



FORMULACIÓN

DE UN BANCO DE MASAS MADRE A BASE DE ELEMENTOS AGRÍCOLAS DEL DEPARTAMENTO PARA CREAR NUEVOS PRODUCTOS DE PANADERÍA

Nixon Ramiro Rodriguez

nrrodriguez@sena.edu.co, Instructor Investigador

Carmen Julia Olarte Prada

cjolarte@sena.edu.co, Investigador Experto

Centro de Servicios Empresariales y Turísticos

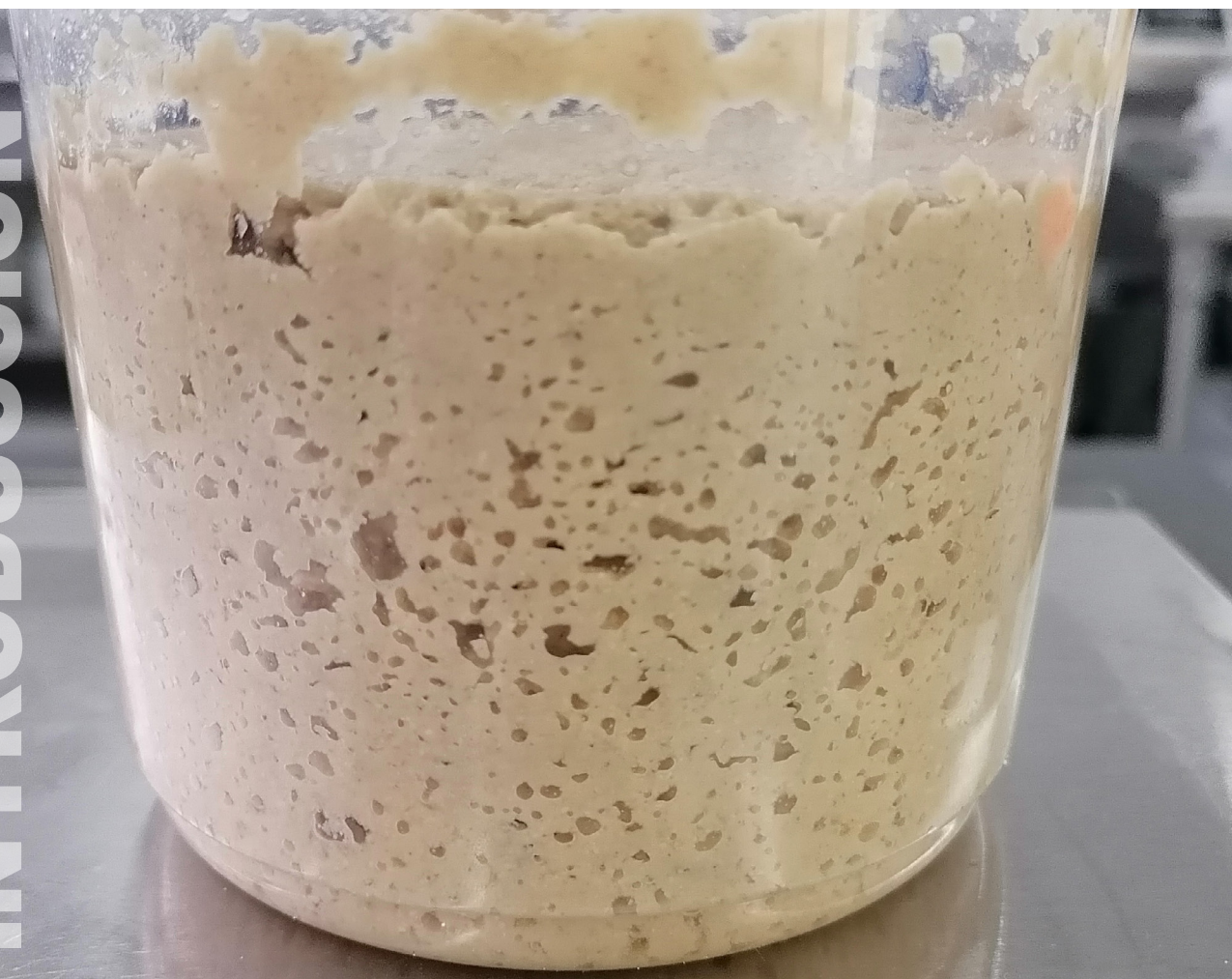
RESUMEN

La masa madre es un cultivo natural de microorganismos, principalmente levaduras y bacterias lácticas, que se utiliza en la fermentación de productos de panificación. Se compone de una mezcla dinámica y compleja de estos microorganismos, donde las levaduras, como *Saccharomyces cerevisiae*, y las bacterias lácticas, como *Lactobacillus* y *Leuconostoc*, desempeñan roles clave en el proceso de fermentación (Gobbetti, 1998; De Vuyst y Neysens, 2005).

