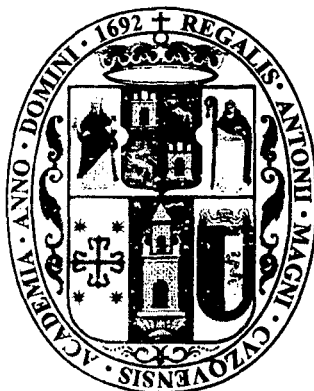


**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD  
DEL CUSCO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL  
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**



**"ELABORACIÓN Y EFECTO DE UNA BEBIDA TIPO NÉCTAR A BASE DE LA  
ARCILLA CH' AQO (MONTCHACK) EN LA GASTRITIS INDUCIDA POR  
ESTRÉS EN RATAS WISTAR**

Tesis para Optar el Título Profesional de:  
**INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

**PRESENTADO POR:**

**Bach. Edison, ROMERO MACUAGA**

**ASESORES:**

**Ing. M. Sc. Elizabeth, HUNATICO ZUAREZ**

**Dr. MVZ. Jorge, ARANIBAR ARANIBAR**

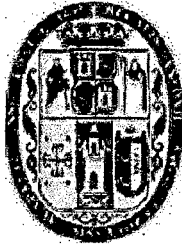
**(TESIS FINANCIADA POR LA UNSAAC)**



**CUSCO - PERÚ**

**2013**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**



En cumplimiento al reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería Agroindustrial, se procedió al sustento oral y público del trabajo de tesis intitulada.

---

---

**“ELABORACION Y EFECTO DE UNA BEBIDA TIPO NECTAR A BASE DE LA  
ARCILLA CH'AQO (MONTCHACK) EN LA GASTRITIS INDUCIDA POR  
ESTRÉS EN RATAS WISTAR”**

---

---

Acto en que los señores del Jurado realizaron las observaciones, preguntas y alcances; en fe de ello los Jurados dan su conformidad.



---

**Mgt. Miriam CALLA FLÓREZ**  
**PRESIDENTE**



---

**Mgt. Cesar AMAHT ARAOZ**  
**PRIMER REPLICANTE**



---

**Ing. Uber QUISPE VALENZUELA**  
**SEGUNDO REPLICANTE**



---

**Mgt. Luz Marina APARICIO PEÑA**  
**PRIMER DICTAMINANTE**



---

**Mgt. Francisco CASA QUISPE**  
**SEGUNDO DICTAMINANTE**

## **PRESENTACION**

**SEÑOR RECTOR DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO, SEÑOR DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL Y SEÑORES CATEDRATICOS MIEMBROS DEL JURADO.**

De conformidad con el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, teniendo el honor de poner a vuestra consideración el trabajo de investigación intitulado **“ELABORACION Y EFECTO DE UNA BEBIDA TIPO NECTAR A BASE DE LA ARCILLA CH'AQO (MONTCHACK) EN LA GASTRITIS INDUCIDA POR ESTRÉS EN RATAS WISTAR”**, para optar al título de Ingeniero Agroindustrial.

**Bach. Edison, ROMERO MACUAGA**

## DEDICATORIA

*Al divino creador Dios, protegiéndome  
cada paso en el sendero de mi vida,  
guiándome por el camino del bien y  
fortaleciendo en mí ser, el deseo de vivir  
para servir con humildad y entusiasmo*

*A mis queridos padres: Eduardo y Pilar, por su amor y  
esfuerzo que con sacrificio me otorgaron la herencia  
más grande y preciada, en el que depositaron en mi  
para que yo fuera lo que hoy día soy y el recordarme  
siempre que todos los logros en la vida requieren de  
mucho esfuerzo, lucha y perseverancia.*

*Este éxito también es de ustedes...!!!*

*A mi amiga Judith, por sus buenos  
consejos, cariño y apoyo en todo momento.*

*A mis hermanos, por ser mi  
ejemplo y el haberme brindado sus  
buenos consejos y su valiosísimo  
apoyo moral en todo momento.*

*A mis adoradas sobrinas por ser la  
alegría, la luz de mis ojos y de mi  
familia: Jadcita, Camilita y la que  
está en camino...*

**Edison R. M.**

## **AGRADECIMIENTO**

**Deseo expresar mis más sinceras muestras de agradecimiento a:**

- ❖ La Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, por haberme brindado la oportunidad de forjarme un futuro, en especial a la Facultad de Ingeniería Agroindustrial y cuerpo docente con que aportan sus grandes conocimientos, agradecerle por el acompañamiento incondicional, la paciencia y por hacer de mí mejor persona tanto en lo académico como en la parte humana.
- ❖ A la asesora de Tesis, Ing. M. Sc. Elizabeth Hunatico Suarez, docente de la Facultad de Ingeniería Agroindustrial, por entregarme todo su apoyo y optimismo en la ejecución del presente trabajo de investigación.
- ❖ Al asesor de Tesis, Dr. M.V.Z Jorge Aranivar Aranivar docente de la facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, por entregarme todo su apoyo y optimismo en la ejecución del presente trabajo de investigación.
- ❖ Al Dr. M.V.Z Harnold Portocarrero Prado docente de la facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia por brindarme su apoyo incondicional en la parte histopatología y estadística, por su preocupación, brindándome sus conocimientos, el haberme guiado, orientado, exigido, y el haberme brindado su valioso tiempo y esfuerzo en llevar adelante este trabajo de investigación, por asesorarme a lo largo de esta tesis, con su trato humano, persistencia y paciencia que logro inspirar una gran admiración y respeto.
- ❖ Al Dr M.V.Z. Julio Arisabal, por su apoyo, amistad y optimismo que ha hecho más llevadera la ejecución de mi tesis.
- ❖ A mis amigos y compañeros con los que compartimos lindos y triste momentos durante mi formación profesional: Roberth, Isaac, Eliseo, Arturo, Braulio, Ronald, Edison, Jaime, Rony, Cesar, Greco, Anel y Regina.
- ❖ Con muchísimo agradecimiento al personal administrativo que labora en nuestra Facultad de Ingeniería Agroindustrial.

