ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE
PROGRAMA: TECNÓLOGO EN PROCESOS DE LA INDUSTRIA QUÍMICA
Aprendices: Leidy Liliana Mora Quintero, Viviana Andrea Quinayas, Heymi Diba Esmeralda Muchavisoy Jacanamejoy, Gerlitz Johana Garcia C
16TGPIQN Código Ficha Sofia: 2619025
Instructor: Jenny Dueñas
Hidrólisis .

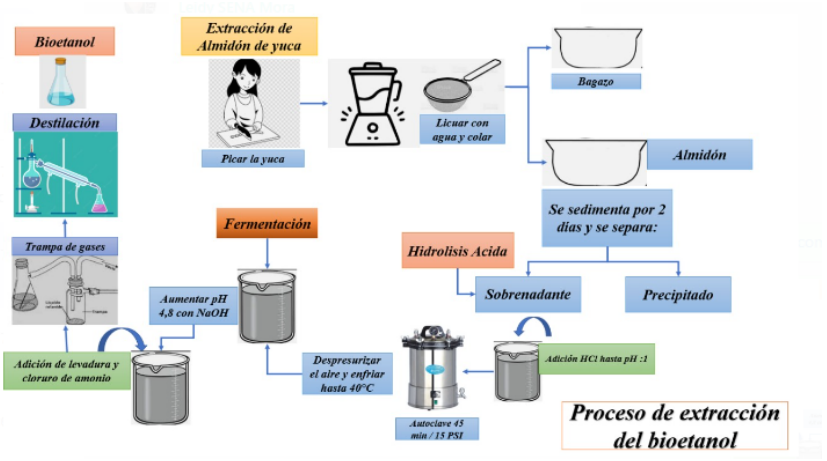
Objetivos

- El objetivo de esta práctica es realizar el proceso de hidrólisis del almidón obtenido de la yuca.
- Identificar los azúcares fermentables que se obtendrán por medio de la hidrólisis.

Materiales

- Licuadora
- Cuchillo
- Tabla para picar
- Peachimetro
- Colador
- 2 envases
- Autoclave
- Termómetro
- Erlenmeyer
- Balanza analitica
- probeta
- balón aforado de 1000 ml

Diagrama de flujo



Procedimiento de hidrólisis y variables (Temperatura, pH, conductividad)

1. Recolección de materia prima

La yuca se obtendrá comprando el producto.

2. Clasificación

De acuerdo a nuestro proyecto se utilizará tanto la cáscara de la yuca como la pulpa.

3. Aislamiento del almidón de yuca.

La extracción del almidón de la yuca se realizará de acuerdo a los siguientes pasos:

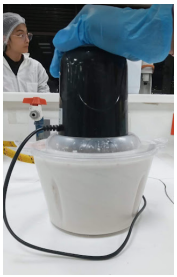
3.1 Lavado: con el fin de retirar tierra y otras impurezas que trae la yuca.

Rotular la muestra de yuca	lavado

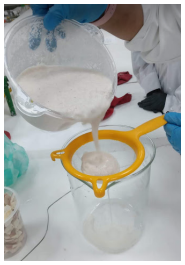
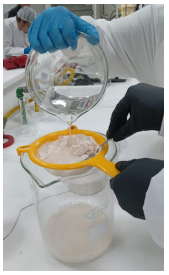
3.2 Descortezado: se realiza a mano, teniendo el cuidado de no retirar también parte del tubérculo con la cáscara y se pesará 500 g de yuca

Muestra de yuca	Descortezado	Pesar yuca	Picar la yuca

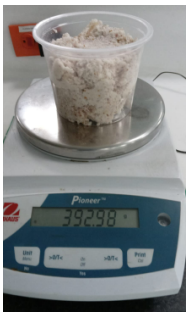
3.3 Picar la yuca y homogeneizar en una licuadora: Se realizará con el fin de desintegrar las células de las raíces para dejar libre el almidón. Se agrega 1,0 L de agua.