Se fabrica con una mezcla de harina y agua que ha sido fermentada por levaduras y bacterias naturales presentes en el ambiente. Se utiliza como agente fermentador en la elaboración del

pan, proporcionando sabor, aroma y mejorando la textura del pan. En la investigación que se hizo en este proyecto se logró elaborar 4 tipos de masas madres diferentes a la elaborada con harina de trigo, se tomaron productos agrícolas feculentos de la región, en este caso maíz, plátano yuca, se hizo la extracción de harinas y con esta se crearon las masas madres. El banco de masas madres está compuesta por las harinas elaboradas dentro del proyecto y con otras de harina de trigo que estas elaboradas desde el 2020.

Palabras Clave: masa madre, banco de masa madre, productos agrícolas feculentos, levaduras, fermentación, pan.



La formulación de un Banco de Masas Madres es una iniciativa innovadora que está conformada por una variedad de cepas de diferentes tipos de harinas. Este banco se concibe como el primero en el SENA, el cual almacena una variada de cepas de masas madres naturales beneficiosos para la elaboración de alimentos fermentados como productos de panificación, vino y cervezas y todos los que en su proceso lleven fermentación. Este banco permite la creación de semillas de masas madres para su posterior uso o análisis en la producción de la industria alimentaria. La función principal de banco de masas madres consiste en: Salvaguardar la diversidad genética de las cepas microbianas presenten en las masas madres. Garantizar la disponibilidad de cepas de variedad de masas madres. Investigar y desarrollar nuevas cepas con propiedades específicas, resistentes a ciertas condiciones de fermentación. Elaborar productos de panadería y pastelería con diferentes características organolépticas.

Materiales y método

Se realizó en tres etapas, primero extracción de harina de maíz, plátano y yuca, segunda etapa la elaboración de la masa madre y por último la formulación del banco de masas madres.

En la primera etapa se realizaron proceso de rallado, secado y molido del plátano y la yuca, el maíz solo se molió por su granulometría gruesa se pasó por un cernidor de malla delgada para extraer la harina más fina.



En la segunda etapa del proceso se realizó la formulación y creación de los cultivos de las cuatro harinas se incluyó la harina de arroz, este cultivo vivo de levaduras y bacterias naturales se realizó solo con la harina y con agua filtrada alimento necesario para su creación. Esta masa madre se utiliza para fermentar panes y otros productos de panadería, proporcionando sabor, textura y mejorando la calidad de los productos horneados.

Tabla 1: formulación para la elaboración de unas masas madres	
PRODUCTO	CANTIDAD EN GR.
Harina 100%	100
Agua filtrada 100%	100

Tabla 2: Procedimiento	
PRODUCTO	CANTIDAD EN GR.
<i>Primer día (inicio de la fermentación).</i>	1. Pesar cantidades iguales de harina y agua 2. Esterilizar el tarro de vidrio (sumergir en agua caliente de 3 a 5 min) 3. Mezclar dentro del tarro la harina y el agua con una cuchara 4. Dejar reposar por 24 horas esta mezcla al medio ambiente (Temperatura ambiente)
<i>Segundo día (se observa un leve crecimiento)</i>	1. Pesar la mitad de la mezcla inicial de harina y agua 2. Adicionar al tarro ya con el fermento. 3. Mezcla con una cuchara limpia 4. Dejar reposar por otras 24 horas
<i>Tercer día (creación de alveolos en la mezcla)</i>	1. Se destapa el tarro, se mezcla ya que está un poco separada por los alveolos que han producido durante este tiempo de fermentación. 2. Pesar la mitad de la mezcla inicial de harina y agua 3. Mezclar y dejar reposar otras 24 horas
<i>Cuarto día (se crea un líquido en la superficie)</i>	1. Se retira el liquido 2. Pesar la mitad de la mezcla inicial de harina y agua 3. Mezclar con una cuchara limpia 4. Dejamos reposar por otras 24 horas
<i>Quinto día</i>	Ya se ha creado la masa madre y podemos utilizarla en cualquier procedimiento de panificación que requiera fermentación.