## INDICE GENERAL

### INDICE

RESUMEN.....	XIII
INTRODUCCION.....	XV
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	XVI
OBJETIVOS DEL ESTUDIO.....	XVIII
HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACION.....	XIX
JUSTIFICACION.....	XX
ANTECEDENTES DEL ESTUDIO.....	XXII

## CAPITULO I

### REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1.- LAS ARCILLAS.....	01
1.2.- CH'AQO ( <i>Montchack</i> ).....	04
1.3.- CARACTERIZACIÓN DE LA MATERIA PRIMA. ....	07
1.4.- INSUMOS.....	10
1.5.- BEBIDA.....	15
1.6.- NECTAR.....	16
1.7.- DIAGRAMA DE FLUJO DE PARA ELABORAR NÉCTAR.....	17
1.8.- ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO.....	21
1.9.- ANALISIS SENSORIAL.....	22
1.10.- DESCRIPCION DE ANIMALES DE EXPERIMENTACION.....	32
1.11.- GASTRITIS.....	40
1.12.- MARCO CONCEPTUAL.....	44

## CAPITULO II

### MATERIALES Y METODOS

2.1.- TIPO DE ESTUDIO.....	48
2.2.- AREA Y AMBITO DE ESTUDIO.....	48
2.3.- MATERIA PRIMA E INSUMOS PARA ELABORAR EL PRODUCTO.....	49
2.4.- POBLACION Y MUESTRA PARA EL EXPERIMENTO EN RATAS.....	49
2.5.- OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	50
2.6.- METODOLOGÍA PARA LA OBTENCION DE LA BEBIDA TIPO NÉCTAR A BASE DE LA ARCILLA CH`AQO ( <i>Montchack</i> ).....	52
2.7.- MATERIALES, EQUIPOS, INSTRUMENTOS Y REACTIVOS PARA LA ELABORACION DEL PRODUCTO.....	55
2.8.- ANALISIS FISICO QUIMICO. ....	56
2.9.- ANALISIS MICROBIOLÓGICO. ....	58
2.10.- ANÁLISIS SENSORIAL. ....	59
2.11.- MANEJO DE RATAS WISTAR PARA LA INVESTIGACION EXPERIMENTAL.....	60
2.12.- DISEÑO EXPERIMENTAL DEL ESTUDIO.....	68
2.13.- PROCESAMIENTO DE DATOS.....	69
2.14.- TRATAMIENTO ESTADISTICO.....	69
2.15.-INSTRUMENTOS PARA REGISTRO DE DATOS.....	70
2.16.- HIPOTESIS ESTADISTICAS .....	71

## CAPITULO III

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

3.1.- FÓRMULACION PARA LA OBTENCION DE LA BEBIDA TIPO NÉCTAR A BASE DE LA ARCILLA CH`AQO ( <i>Montchack</i> ).....	72
3.2.- RESULTADOS DEL ANÁLISIS FISICOQUÍMICO DE LA BEBIDA TIPO NÉCTAR A BASE DE LA ARCILLA CH`AQO ( <i>Montchack</i> ).....	74
3.3.- RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LOS PRINCIPALES MINERALES DEL LA BEBIDA TIPO NÉCTAR A BASE DE LA ARCILLA CHA`QO ( <i>Montchack</i> ).....	76
3.4.- RESULTADOS DEL ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LA BEBIDA TIPO NÉCTAR A BASE DE LA ARCILLA CH`AQO ( <i>Montchack</i> ).....	77
3.5.- RESULTADOS DEL ANÁLISIS SENSORIAL DE LA BEBIDA TIPO NÉCTAR A BASE DE LA ARCILLA CH`AQO ( <i>Montchack</i> ).....	78
3.6.- RESULTADOS DE LA INVESTIGACION EXPERIMENTAL.....	79
3.7.- PRUEBA DE LAS HIPOTESIS ESTADISTICAS.....	83
CONCLUSIONES.....	86
RECOMENDACIONES.....	87
BIBLIOGRAFIA.....	88
ANEXOS.....	89



## **INDICE DE CUADROS**

CUADRO N° 01: OPERACIONALIZACION DE VARIABLES.....	51
CUADRO N° 02: GRADO DE ACEPTABILIDAD PARA EL ANÁLISIS SENSORIAL DE LA BEBIDA TIPO NÉCTAR A BASE DE LA ARCILLA CH' AQO ( <i>Montchack</i> ).....	60
CUADRO N° 03: FORMULACIÓN DE LA BEBIDA TIPO NÉCTAR A BASE DE LA ARCILLA CH' AQO ( <i>Montchack</i> ).....	72
CUADRO N° 04: ANÁLISIS FISICOQUÍMICO DE LA BEBIDA TIPO NÉCTAR A BASE DE LA ARCILLA CH' AQO ( <i>Montchack</i> ).....	74
CUADRO N° 05: ANÁLISIS DE LOS PRINCIPALES MINERALES DE LA BEBIDA TIPO NÉCTAR A BASE DE LA ARCILLA CH' AQO ( <i>Montchack</i> ).....	76
CUADRO N° 06: ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LA BEBIDA TIPO NÉCTAR A BASE DE LA ARCILLA CH' AQO ( <i>Montchack</i> )..	77
CUADRO N° 07: ANÁLISIS SENSORIAL DE LA BEBIDA TIPO NÉCTAR A BASE DE LA ARCILLA CH' AQO ( <i>Montchack</i> ).....	78
CUADRO N° 08: RESULTADOS DEL EXAMEN MACROSCÓPICO DEL ESTOMAGO DE LAS RATAS WISTAR.....	80
CUADRO N° 09: RESULTADOS DEL EXAMEN MICROSCÓPICO DEL ESTOMAGO DE LAS RATAS WISTAR.....	82

## **INDICE DE FIGURAS**

FIGURA N° 01: DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA ELABORACION DE NECTAR.....	17
FIGURA N° 02: LA RATA SU MICROAMBIENTE Y MACROAMBIENTE.....	35
FIGURA N° 03: DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA ELABORACION DE LA BEBIDA TIPO NÉCTAR A BASE DE LA ARCILLA CH`AQO ( <i>Montchack</i> ).....	53
FIGURA N° 04: DIAGRAMA PARA LA FASE PRE EXPERIMENTAL.....	62
FIGURA N° 05: DISEÑO EXPERIMENTAL DEL ESTUDIO.....	68

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación titulado “Elaboración y efecto de una bebida tipo néctar a base de la arcilla ch’aqo (*montchack*) en la gastritis inducida por estrés en ratas wistar”, tuvo por objetivo realizar la elaboración y determinar el efecto de una bebida tipo néctar a base de la arcilla ch’aqo (*Montchack*) en la gastritis inducida por estrés en ratas wistar.