Homogeneizar con procesador de alimentos	Licuado	jugo y bagazo
		

3.4 Tamizado: consiste en colar la yuca que previamente se licuó y lavarla con agua abundante, para separar el almidón. El almidón es arrastrado por el agua a través del tamiz y la fibra permanece en éste, con la cual se logra separarlo.

Colar	Tamizado	lavado
		

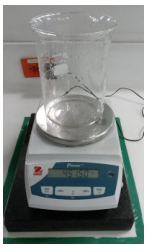
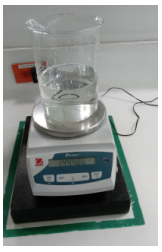
3.5 Se pesa el bagazo que se obtuvo después de colar el almidón.

Peso del recipiente	Peso recipiente + Bagazo
	

4. Hidrólisis Del Almidón De Yuca y variables

Se realizará la Hidrólisis Ácida, controlando la reacción verificando la temperatura , concentración del ácido y del almidón. Así con el almidón hidrolizado se obtendrán los azúcares fermentables mediante el rompimiento de las cadenas de glucosa. Los pasos que se van a emplear en la Hidrólisis de almidón por vía química son:

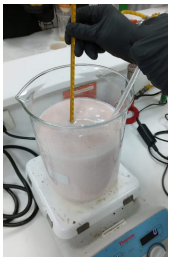
4.1 Se pesará una cantidad de almidón y para una concentración dada de HCl al 35 % hasta llegar una a un pH 1 midiendo con un peachímetro , en un Erlenmeyer de 1L.

peso beaker	peso beaker + agua	peso beaker + agua+yuca	Adición de HCl 35%
			

ml de agua	peso de yuca (g)	Peso recipiente de plástico (g)	Peso de beaker (g)	peso de agua (g)	peso de bagazo	Peso almidón impuro (g)
1000	500,83	11,81	451,50	993,93	381,61	72,1

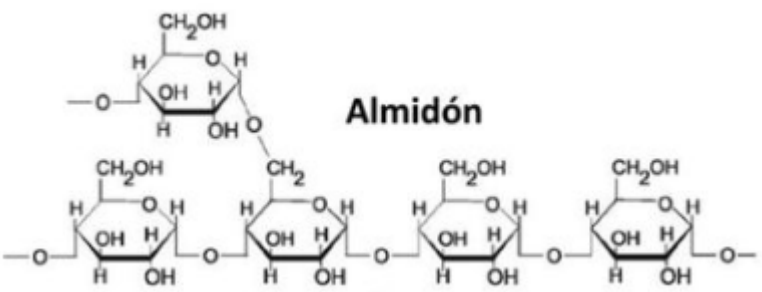
En cada proceso se realizó el respectivo peso de cada instrumento implementado y la materia prima. Obteniendo así en la sustracción el valor del peso. Por lo tanto se obtiene una cantidad mayor de bagazo que almidón. Pero este está disuelto en 993,93 g de agua, partiendo de este producto para su respectiva hidrólisis.

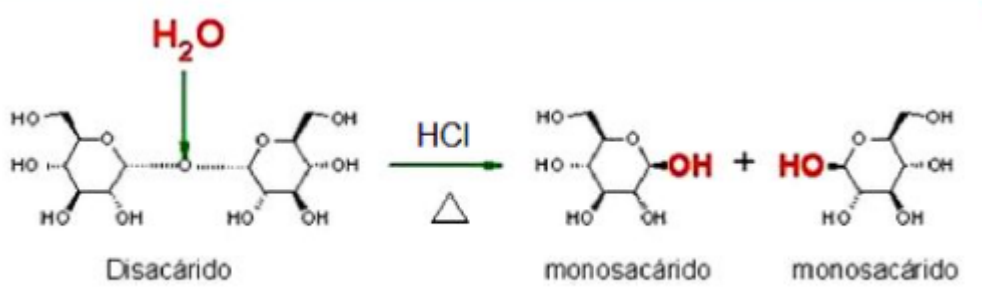
4.2 La Hidrólisis se lleva a cabo en calentamiento hasta que su temperatura de 100 °C.