Fuente: propia



En la tercera etapa se formuló el banco de masas madres con la creación de las cepas de:

- Masa madre de maíz
- Masa madre de plátano
- Masa madre de yuca
- Masa madre de arroz
- Masa madre de trigo



Fuente: propia

Estas masas madres se almacenan en refrigeración de 4 a 8°C y son alimentadas regularmente agregándole una cantidad igual de harina y agua filtrada. También se debe alimentar cada vez que sea utilizada para elaborar un producto de panificación, en congelación se prolonga la vida útil. Se crea una hoja de vida para cada masa madre donde se especifica las fechas de alimentación y de su uso. Tiene una respectiva etiqueta donde tenemos la fecha de creación de la cepa.

RESULTADOS Y DISCUSION

Resultados fisicoquímicos y microbiológicos de las masas madres de maíz, plátano, yuca y arroz. Los análisis fueron realizados bajo los parámetros de la norma técnica NTC 1807 del 2012 donde se contemplan los análisis utilizados

para determinar las características fisicoquímico de Humedad, Cenizas, pH. Microbiológico de Recuento de Escherichia coli, Determinación de salmonella, Recuento de mohos. Según los resultados obtenidos cumple con los parámetros establecidos en la norma. El pH determinar el nivel de acidez de la masa madre dentro de los resultados obtenidos la acidez está cumpliendo los parámetros para la actividad fermentativa.

El contenido de húmedas determinar la cantidad de agua presente en la masa madre y los resultados obtenidos en este parámetro demuestra que está conforme a la norma al igual que los resultados del análisis de cenizas.

El análisis microbiológico indica si hay microorganismos presentes en las muestras, que pueden afectar la actividad fermentativa. Estos análisis proporcionan información crucial sobre la calidad, composición y viabilidad de la masa madre. Los resultados obtenidos garantizan su idoneidad para la elaboración de productos de panadería.



ANÁLISIS FISICOQUÍMICOS

Tabla 3: Análisis fisicoquímico de las masas madre de arroz						
Muestra		Masa madre de arroz				
Análisis	Norma	Método de referencia	Referencia de conformidad	Unidad	Resultado	Unidad de medición
Humedad en %	NTC 1807:2012	AOAC 960.18	70	%	51,3	%
Cenizas en base seca	NTC 1807:2012	AOAC 930.35	6,0	%	0,4	%
pH solución al 10%	NTC 1807:2012	NTC 440	3,5	%	4,0	%

Fuente: Tecnoparque Nodo Bucaramanga

Tabla 4: Análisis fisicoquímico de las masas madre de maíz						
Muestra		Masa madre de maíz				
Análisis	Norma	Método de referencia	Referencia de conformidad	Unidad	Resultado	Unidad de medición
Humedad en %	NTC 1807:2012	AOAC 960.18	70	%	54,6	%
Cenizas en base seca	NTC 1807:2012	AOAC 930.35	6,0	%	0,7	%
pH solución al 10%	NTC 1807:2012	NTC 440	3,5	%	3,7	%

Fuente: Tecnoparque Nodo Bucaramanga

Tabla 5: Análisis fisicoquímico de las masas madre de yuca						
Muestra		Masa madre de yuca				
Análisis	Norma	Método de referencia	Referencia de conformidad	Unidad	Resultado	Unidad de medición
Humedad en %	NTC 1807:2012	AOAC 960.18	70	%	54,5	%
Cenizas en base seca	NTC 1807:2012	AOAC 930.35	6,0	%	1,0	%
pH solución al 10%	NTC 1807:2012	NTC 440	3,5	%	3,8	%

Fuente: Tecnoparque Nodo Bucaramanga

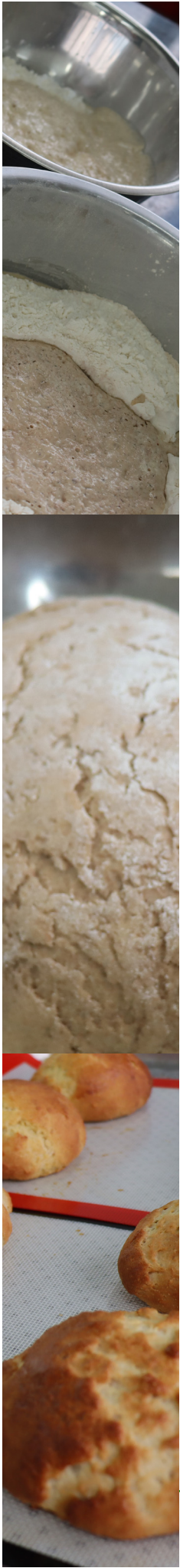


Tabla 6: Análisis fisicoquímico de las masas madre de plátano

Muestra		Masa madre plátano				
Análisis	Norma	Método de referencia	Referencia de conformidad	Unidad	Resultado	Unidad de medición
Humedad en %	NTC 1807:2012	AOAC 960.18	70	%	59,6	%
Cenizas en base seca	NTC 1807:2012	AOAC 930.35	6,0	%	0,4	%
pH solución al 10%	NTC 1807:2012	NTC 440	3,5	%	3,8	%

Nota. Estos resultados de análisis son válidos únicamente para las muestras y los parámetros analizados, con los requisitos de las Normas Técnicas Colombianas correspondientes.