La investigación fue de tipo experimental, se utilizó Ch’aqo (*Montchak*), de color gris, de la localidad de Tintiri del Distrito de Azángaro de la ciudad de Puno, este se elaboro con los diferentes insumos citados en la formulación de elaboración de la bebida tipo nectar, el análisis fisicoquímico y microbiológico se realizaron a nivel de laboratorio, para el análisis sensorial se utilizaron jueces semi entrenados conformado por 20 personas y para el estudio experimental para la inducción de gastritis por estrés se utilizaron 24 ratas wistar machos de 5 meses de edad.

Los resultados indican, para el análisis físico químico de la bebida tipo néctar resultando: pH 8.15, 7 °Brix, 93.31 % de humedad, 0 % de proteína, 0 % de grasa, 0.14 % de ceniza, 0.11 % de ácido cítrico, 6.46 % de carbohidratos y minerales es de: 0.040 % de óxido de silicio ( $\text{Si O}_2$ ), 0.024 % de óxido de calcio ( $\text{Ca O}$ ), 0.015 % de óxido de magnesio ( $\text{Mg O}$ ), 0.038 % de óxido de aluminio ( $\text{Al}_2 \text{O}_3$ ) y 0.012 de óxido de hierro ( $\text{Fe}_2 \text{O}_3$ ); y el análisis microbiológico resultando: 10 ufc/g de Aerobios Mesofilos Facultativos, ausente de Coliformes totales, ausente de *Staphylococcus aureus* y ausente de Mohos y levaduras, teniendo como resultado APTO para el consumo humano. Según el análisis sensorial, teniendo como resultado la aceptación de la bebida tipo néctar a base de la arcilla ch’aqo (*montchack*).

En conclusión, se elaboro la bebida tipo néctar a base de la arcilla ch’aqo (*Montchack*) y se determino el efecto en la gastritis inducida por estrés en las ratas

wistar, en el cual se identifica 20 días como el tiempo de regeneración del tejido del estomago sin presentar rastros de gastritis, a una dosis de 15 a 20 ml de consumo promedio administrados de forma ad libitum durante 24 horas por cada unidad experimental.

Palabra Clave: Arcilla ch'áqo (*Montchack*), nutraceutico, inducción a gastritis por estrés, examen histopatológico.

## INTRODUCCION

El presente trabajo de investigación titulado “Elaboración y efecto de una bebida tipo néctar a base de la arcilla ch’aqo (*montchack*) en la gastritis inducida por estrés en ratas wistar”, se realizaron a nivel de laboratorio.

El Ch’aqo (*Montchack*), es el nombre popular de una arcilla propia del Altiplano, extraído del subsuelo de zonas propias del departamento de Puno. A esta arcilla se le atribuyen propiedades antiulcerosas, cuyo uso se conserva en la población por una arraigada tradición popular, en la actualidad en las zonas rurales lo consumen como un suplemento alimenticio junto con sus alimentos. (4)

Para la investigación se trabajó con el Ch’aqo (*Montchack*), de color gris de la localidad de Tintiri del distrito de Azángaro, como materia prima, las más importantes están ubicados, en las localidades de, Acora (A), Asillo (A) y Tingopalca (T), considerando los lugares donde se encuentran los yacimientos más importantes de la arcilla Ch’aqo, estas han sido denominada como arcilla 3A-T, en alusión a las iniciales de aquellos.

Logrando obtener la bebida tipo néctar a base de la arcilla de Ch’aqo (*Montchack*), manteniendo las características de la materia prima, de calidad y aceptable para su consumo; así mismo demostrando el efecto de regeneración del tejido en la gastritis inducida por estrés en las ratas wistar,

La presente investigación consta de tres capítulos, el capítulo primero, presenta la revisión bibliográfica, marco referencial, marco teórico y marco conceptual. El capítulo segundo consta del método de investigación, tipo de estudio, ámbito de estudio, población, muestra, operacionalización de variables, prueba estadística, hipótesis estadísticas y el diseño experimental; y el capítulo tercero consta del análisis e interpretación de resultados.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Desde los inicios de la civilización, el hombre se ha visto impulsado hacia la búsqueda de sustancias que le sirvan para combatir las enfermedades, ya sea como medio de curación de estas o como paliativo de síntomas y signos indeseables de muchas de ellas. Siempre ha sido la naturaleza la principal aliada del hombre y dentro de ella, sin duda alguna un papel preponderante ha sido desempeñado por el reino mineral. Según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), más del 70 % de la población mundial tiene que recurrir a la medicina tradicional como única alternativa a su alcance, para resolver sus principales problemas de salud. (12)

Hoy en día la arcilla, tan solo lo consumen en su mayoría en las zonas rurales, previniendo y dándole una alternativa de solución a muchos problemas de salud, principalmente estomacales así como la gastritis y úlceras que aquejan a los pobladores, sin presentar problemas en su salud por la posible presencia de algunos metales pesados; pero sin embargo lo siguen consumiendo como un complemento mineral. (5)

La gastritis crónica leve o moderada es muy frecuente en el conjunto de la población y sobre todo en la edad avanzada. (11)

La inflamación de la gastritis puede ser solo superficial y, por tanto, poco nociva, o bien penetra profundamente en la mucosa gástrica y provoca una atrofia casi completa de sus glándulas si su evolución es prolongada. En algunos casos, la gastritis es aguda e intensa, con ulceraciones mucosas causadas por la propia secreción del estómago. (11)

La investigación sugiere que la mayoría de las gastritis se debe a una infección bacteriana crónica de la mucosa del estómago. Esta infección responde a menudo con un ciclo intensivo de medicamentos antibacterianos. (11).

La manifestación de la gastritis parece ser un proceso crónico muy frecuente en todo el mundo. En los países en vías de desarrollo la infección se adquiere casi siempre en la infancia; las precarias condiciones sanitarias, la ausencia de higiene y un nivel socioeconómico bajo, así como las condiciones de vida en

hacinamiento, se asocian con una prevalencia superior y una infección más temprana. (11)

Es por ello que, el objeto del presente trabajo de investigación, es el de elaborar una bebida tipo néctar a base de la arcilla Ch'áqo (*Montchack*), y la aplicación en ratas wistar sometidas a gastritis, buscando obtener un producto final que garantice la prevención de problemas gastrointestinales, aplicable en la gastritis, con parámetros o estándares que sean aceptables por personas con este problema de Salud Pública.

## **FORMULACION DEL PROBLEMA**

Frente a estas situaciones planteamos las siguientes interrogantes:

¿Cuál es el proceso para elaborar una bebida tipo néctar a base de la arcilla Ch'áqo (*Montchack*), y cuál será el efecto de esta bebida, sobre la gastritis inducida por estrés en ratas wistar?