Calentamiento	Calentamiento final	montaje de buchner	Filtración buchner
			

La hidrólisis del almidón de yuca con HCl produce una mezcla de azúcares más simples, como la glucosa y la maltosa, al romper los enlaces glucosídicos del almidón. Estos productos hidrolizados pueden ser utilizados en aplicaciones alimentarias o industriales donde se requieran azúcares más simples. Es importante tener en cuenta que este proceso se realizó en el laboratorio y requiere precauciones de seguridad adecuadas debido al uso de ácido clorhídrico.

- Protonación del almidón: El ácido clorhídrico en solución acuosa se disocia en iones de hidrógeno (H+) y iones cloruro (Cl-). Al entrar en contacto con el almidón de yuca, los iones H+se unen a los grupos hidroxilo (-OH) presentes en las moléculas de almidón, lo que conduce a la protonación de los grupos hidroxilo.
- Ruptura de enlaces glucosídicos: La protonación de los grupos hidroxilo del almidón hace que los enlaces glucosídicos que unen las moléculas de glucosa se debiliten. Esto facilita la ruptura de los enlaces y la separación de las moléculas de glucosa.





- Formación de oligosacáridos y azúcares simples: A medida que se rompen los enlaces glucosídicos, se forman oligosacáridos más pequeños, que son cadenas cortas de moléculas de glucosa. Estos oligosacáridos pueden ser disacáridos, como la maltosa (formada por dos moléculas de glucosa) o trisacáridos (formados por tres moléculas de glucosa), entre otros.
- Hidrólisis total a glucosa: Si se prolonga el tiempo de reacción y la concentración de ácido es suficientemente alta, los oligosacáridos también se hidrolizan, es decir, se rompen en unidades individuales de glucosa. Esta hidrólisis total produce una mezcla de glucosa libre.

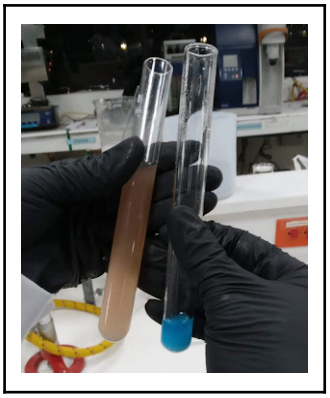
Después del proceso de acidificación se adiciona NaOH (hidróxido de sodio) que tiene como objetivo neutralizar el ácido residual y detener la reacción ácido-base.

- Después de la hidrólisis del almidón con HCl, puede haber ácido clorhídrico residual en la solución. Esto puede ser perjudicial si se desea utilizar los productos de hidrólisis en aplicaciones posteriores, especialmente en el ámbito alimentario. La adición de NaOH permite neutralizar el ácido residual, es decir, reaccionar con los iones de hidrógeno (H+) presentes en la solución, formando agua (H2O) y sales, como el cloruro de sodio (NaCl).
- La hidrólisis del almidón con HCl es una reacción ácido-base, donde el ácido clorhídrico actúa como el ácido y el almidón de yuca como la base. Esta reacción puede continuar mientras haya ácido presente. Al agregar NaOH, se proporciona una base fuerte que reacciona con el ácido clorhídrico, disminuyendo su concentración. Esto permite detener la reacción ácido-base y estabilizar la solución.
- La adición de NaOH también permite ajustar el pH de la solución después de la hidrólisis. El ácido clorhídrico es altamente ácido, mientras que el hidróxido de sodio es básico. Al agregar NaOH, se eleva el pH de la solución, lo que puede ser beneficioso en ciertas aplicaciones o para el almacenamiento de los productos de hidrólisis.

5. Identificar los azúcares con el reactivo de Fehling

El método de Fehling se utiliza para la valoración de azúcares reductores, como la glucosa, mediante una reacción de oxidación-reducción. El reactivo de Fehling contiene una solución de sulfato de cobre y una solución alcalina de tartrato de sodio y potasio.