Fuente: Tecnoparque Nodo Bucaramanga

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

Tabla 7: Análisis microbiológico de masa madre de arroz

Muestra		Masa madre de arroz			
Análisis	Norma	Método de referencia	Referencia de conformidad	Resultado	Unidad de medición
Recuento de <i>Escherichia coli</i> , UFC/g	NTC 1807:2012	Siembra por superficie	< 10	Ausencia	UFC/g
Detección de <i>Salmonella</i> spp/25 g	NTC 1807:2012	Número más probable (N.M.P)	Ausencia	Ausencia	25 g
Recuento de mohos, UFC/g	NTC 1807:2012	Siembra en placa profundidad	10	< 10	UFC/g

Tabla 8: Análisis microbiológico de masa madre de maíz

Muestra		Masa madre de maíz			
Análisis	Norma	Método de referencia	Referencia de conformidad	Resultado	Unidad de medición
Recuento de <i>Escherichia coli</i> , UFC/g	NTC 1807:2012	Siembra por superficie	< 10	Ausencia	UFC/g
Detección de <i>Salmonella</i> spp/25 g	NTC 1807:2012	Número más probable (N.M.P)	Ausencia	Ausencia	25 g
Recuento de mohos, UFC/g	NTC 1807:2012	Siembra en placa profundidad	10	$3,5 \times 10^{-1}$	UFC/g

Fuente: Tecnoparque Nodo Bucaramanga

Tabla 9: análisis microbiológico de masa madre de plátano

Muestra		Masa madre de plátano			
Análisis	Norma	Método de referencia	Referencia de conformidad	Resultado	Unidad de medición
Recuento de <i>Escherichia coli</i> , UFC/g	NTC 1807:2012	Siembra por superficie	< 10	Ausencia	UFC/g
Detección de <i>Salmonella</i> spp/25 g	NTC 1807:2012	Número más probable (N.M.P)	Ausencia	Ausencia	25 g
Recuento de mohos, UFC/g	NTC 1807:2012	Siembra en placa profundidad	10	Ausencia	UFC/g

Tabla 10: análisis microbiológico de masa madre de yuca

Muestra		Masa madre de yuca			
Análisis	Norma	Método de referencia	Referencia de conformidad	Resultado	Unidad de medición
Recuento de <i>Escherichia coli</i> , UFC/g	NTC 1807:2012	Siembra por superficie	< 10	Ausencia	UFC/g
Detección de <i>Salmonella</i> spp/25 g	NTC 1807:2012	Número más probable (N.M.P)	Ausencia	Ausencia	25 g
Recuento de mohos, UFC/g	NTC 1807:2012	Siembra en placa profundidad	10	Ausencia	UFC/g

Nota. Estos resultados de análisis son válidos únicamente para las muestras y los parámetros analizados, con los requisitos de las Normas Técnicas Colombianas correspondientes.

Fuente: Tecnoparque Nodo Bucaramanga



CONCLUSIONES



Se crea el primer banco de masas madres en el SENA, con más de 6 cepas refrigeradas con las cuales se puede experimentar en la elaboración de panes que por su característica organoléptica puede mejora el sabor y el aroma.

Al tener un banco de masas madres se puede mejorar la eficiencia ya que se optimizan los procesos y se amplía la diversidad de productos ofreciendo mayores opciones al sector panificador.

En la parte nutricional se podría mejorar la ingesta de productos de panadería elaborados con masas madres ya que mejora la digestibilidad del pan y puede tener beneficios para la salud intestinal debido a la intolerancia de gluten y otros compuestos presentes en la harina de trigo.

Las masas madres están elaboradas y controladas bajo condiciones específicas como temperaturas de refrigerio y un proceso estandarizado en su creación permitiendo un estándar de calidad constante en los productos elaborados.