## **PREGUNTAS ESPECÍFICAS.**

1. ¿Cuáles serán las características fisicoquímicas, el análisis de minerales principales (Silicio, Magnesio, Aluminio, Calcio y Hierro), y el análisis microbiológico, que sirvan como indicador de calidad y/o parámetro de medición de la bebida tipo néctar a base de la arcilla Ch'áqo (*Montchack*)?
2. ¿Tendrá aceptación la bebida tipo néctar a base de la arcilla Ch'áqo (*Montchack*), mediante el análisis sensorial, por los jueces semientrenados?
3. ¿Cuál será el efecto de esta bebida, sobre la gastritis inducida por estrés en ratas wistar al proporcionarles la bebida tipo néctar a base de la arcilla Ch'áqo (*Montchack*), en forma ad libitum a las ratas wistar y se podrá determinar y comparar la evolución de recuperación de la gastritis?

## OBJETIVOS DEL ESTUDIO.

### OBJETIVO GENERAL.

Elaboración de una bebida tipo néctar a base de la arcilla ch'áqo (*Montchack*), y determinar el efecto sobre la gastritis inducida por estrés en ratas wistar.

### OBJETIVOS ESPECIFICOS.

1. Realizar el análisis fisicoquímico, el análisis de minerales principales (Silicio, Magnesio, Aluminio, Calcio y Hierro), y el análisis microbiológico que sirvan como indicador de calidad y/o parámetro de medición.
2. Realizar el análisis sensorial de la bebida tipo néctar a base de la arcilla ch'áqo (*Montchack*), con los jueces semientrenados.
3. Determinar el efecto de la bebida tipo néctar a base de la arcilla ch'áqo (*Montchack*), en las ratas wistar con gastritis inducida por estrés.



## HIPOTESIS DE LA INVESTIGACION.

**Ha<sub>1</sub>:** El análisis fisicoquímico, el análisis de minerales principales (Silicio, Magnesio, Aluminio, Calcio y Hierro), y el análisis microbiológico determinan la calidad de la bebida.

**Ha<sub>2</sub>:** El análisis sensorial de la bebida tipo néctar a base de la arcilla ch'áqo (*Montchack*), es aceptado por los jueces semientrenados.

**Ha<sub>3</sub>:** La bebida tipo néctar elaborada a base de la arcilla ch'áqo (*Montchack*), muestra efecto en la recuperación de la gastritis inducida por stress en ratas wistar.

## JUSTIFICACION.

El presente trabajo de investigación busca en el campo de la Ingeniería la industrialización de esta arcilla Ch`año (*Montchack*), como una alternativa de tratamiento que permita controlar y aliviar enfermedades gástricas; empleando conocimiento sobre las propiedades protectoras y regenerativas de la arcilla. El cual según estudios realizados por Antunez de Mayolo (1981), demuestra tener grandes beneficios en la salud del ser humano; favoreciendo en la regeneración del epitelio gástrico y principalmente el adecuado funcionamiento del sistema digestivo.

La arcilla Ch`año (*Montchack*), se constituye en la zona del Altiplano, como una sustancia frecuentemente consumida, se humedece con agua, se le agrega cloruro de sodio y se untan las papas cocidas, como si fuera una salsa, como parte de la alimentación cotidiana, en situaciones relacionadas a alteraciones gastrointestinales. Existe alguna evidencia respecto a su efecto analgésico, facilitador de la digestión, regulador y reestructurador de la flora y la mucosa gástrica.

También es consumida en forma semipurificada, primero se disuelve en un vaso con agua, luego se deja reposar durante unas horas y finalmente se toma el sobrenadante (partículas de arcilla en suspensión que no precipitan); según los pobladores esta forma de consumo es efectiva contra la acidez gástrica post-alcohólica, ayudan en la regeneración del epitelio gástrico erosionado por la gastritis, esto se realiza por la facilidad con que cubre la superficie gastrointestinal, formando una capa fina entre el epitelio dañado y el agente causante de la gastritis.

Aplicar la tecnología apropiada para el procesamiento del Ch`año (*Montchack*), dándole valor agregado a esta materia; tomando como referencia el proceso y parámetros de la elaboración del néctar.

Así mismo se realizó el análisis sensorial con jueces semientrenados, por ser un producto que será elaborado para el consumo humano.

Por lo expuesto, el presente estudio, se justifica porque permite probar el efecto de esta bebida tipo néctar a base de la arcilla Ch'áqo (Montchack), para el tratamiento de la gastritis, en modelos biológicos como las ratas wistar inducidas a gastritis crónica por estrés, en la cual se comprobará la utilidad biológica o el efecto, para el control y tratamiento en la gastritis crónica, así mismo detectar indicadores de calidad y/o parámetros de medición del producto innovador y como una alternativa de promoción de consumo, frente a problemas gastrointestinales.

## **ANTECEDENTES DEL ESTUDIO.**

### **A NIVEL INTERNACIONAL.**

Aranibar Marcelino J. (2011).

Históricamente, la geofagia es común en los animales y en los humanos. Los griegos, romanos, chinos, americanos y africanos han consumido arcilla como fuente de suplementación de minerales, adsorbente de fitoxinas, ajuste del pH del tubo digestivo, control de diarreas, etc. Hoy se sabe que su estructura física y composición química guardan una relación consistente con los efectos reportados por los consumidores.

### **A NIVEL NACIONAL.**

Santander Héctor (2005).

En este trabajo de investigación se utilizaron 44 ratas albinas (tipo holtzman) machos con un peso 150 a 200gr. La ulcera o erosión fue inducida por un método de estrés, denominado stress por restricción hipotérmica (SRH). Las ratas, material biológico de estudio, fueron sacrificadas y examinadas cada una de sus mucosas gástricas. Se utilizó un parámetro que consideraba siete grados de lesión de la mucosa gástrica.

Los animales fueron divididos en un grupo blanco y tres en grupos experimentales: grupo blanco, 2 ratas, sin SRH y disección ambos grados (0); grupo control 10 ratas, dosis placebo, SRH y disección 90% entre los grados (4) y (5); grupo pre-tratamiento, 7 ratas, dosis de chaco, SRH, dosis de chaco y disección 85.7% entre los grados (0), (2); grupo post tratamiento 7 ratas, SRH, dosis de chaco y disección 42.8% entre los grados (0), (1) y (2). El análisis de estos resultados mediante pruebas no paramétricas, nos indicó que experiencias configurativas con

18 ratas albinas, determinándose preliminarmente que el chaco protege la mucosa gástrica.

