fortificadas con hierro hemo el LSRD es igual a 53,31 y la tabla E4 de las diferencias es la siguiente:

Tabla E4*Diferencias entre los tipos de coladas fortificadas con hierro hemo*

Combinatoria	Diferencia	Combinatoria	Diferencia	Combinatoria	Diferencia
A vs B	24	B vs C	43	C vs E	48
A vs C	19	B vs D	21	C vs F	72
A vs D	3	B vs E	5	D vs E	26
A vs E	29	B vs F	29	D vs F	50
A vs F	53	C vs D	22	E vs F	24

En los resultados se observó que la combinatoria A vs F es bastante cercana al valor de LSRD, pero no lo supera, caso contrario de la combinatoria de C vs F para la cual existe una diferencia mayor al valor estadístico propuesto por Kramer, evidenciando que existe una diferencia significativa entre estas dos formulaciones, como F tuvo el mayor puntaje en la tabla 8 (muestra menos aceptada) se descarta la formulación. Considerando que la prueba de Friedman compara todas las formulaciones entre sí, mientras que la prueba de Kramer compara entre 2 formulaciones y en esta prueba no se obtuvo una formulación que destacara sobre todas las otras, se pudo inferir que se mantiene la hipótesis nula pero la formulación F podría tener una menor aceptación en el consumidor.