REFERENCIAS

- Reyes, M., & Cáceres, P. (2011). Determinación de los cambios organolépticos y la disminución de aditivos empleando masa madre en la formulación de pan artesanal campestre. Tesis de grado. Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil, Ecuador.
- Gómez, J. (2021). Microbiota de las masas madres. Estudio sobre nuevos granos feculentos y análisis de microbiota. Trabajo de grado. Editorial o Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza.
- Gänzle, M., Schmidt, H., & Weckx, S. (2014). Diversidad microbiana presente en fermentaciones de masa madre y su relevancia en la creación de bancos de masa madre. Food Microbiology. [Revista], año 2014.





OF A SOURDOUGH BANK BASED ON AGRICULTURAL ELEMENTS FROM THE REGION FOR THE CREATION OF NEW BAKERY PRODUCTS.

Nixon Ramiro Rodriguez
Instructor Investigador
nrrodriguez@sena.edu.co

Carmen Julia Olarte Prada
Investigador Experto
cjolarte@sena.edu.co

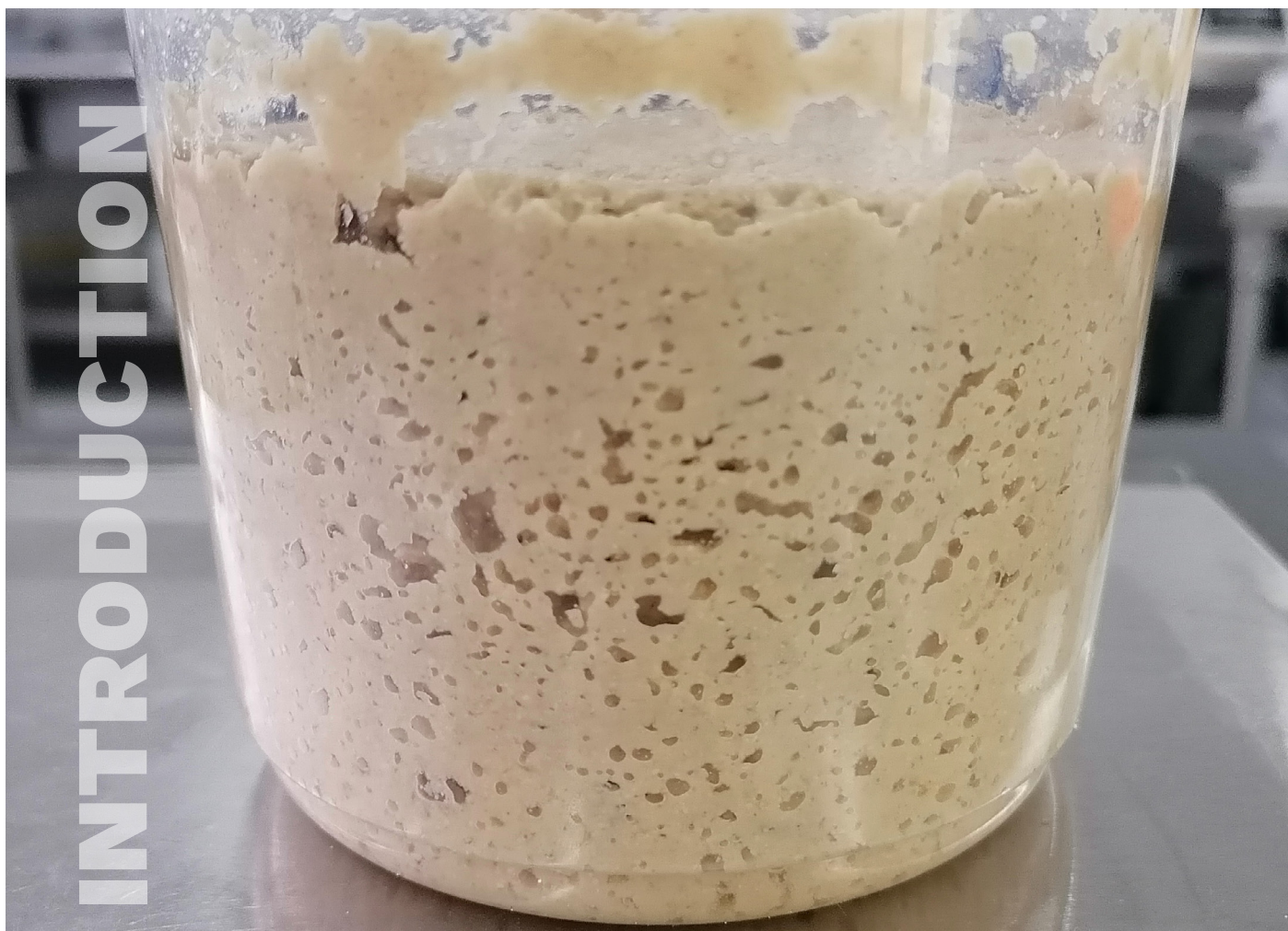
RESUMEN

Sourdough is a natural culture of micro-organisms, mainly yeasts and lactic acid bacteria, used in the fermentation of bakery products. It is composed of a dynamic and complex mixture of these microorganisms, where yeasts, such as *Saccharomyces cerevisiae*, and lactic acid bacteria, such as *Lactobacillus* and *Leuconostoc*, play key roles in the fermentation process (Gobbetti, 1998; De Vuyst and Neysens, 2005).