Complementariamente se determinaron las características físico – químicas del chaco esto nos permitió establecer su relativa toxicidad sobre el organismo humano. Se puede concluir con la evidencia experimental en animales que la actividad que realiza el chaco, se basa en la reducción de la severidad de incidencia sobre la mucosa gástrica debido a la cubierta protectora que se forma sobre esta.

#### **A NIVEL LOCAL.**

García, R., Suárez, M. y Aranibar, M. J. Revista AGRONOTICIAS N° 327 (2007).

Es conocido que en muchas de las antiguas sociedades tradicionales humanas de casi todos los continentes se practicaba el consumo de arcillas, solas o mezcladas con los alimentos. Esta práctica identificada con el término *geofagia* también tuvo lugar en el continente sudamericano. Browman, realizó un estudio sobre la geofagia practicada por pobladores de la cuenca del lago Titicaca, reportando al menos dos docenas de diferentes tipos de arcillas de las cuales se tiene evidencia física que al menos media docena se empleó durante la época pre-inca. En la actualidad este hábito está ampliamente difundido en ésta región en donde es común el consumo de la arcilla identificada con el vocablo quechua ch'áqo, la cual es comúnmente empleada por las comunidades campesinas como un complemento alimenticio así como también para el tratamiento de afecciones gastrointestinales, aunque las arcillas pueden también participar como destoxificantes y como fuente de minerales.

# CAPITULO I

## REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

### 1.1.- LAS ARCILLAS.

Las arcillas son rocas sedimentarias procedentes de la erosión lenta de los granitos. Es una tierra grasa sobre la cual no brota planta alguna. Es la greda de los alfareros. Su color es variable: verde, rojo, amarillo, gris y blanco. (16)

La arcilla existe en el campo, basta cavar un poco para descubrirla. Esta debe encontrarse en estado virgen y natural, sin haber sufrido cocción o mezcla (16). Están compuestas principalmente de los elementos aluminio, oxígeno, silicio e hidrogeno arreglados en forma de una red cristalina en forma de capas o laminas. La composición de estos depósitos minerales pueden ser variables según las características geológicas del lugar donde se encuentran.

Se reportó la identificación de los componentes mineralógicos que conforman el Ch'áqo extraído de diferentes yacimientos ubicados en los poblados de Acora (A), Asillo (A), Azangaro (A) y Tiquillaca (T), conocido como (3A-T) dentro de la región Puno. Los resultados indican que las arcillas ch'áqo (Montchack), varían en su composición y están conformadas por una variedad de fases cristalinas, identificándose principalmente minerales correspondientes al grupo de los esmectitas (montmorillonita, nontronita, volkonskoita y vermiculita) y minerales correspondientes al grupo de los tectosilicatos (cuarzo, cristobalita, albita y ortoclasa). Además, se identificó en todas las muestras la presencia de microfósiles de diatomeas pertenecientes a la orden Pennales. Finalmente, podemos concluir que las arcillas consumidas en el altiplano contienen principalmente esmectita y presentan una gran variabilidad en sus componentes mineralógicos. (26)

La alúmina es un Oxido de Aluminio que junto con el sílice se combina con las bases alcalinotérreas de los feldespatos, la incesante erosión de la lluvia los arrastra y reúne en las depresiones del suelo, formando la arcilla. Los componentes principales de la arcilla son cinco: (16)

- Silíce: Muy valioso para fortificar los tejidos elásticos del organismo, desempeña un papel importante en terrenos óseo, vascular, nervioso y respiratorio. Su acción sobre las fibras elásticas es primordial, interviene en la constitución de los tendones, de la piel y de las fascias. Es un agente de remineralización y también antitóxico. (16)
- Silicato de Alúmina: Es un gran regulador intestinal; su empleo es adecuado en la colitis. (16)
- Óxido de Hierro: El hierro es componente esencial de la hemoglobina de la sangre, que hace posible la fijación y liberación del oxígeno de la respiración. De ahí que su principal acción sea su efecto antianemico, aunque también favorece el tránsito intestinal. (16)
- Oxido de Magnesio: Es tónico general, factor de crecimiento y regenerador celular, pues equilibra el sistema nervioso y vago simpático, al mismo tiempo que es un estimulante de la secreción hepática y un antiséptico interno y externo. (16)
- Calcio: Es de gran importancia para la constitución y conservación de los huesos, incluidos los dientes y tendones, e incluso los núcleos celulares y el equilibrio sanguíneo humoral, así como para la transmisión del impulso nervioso y la actividad celular. (16)

### **ARCILLA COMESTIBLE.**

Desde tiempos inmemoriales, el consumo de arcilla o geofagia por humanos y animales, ha sido observado en muchos lugares del mundo. Los primeros consumidores pudieron ser los animales y posteriormente los humanos; por ejemplo. Los loros en la selva peruana ingieren arcillas antes de comer bayas con cierto grado de toxicidad, tras descubrir instintivamente que a si no sufrirán ningún trastorno orgánico y podrían asimilar mejor esos alimentos crudos. Esto sugiere que las arcillas comestibles tienen cierta capacidad para atrapar y/o neutralizar a ciertas sustancias tóxicas, estabilizan la acidez gástrica,

especialmente frente a la resaca alcohólica; son ricas en calcio, aluminio, hierro, etc.; protegen a la mucosa intestinal ayudan a regenerar el epitelio gástrico y en general favorecen al proceso digestivo. (9)

## **A. ESTRUCTURA.**

Las arcillas al igual que el resto de filosilicatos, presentan una estructura basada en el apilamiento de planos de iones oxígeno e hidroxilos. Los grupos tetraédricos  $(\text{SiO})_4$  se unen compartiendo tres de sus cuatro oxígenos con otros vecinos formando capas de extensión infinita, que constituyen la unidad fundamental de los filosilicatos. En ellas, los tetraedros se distribuyen formando hexágonos. (5)

El silicio tetraédrico puede estar en parte sustituido por  $\text{Al}^{3+}$  o  $\text{Fe}^{3+}$ . Estas características estructurales incluyen a las arcillas en el grupo de los filosilicatos, grupo en el cual, también están incluidos: la montomorillonita, las micas, el talco, la bentonita y la caolinita. (5)

## **B. PROPIEDADES FISICO-QUIMICAS.**

Las aplicaciones industriales de esta arcilla radican, principalmente de:

### **a. Superficie específica.**

La superficie específica o área superficial de una arcilla, se define como el área de la superficie interna. (8)

### **b. Capacidad de cambio Catiónico.**

La existencia de cationes, en el espacio interlamina débilmente ligados y, con estado variable de hidratación, que pueden ser intercambiados fácilmente mediante la puesta en contacto de la arcilla con una solución saturada de otros cationes. (8)