Se tomó una muestra para identificación de azúcares reductores obtenidos mediante la hidrólisis del almidón de yuca anteriormente realizada.



Oxidación del azúcar reductor: Los azúcares reductores, como la glucosa y la maltosa, tienen la capacidad de reducir el ion de cobre (II) (Cu2+) presente en el reactivo de Fehling. Durante la reacción, los azúcares reductores se oxidan, mientras que el cobre (II) se reduce a cobre (I) (Cu+).

Formación del precipitado como se observa en la imagen de la prueba : La reducción del cobre (II) a cobre (I) da lugar a la formación de un precipitado rojizo o anaranjado de óxido de cobre (I) (Cu2O). Este precipitado es insoluble en agua y se puede observar visualmente. La formación del precipitado de óxido de cobre (I) indica la presencia de azúcares reductores en la muestra. Cuanto mayor sea la concentración de azúcares reductores, más intenso será el color del precipitado.

Cuando se mezcla el reactivo de Fehling con una muestra que contiene azúcares reductores, ocurre la siguiente reacción:

Azúcar + álcali → enolización (formación de enoles)

Enoles + Cu(OH)2 → Cu+ + mezcla de azúcares ácidos

Cu+ + H2O → Cu2O (precipitado rojo).

Es importante destacar que el reactivo de Fehling es específico para azúcares reductores y no reacciona con otros componentes de la muestra que no sean azúcares reductores. Esto permite una identificación selectiva de estos azúcares. La prueba realizada en el laboratorio con el almidón de yuca con reactivo de Fehling fue un método cualitativo esto para la detección de azúcares reductores pero no proporciona una cuantificación precisa de la concentración de azúcares presentes en la muestra. Por lo tanto, se utilizó principalmente como una prueba de detección rápida y visual.

Conclusiones

En la práctica es importante obtener y tomar datos de peso , volumen precisos para los cálculos respectivos , ya que esto intervienen en el rendimiento de materia prima. De esta forma se podría aproximar a valores a mayor escala.

La hidrólisis del almidón de yuca con HCl es un proceso efectivo para descomponer el almidón en azúcares más simples. La neutralización del ácido residual con NaOH es esencial para garantizar la seguridad de los productos de hidrólisis. Esta práctica es importante para la obtención de ingredientes y productos utilizados en diversas industrias.

El uso del reactivo de Fehling en la hidrólisis del almidón de yuca nos proporcionó una forma rápida y visual de identificar la presencia de azúcares reductores, como la glucosa y la maltosa. Esta prueba confirma el éxito de la hidrólisis y permite una evaluación cualitativa de los azúcares presentes en la muestra. Sin embargo, es importante tener en cuenta que esta prueba realizada en el laboratorio no cuantificó la concentración de azúcares reductores y se requiere precauciones de seguridad debido a la naturaleza tóxica y corrosiva del reactivo de Fehling.

Referencias.

- (S/f). Researchgate.net. Recuperado el 6 de junio de 2023, de https://www.researchgate.net/publication/301674031_OBTENCION_DE_UN_CATALIZADOR_ACIDO_DERIVADO_DE_ALMIDON_DE_YUCA_PARA_LA_SINTESIS_DE_ESTERES_GRASOS
- (S/f). Umich.mx:8083. Recuperado el 6 de junio de 2023, de http://bibliotecavirtual.dgb.umich.mx:8083/xmlui/bitstream/handle/DGB_UMICH/4937/FIQ-M-2021-0852.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Lugol. (s/f). DISACARIDOS Y POLISACARIDOS Capítulo ppt descargar. Slideplayer.es. Recuperado el 7 de junio de 2023, de https://slideplayer.es/slide/15529457/
- Reconocimiento de glúcidos. (s/f). Japt.es. Recuperado el 6 de junio de 2023, de https://japt.es/vida/biomoleculas/luengo/glucidos.html