It is made from a mixture of flour and water that has been fermented by naturally occurring yeasts and bacteria present in the environment. It is used as a leavening agent in bread making,

providing flavour, aroma and improving the texture of the bread. In the research carried out in this project, 4 types of sourdough doughs different from the one made with wheat flour were produced, using starchy agricultural products from the region, in this case maize, banana and cassava. The sourdough bank is composed of the flours produced within the project and with other wheat flour flours that have been produced since 2020.

Keywords. sourdough, sourdough bank, starchy agricultural products, yeast, fermentation, bread.



The creation of a Sourdough Bank is an innovative initiative that consists of a variety of strains of different types of flours. This bank is conceived as the first one in the SENA, which stores a variety of strains of natural sourdoughs highly beneficial for the elaboration of fermented foods such as bakery products, wine and beer and all those where fermentation is part of their process. This bank allows the creation of sourdough seeds for further use or analysis in the food industry production. The main function of the sourdough bank is to: Safeguarding the genetic diversity of the microbial strains present in sourdoughs. To guarantee the availability of strains of mother dough varieties. To research and develop new strains with specific properties, resistant to certain fermentation conditions. To produce bakery and pastry products with different organoleptic characteristics.

Methodology (development)

This research was carried out in three stages, firstly the extraction of maize flour, plantain and cassava, secondly the elaboration of the sourdough and finally the formulation of the sourdough bank.

In the first stage, the plantain and cassava were grated, dried and ground. The maize was only ground because of its coarse granulometry and passed through a fine-mesh sifter to extract the finest flour.

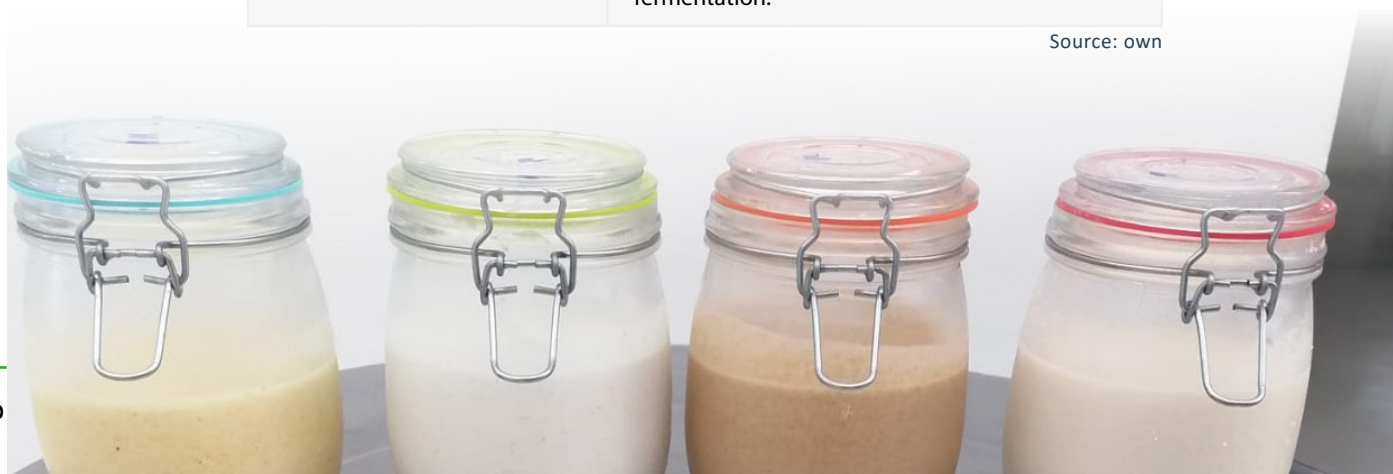


In the second stage of the process, the formulation and creation of the crops of the four flours was carried out, rice flour was included, this living crop of yeasts and natural bacteria was carried out only with the flour and filtered water, which was necessary for its creation. This sourdough is used to ferment breads and other bakery products, providing flavour, texture and improving the quality of baked goods.