### **c. Capacidad de Absorción.**

Algunas arcillas, como el chacko; encuentran su principal campo de aplicación en el sector de los absorbentes ya que pueden absorber agua u otras moléculas en el espacio interlaminar. (8)

### **d. Hidratación e Hinchamiento.**

La hidratación y deshidratación del espacio interlaminar son propiedades cuya importancia es crucial en los diferentes usos industriales. (8)

### **e. Plasticidad.**

Las arcillas son eminentemente plásticas. Esta propiedad se debe a que el agua forma una envoltura sobre las partículas laminares, produciendo un efecto lubricante, que facilita el deslizamiento de unas partículas sobre otras cuando se ejerce un esfuerzo sobre ellas. (8)

## **1.2.- CH'AQO (*Montchack*).**

Es la Arcilla de menor área superficial y de color más oscuro, al igual que en la farmacopea antigua oriental y occidental el poblador Inca tuvo la idea de que el Cha`qo (*Montchack*) era un producto bueno para curar las úlceras y aun se dice hoy ser eficaz contra el cáncer. En Puno verbigracia donde hay un alto consumo de Cha`qo (*Montchack*) y Pasalla, así como de quinua y cal, el índice de cáncer es muy bajo (4).

El campesino tiene la impresión que la papa especialmente la recién cosechada, es agria y picante, para neutralizar estos efectos se condimenta las papas con una salsa preparada por una barbotina de Cha`qo (*Montchack*), a la que se le ha adicionado bastante sal, interviniendo este último elemento a fin de que no fermente. Suele también agregarse algunas especies para saborizar más a este condimento. (4)

### **1.2.1.- TIPOS DE CHA`QO (*Montchack*).**

#### **Cha`qo (*Montchack*) de color gris.**

Se encuentra en la localidad de Azángaro-Puno, presenta una coloración gris, es considerada como una arcilla o Cha`qo (*Montchack*) de mejor calidad; se comercializan en los diferentes mercados y a precios muy económicos. (4)

#### **Cha`qo (*Montchack*) de color blanco.**

Se encuentra en la localidad de Tingopalca-Puno, presenta una coloración ligeramente blanca, es considerada como pasa o pasalla, también la denominan como dolomita; de igual manera es comercializada junto con los demás tipos de Cha`qo (*Montchack*) en los diferentes mercados (4).

#### **Cha`qo (*Montchack*) de color gris oscuro.**

Se encuentra en la localidad de Acora-Puno, presenta un color gris oscuro, cuya coloración no es tan apreciable y es de uso interno, al igual que las demás son comercializadas en los diferentes mercados (4).

#### **Cha`qo (*Montchack*) de color ligeramente blanco.**

Se encuentra en la localidad de Asillo-Puno, presenta color ligeramente blanco, con algunas pequeñas manchas de color gris, siendo esta de uso interno, también son comercializadas en los diferentes mercados (4)

### **1.2.2.- EL CH´AQO (*Montchack*) EN LA ALIMENTACIÓN ANIMAL.**

El uso de este material, que está cobrando importancia en los últimos tiempos, es su utilización como ligante en la fabricación de alimentos pelletizados para animales. Se emplea en la alimentación de pollos, cerdos, pavos, cabras, ovinos y ganado vacuno, fundamentalmente, actúa como ligante y sirve de soporte de vitaminas, sales minerales, antibióticos y de otros aditivos (8).

En 1992 se empezó a fabricar con arcillas un innovador producto comestible denominado "Repotentiated". Según estudios del "Poultry Research Institute" el aporte de pequeñas cantidades de arcillas a la alimentación de aves de corral reporta importantes beneficios: se incrementa la producción de huevos en un 15%, su tamaño en un 10% y la cáscara se hace más dura (8).

La arcilla tiene doble misión: actúa como promotor del crecimiento y como atrapador de toxinas. Esto se debe a que el alimento mezclado con arcilla, debido a su gran capacidad de adsorción permanece más tiempo en la zona intestinal, la arcilla absorbe el exceso de agua y hace que los nutrientes permanezca más tiempo en el estómago, siendo mayor su rendimiento (mayor producción). Por otro lado absorben toxinas, no pudiendo estas, por tanto, a travesar las paredes intestinales. La mayor absorción de agua de los nutrientes, además, hace que los excrementos sean menos húmedos, así los lechos permanecen más tiempo limpios y se reduce la probabilidad de epidemias y la proliferación de moscas y parásitos. Las aves que comen este tipo de alimentos excretan un 26% más de toxinas y absorben un 42% más de proteínas. (8)

### **1.2.3.- EL CH'AQO EN LA INDUSTRIA FARMACÉUTICA.**

Desde hace tiempo las acillas se vienen usando como excipiente por la industria farmacéutica. Debido a que no son toxinas, ni irritantes ya que no pueden ser absorbidas por el cuerpo humano se utilizan para la elaboración de preparaciones tanto de uso tópico como oral. Se utiliza como absorbente, estabilizante, espesante, agente suspensor y como modificador de la viscosidad. Su principal uso es la preparación de suspensiones tópicas, geles y suspensiones. Cuando se usa como parte de una preparación oral, su naturaleza absorbente puede enmascarar el sabor de otros ingredientes. (8).

### 1.3.- CARACTERIZACIÓN DE LA MATERIA PRIMA.

#### 1.3.1.- CARACTERÍSTICAS FÍSICAS.

Al momento de su extracción es una masa sumamente plástica de consistencia densa, manejable y muy pegajosa debido a su plasticidad notándose que trae consigo residuo silicio tal como cuarzo y feldespatos encontrándose muy fría con temperaturas que bordean los 0 ° C (8).

Este producto luego de ser extraída es expuesta al medio ambiente para secarla por espacio de unos 2 a 3 días que son suficientes para obtener este producto ya seco con textura friable fractura regular y dureza menor de un color blanco; pero observándose en algunos terrones pintadas negras o algo ahumada, a veces de color beig, amarillo o rosado (8).

Los terrones secos son muy sensibles a la humedad o cuando estas se ponen en contacto con el agua, absorben abundante agua para volverse a hinchar reproduciendo muchas veces su volumen inicial o de origen. Al absorber el agua puede llegar a formar geles y suspensiones de buena consistencia (8).