Table 1: formulation for the production of sourdoughs	
PRODUCT	QUANTITY IN GR
Flour 100%	100
Filtered water 100%	100

Table 2: Procedure	
PRODUCTO	CANTIDAD EN GR.
<i>Day 1 (start of fermentation)</i>	1. Weigh equal quantities of flour and water. 2. Sterilise the glass jar (soak in hot water for 3 to 5 min). 3. Mix the flour and water with a spoon inside the jar. 4. Let the mixture stand for 24 hours at room temperature (room temperature). Second day (slight growth is observed)
<i>Second day (slight growth is observed)</i>	1. Weigh half of the initial mixture of flour and water. 2. Add to the jar with the leaven already in it. 3. Mix with a clean spoon 4. Leave to stand for another 24 hours
<i>Third day (creation of cavities in the mixture)</i>	1. The jar is uncovered and the mixture is mixed as it is a little separated by the cavities that have been produced during this fermentation time. 2. Weigh half of the initial mixture of flour and water. 3. Mix and leave to stand for another 24 hours.
<i>Fourth day (clear liquid on the surface that may be lactic acid)</i>	1. Remove the liquid 2. Weigh half of the initial mixture of flour and water. 3. Mix with a clean spoon 4. Leave to rest for another 24 hours
<i>Day 5</i>	The sourdough has now been created and can be used in any baking process that requires fermentation.

Source: own



In the third stage, the sourdough bank was formulated with the creation of strains of:

- Maize sourdough
- Plantain sourdough
- Cassava sourdough
- Rice sourdough
- Wheat sourdough



Source: own

These sourdoughs are stored refrigerated at 4 to 8°C and fed regularly with an equal amount of flour and fresh water. It should also be fed every time it is used to make a baked product, freezing prolongs the shelf life. A life sheet is created for each sourdough where the dates of feeding and use are specified. It has a respective label where we have the date of creation of the strain.

RESULTS

Physicochemical and microbiological results of maize, plantain, cassava and rice sourdoughs. The analyses were carried out under the parameters of the technical standard NTC 1807 of 2012 where the analyses used to determine the physicochemical characteristics of Moisture, Ash, pH are contemplated. Microbiological

Escherichia coli count, salmonella determination, mould count. According to the results obtained, it complies with the standards established in the norm. The pH determines the level of acidity of the sourdough. According to the results obtained, the acidity meets the parameters for fermentation activity. The moisture content determines the amount of water present in the sourdough and the results obtained for this parameter show that it complies with the standard, as do the results of the ash analysis.

The microbiological analysis indicates whether micro-organisms are present in the samples, which may affect the fermentative activity. These analyses provide crucial information on the quality, composition and viability of the sourdough. The results obtained guarantee its suitability for the production of bakery products.



ANÁLISIS FISICOQUÍMICOS

Table 3: Physico-chemical analysis						
Sample		Sourdough rice				
Analysis	Standard	Method Reference	Conformity Reference	Unit	Result	Unit of Measurement
Moisture content in %	NTC 1807:2012	AOAC 960.18	70	%	51,3	%
Ash on dry basis	NTC 1807:2012	AOAC 930.35	6,0	%	0,4	%
pH solution 10%	NTC 1807:2012	NTC 440	3,5	%	4,0	%

Source: Tecnoparque Nodo Bucaramanga

Table 4: Physico-chemical analysis of maize sourdoughs						
Sample		maize sourdoughs				
Analysis	Standard	Method Reference	Conformity Reference	Unit	Result	Unit of Measurement
Moisture content in %	NTC 1807:2012	AOAC 960.18	70	%	54,6	%
Ash on dry basis	NTC 1807:2012	AOAC 930.35	6,0	%	0,7	%
pH solution 10%	NTC 1807:2012	NTC 440	3,5	%	3,7	%

Source: Tecnoparque Nodo Bucaramanga

Table 5: Physico-chemical analysis of cassava sourdoughs						
Sample		cassava sourdoughs				
Analysis	Standard	Method Reference	Conformity Reference	Unit	Result	Unit of Measurement
Moisture content in %	NTC 1807:2012	AOAC 960.18	70	%	54,5	%
Ash on dry basis	NTC 1807:2012	AOAC 930.35	6,0	%	1,0	%
pH solution 10%	NTC 1807:2012	NTC 440	3,5	%	3,8	%