**TABLA N° 01**  
**CONSTITUYENTES TEXTURALES**  
**(Base de cálculo 100 g.)**

<b>TEXTURA (Fracciones)</b>	<b>PORCENTAJE PROMEDIO (P/P)</b>
Arcilla (fluida)	82.4 %
Limo (arcilla de menor calidad)	5.7%
Arena	11.9%
<b>TOTAL</b>	<b>100 %</b>

**FUENTE:** GARCÍA, R. Capacidad de intercambio iónico de las arcillas.1995

### 1.3.2.- CARACTERISTICAS QUIMICAS.

Los minerales componentes de este producto así como en las variedades de Cha`qo varían de acuerdo a su composición y al medio donde se consolidaron.

(16)

**TABLA N° 02**  
**COMPOSICION QUIMICA DE TIPOS DE CHA`QO**

COMPONENTES		Gris (%)	Amarill (%)	Roja (%)	Verde (%)	Blanco (%)
Óxido de Silicio o Sílice	Si O <sub>2</sub>	67.60	44.77	48.10	41.14	14.28
Óxido de aluminio o Alumina	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	20.00	36.83	14.68	40.27	-
Óxido de Hierro	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.40	0.20	6.50	0.31	-
Óxido de calcio	Ca O	2.00	0.96	8.68	0.86	28.30
Óxido de Magnesio	Mg O	1.50	-	3.60	0.08	17.64
Óxido de Sodio	Na <sub>2</sub> O	0.15	-	0.28	0.26	-
Óxido de Potasio	K <sub>2</sub> O	0.50	-	4.80	0.65	-
Óxido de Azufre	S O <sub>3</sub>	-	1.47	-	-	0.03
Óxido de Titanio	Ti O <sub>2</sub>	-	0.28	0.70	1.47	-
Perdidas por calcinación		7.95	15.32	10.50	14.88	37.91
No analizado		-	0.17	-	-	1.34
Sesquióxido de Hierro y Al.	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	-	-	-	-	0.50
<b>TOTAL</b>		<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>

**FUENTE:** MIRANDA, V.S. "Guía Aplicación de arcilla medicinal" Editorial ENNA S.A  
Lima -Perú. 2006

### 1.3.3.- CARACTERISTICAS NUTRICIONALES Y MEDICINALES.

- El aluminio, le otorga la propiedad antiácida, absorbente y astringente.
- El Ca O, usado como antidiarreico y antiácido.
- El Mg O (Magnesia), que tiene propiedades antiácidas y laxantes.

- Cicatrizante por su contenido en silicatos de aluminio, favorece la regeneración tisular con rapidez, dejando cicatrices poco perceptibles.
- Antiséptica y bactericida, discrimina entre agente beneficiosos y nocivos.
- Adsorbente (atraer o retener), las partículas disueltas en un líquido se fijan sobre las partículas de la arcilla.
- Absorbente, transfiere sus componentes para que penetren en ellos. Se le atribuye poder de remineralización (anemia y debilidad). Aporta catalizadores que hacen posible la asimilación de minerales.
- Doble acción térmica, aplicación de emplastos o compresas frías absorben el calor y transfieren el frío. Emplastos calientes estimulan la circulación sanguínea local.
- pH neutro a alcalino, eficaz en las intoxicaciones o lesiones producidas por agentes ácidos.
- Sedante y relajante (miorelajante), en patologías traumáticas osteoarticulares.
- Equilibrador energético, transfiere energía hacia las partes del cuerpo que les haga falta; o sea puede estimular el sistema metabólico, endocrino, inmunológico y hematopoyético.
- También adsorbe energía donde hace falta.
- Además de regular la contracción de la musculatura lisa y estriada, ayudan a la formación de la estructura ósea y dentaria.
- Incrementan la resistencia física y resuelven problemas alérgicos.
- Este producto por tratarse de una arcilla (es una sal) con abundante material fino y mineral en sus principales componentes; sirve como suplemento mineral para el consumo degustativo y medicinal, su sabor es parecido al del queso, al que sirve de sucedáneo.
- Este producto con el agua, manifiesta gran plasticidad, propiedad por la que este producto se asemeje a la de un alimento líquido pudiendo ser asimilado en cantidades adecuadas por el organismo.
- Este producto no es digerido sino que aporta nutrientes así como los minerales, que se utilizan para el crecimiento y reparación tisular y participar en la regulación de ciertos procesos biológicos del organismo,

presentando muchas otras condiciones que le hacen apto para usos alimenticios. (17)

#### **1.4.- INSUMOS.**

##### **1.4.1.- AGUA.**

El agua es un líquido inodoro e insípido. En los productos alimenticios el agua se presenta en los distintos estados:

- Agua libre o solvente, que conserva las propiedades del agua pura.
- Agua capilar y agua absorbida en la superficie constituyendo formas intermedias, medianamente activas.
- Agua de constitución, íntimamente unida a los otros compuestos bioquímicos de los que no puede separarse más que por técnicas severas. (1)

#### **PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS.**

- Estado físico: sólida, líquida y gaseosa
- Color: incolora
- Sabor: insípida
- Olor: inodoro
- Densidad: 1 g./c.c. a 4°C
- Punto de congelación: 0°C
- Punto de ebullición: 100 °C
- Presión crítica: 217,5 atm.
- Calor específico de 1 cal/g.
- Reacciona con los óxidos ácidos
- Reacciona con los óxidos básicos
- Reacciona con los metales
- Reacciona con los no metales
- Se une en las sales formando hidratos

El agua es el compuesto químico más familiar para nosotros, el más abundante y el de mayor significación para nuestra vida. Su excepcional importancia, desde el punto de vista químico, reside en que casi la totalidad de los procesos químicos que ocurren en la naturaleza, no solo en organismos vivos, sino también en la superficie no organizada de la tierra, así como los que se llevan a cabo en el laboratorio y en la industria. (14)

## **TIPOS DE AGUA.**

### **AGUA DURA.**

Existe el tipo de agua llamada agua dura, la cual alberga minerales, como son mayores cantidades de carbonatos de calcio y magnesio y sulfatos principalmente, de sulfuro, azufre y hierro, más aún es bien empleada en el uso cotidiano, incluyendo el consumo, aunque no tenga la nitidez del agua purificada; por consiguiente, el agua dura, dependiendo de los niveles de minerales, tiene sabor y puede ser ligeramente turbia. (6)

También se debe a la presencia de sales cálcicas y magnésicas cuya presencia (dureza temporal) suele producir depósitos de sarro en las teteras y otras superficies en contacto con el agua dura. (6)

### **AGUA MINERAL.**

- El agua mineral se obtiene de manantiales naturales y se caracteriza por su pureza original tanto química como microbiológica.
- El origen subterráneo de esta agua le confiere minerales, oligo-elementos y otros componentes que tienen efectos sobre el cuerpo humano, garantizando además su protección frente a la contaminación química.
- El agua mineral surge de nuestra preocupación por llevar una vida más saludable.