Source: Tecnoparque Nodo Bucaramanga

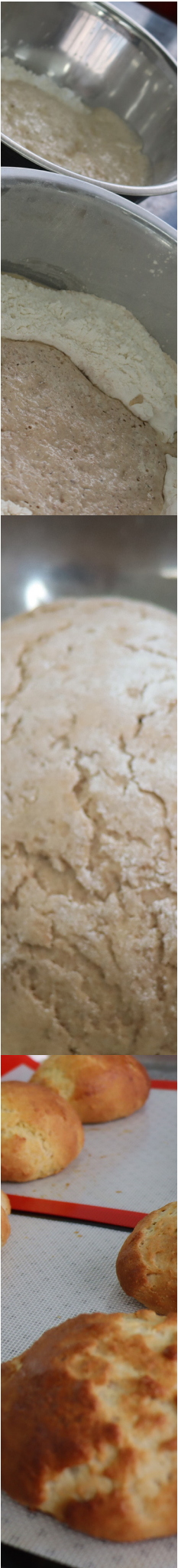


Table 6: Physico-chemical analysis of banana sourdoughs						
Sample		banana sourdoughs				
Analysis	Standard	Method Reference	Conformity Reference	Unit	Result	Unit of Measurement
Moisture content in %	NTC 1807:2012	AOAC 960.18	70	%	59,6	%
Ash on dry basis	NTC 1807:2012	AOAC 930.35	6,0	%	0,4	%
pH solution 10%	NTC 1807:2012	NTC 440	3,5	%	3,8	%

Note: These analysis results are valid only for the samples and parameters analysed, with the requirements of the corresponding Colombian Technical Standards.

Source: Tecnoparque Nodo Bucaramanga

MICROBIOLOGICAL ANALYSIS

Table 7: Microbiological analysis of Rice Sourdough					
Sample		Rice Sourdough			
Analysis	Standard	Reference method	Reference of conformity	Result	Unit of measurement
Escherichia coli count, UFC/g	NTC 1807:2012	Surface seeding	< 10	Absent	UFC/g
Detection of Salmonella spp/25 g	NTC 1807:2012	Most probable number (MPN)	Absent	Absent	25 g
Mould count, UFC/g	NTC 1807:2012	Plate seeding depth	10	< 10	UFC/g

Table 8: microbiological analysis of Maize sourdough					
Sample		Maize sourdough			
Analysis	Standard	Reference method	Reference of conformity	Result	Unit of measurement
Escherichia coli count, UFC/g	NTC 1807:2012	Surface seeding	< 10	Absent	UFC/g
Detection of Salmonella spp/25 g	NTC 1807:2012	Most probable number (MPN)	Absent	Absent	25 g
Mould count, UFC/g	NTC 1807:2012	Plate seeding depth	10	3,5X10 ⁻¹	UFC/g

Source: Tecnoparque Nodo Bucaramanga

Table 9: microbiological analysis of Banana sourdough

Sample		Banana sourdough			
Analysis	Standard	Reference method	Reference of conformity	Result	Unit of measurement
Escherichia coli count, UFC/g	NTC 1807:2012	Surface seeding	< 10	Absent	UFC/g
Detection of Salmonella spp/25 g	NTC 1807:2012	Most probable number (MPN)	Absent	Absent	25 g
Mould count, UFC/g	NTC 1807:2012	Plate seeding depth	10	Absent	UFC/g

Table 10: microbiological analysis of Cassava sourdough

Sample		Cassava sourdough			
Analysis	Standard	Reference method	Reference of conformity	Result	Unit of measurement
Escherichia coli count, UFC/g	NTC 1807:2012	Surface seeding	< 10	Absent	UFC/g
Detection of Salmonella spp/25 g	NTC 1807:2012	Most probable number (MPN)	Absent	Absent	25 g
Mould count, UFC/g	NTC 1807:2012	Plate seeding depth	10	Absent	UFC/g

Note. These analysis results are valid only for the samples and parameters analysed, with the requirements of the corresponding Colombian Technical Standards.

Source: Tecnoparque Nodo Bucaramanga



CONCLUSIONS



The first bank of sourdoughs is created at SENA, with more than 6 strains of sourdoughs from which it is possible to experiment in the elaboration of breads that for its organoleptic characteristic can improve the flavour and aroma.

On the nutritional side, the intake of bakery products made with sourdoughs could be improved as it improves the digestibility of the bread and can have benefits for intestinal health due to the intolerance of gluten and other compounds present in wheat flour.

By having a sourdough bank, efficiency can be improved since processes are optimized and the diversity of products is expanded, offering greater options to the baking sector.

The sourdoughs are prepared and controlled under specific conditions such as snack temperatures and a standardized process in their creation, allowing a constant quality standard in the manufactured products.