- El agua mineral es símbolo de un consumidor más informado y consiente de sus necesidades. (6)

## **AGUA BLANDA.**

El ablandamiento del agua es una técnica que sirve para eliminar los iones que hacen a un agua dura. En algunos casos los iones de hierro también causan dureza del agua y pueden ser eliminados durante el proceso de ablandamiento. La mejor solución para ablandar un agua es usar una unidad de ablandamiento de aguas conectadas directamente con el suministro de agua. Un ablandador de agua colecta los minerales que causan la dureza y los contiene en un tanque colector y esta es de vez en cuando limpiada. Otra manera de ablandar el agua es con el uso de intercambiadores iónicos. Este reemplazara los iones de calcio y magnesio por otros iones, por ejemplo sodio y potasio. (6)

### **1.4.2.- AZUCAR.**

Con el nombre de azúcar (sacarosa) se designa al producto obtenido industrialmente de la caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), de la remolacha azucarera (*Beta vulgaris*) y de otras plantas sacarinas, en suficiente estado de pureza para la alimentación humana. (14).

La sacarosa es un hidrato de carbono, es decir, está compuesta de átomos de carbono, hidrogeno y oxígeno, está compuesta por dos hexosas que son la D - glucosa y la D – fructosa. (14).

La sacarosa o azúcar común es el edulcorante más universalmente utilizado en toda clase de productos alimenticios (helados, bebidas refrescantes, néctares, productos de confitería, etc.). (14)

### **1.4.3.- ESTABILIZANTE.**

Se define como aquella sustancia que impide el cambio de forma o naturaleza química de los productos alimenticios a los que se incorporan, inhibiendo reacciones o manteniendo el equilibrio químico.

Los estabilizantes, a su vez, se pueden dividir en:

- Emulgentes.
- Sustancias espesantes.
- Sustancias gelificantes.
- Antiespumantes.
- Humectantes.

Muchas sustancias y aditivos tienen sustancias múltiples (espesantes y gelificantes, etc.), por eso se les agrupa bajo el denominador común de estabilizadores. (14)

### **CARBOXI METIL CELULOSA (CMC, E - 466).**

Las múltiples aplicaciones de la CMC en los diferentes sectores de la industria alimenticia hacen de este producto un elemento casi indispensable. La CMC es un polímero aniónico derivado de la celulosa, soluble en agua, es utilizada en alimentos como agente auxiliar en el batido de helados, cremas y natas, como auxiliar para formar geles en gelatinas y pudines, como espesante en aderezos y rellenos, como agente suspensor en jugos de frutas, como coloide protector en emulsiones y mayonesas, como agente protector para cubrir la superficie de las frutas y estabilizador en productos listos. Debido a que el CMC no es metabolizado por el cuerpo humano ha sido aprobada su utilización en los alimentos bajos en calorías (27).

Se tiene las siguientes funciones y propiedades:

- Disuelve fácilmente en agua fría o caliente.
- Retiene el agua.

- Actúa como agente filmógeno resistente a aceites, grasas y solventes orgánicos.
- Actúa como ligante y coloide protector.
- Regula las propiedades de flujo y actúa como agente de control reológico.
- Es fisiológicamente inerte.

Estas propiedades del CMC hacen que sea posible utilizarla en un amplio rango de aplicaciones, en alimentos. (27)

#### **1.4.4.- CONSERVANTE.**

Los conservadores son sustancias que se añaden a los productos alimenticios para protegerlos de alteraciones biológicas como fermentación, enmohecimiento y putrefacción.

Los conservadores utilizados en alimentación deben reunir varias condiciones:

- No ser tóxicos ni perjudiciales a las dosis a que son añadidos a los alimentos.
- No deben descomponerse en su metabolismo por el ser humano en productos tóxicos.
- No se deben utilizar para enmascarar ingredientes o alimentos en mal estado, ni procesos de fabricación fraudulentos.
- Deben ser de fácil identificación analítica.(14)

#### **SORBATO POTÁSICO (E-202).**

El sorbato potásico se utiliza en bebidas refrescantes, en repostería, pastelería y galletas, en derivados cárnicos, quesos, aceitunas en conserva, en postres lácteos con frutas, en mantequilla, margarina, mermeladas y en otros productos. En la industria de fabricación de vino encuentra aplicación como inhibidor de la fermentación secundaria permitiendo reducir los niveles de

sulfitos. Cada vez se usan más en los alimentos en lugar de otros conservantes más tóxicos como el ácido benzoico. (14)

Es muy poco tóxico, de los que menos de entre todos los conservantes, menos incluso que la sal común o el ácido acético (el componente activo del vinagre). Por esta razón su uso está autorizado en todo el mundo. Metabólicamente se comporta en el organismo como los demás ácidos grasos, es decir, se absorbe y se utiliza como una fuente de energía (14).

#### **1.4.5.- ACIDO CITRICO (E-330).**

El ácido cítrico, o su forma ionizada, el citrato, es un ácido orgánico tricarboxílico que está presente en la mayoría de las frutas, sobre todo en cítricos como el limón y la naranja. Su fórmula química es  $C_6H_8O_7$ .

Es un buen conservante y antioxidante natural que se añade industrialmente como aditivo en el envasado de muchos alimentos como las conservas de vegetales enlatadas. (2)

Sustancia que refuerza la acción antioxidante de otras sustancias.

La acidez del ácido cítrico es debida a los tres grupos carboxilos  $-COOH$  que pueden perder un protón en las soluciones. Si sucede esto, se produce un ion citrato. Los citratos son unos buenos controladores del pH de soluciones ácidas. Los iones citrato forman sales llamadas citratos con muchos iones metálicos. (2)

#### **1.5.- BEBIDA.**

Las bebidas son un grupo de artículos de consumo que abarcan desde la bebida más inocua y esencial, el agua, hasta el más fuerte de los aguardientes, las bebidas pueden consumirse frías, calientes e incluso muy calientes, y pueden estar carbonatadas.

En los últimos años ha surgido un notable mercado, aunque fragmentado, de bebidas que se consumen con fines específicos y diferentes al de sofocar la

sed o al mero placer. Tales bebidas apoyan las modas de vida sana o bien se afirman que tienen propiedades para estimular la salud, incluso medicinales. Existen un considerable solapamiento entre estos productos y refrescos convencionales, pero la base de lógica de su formulación es completamente diferente. (6)

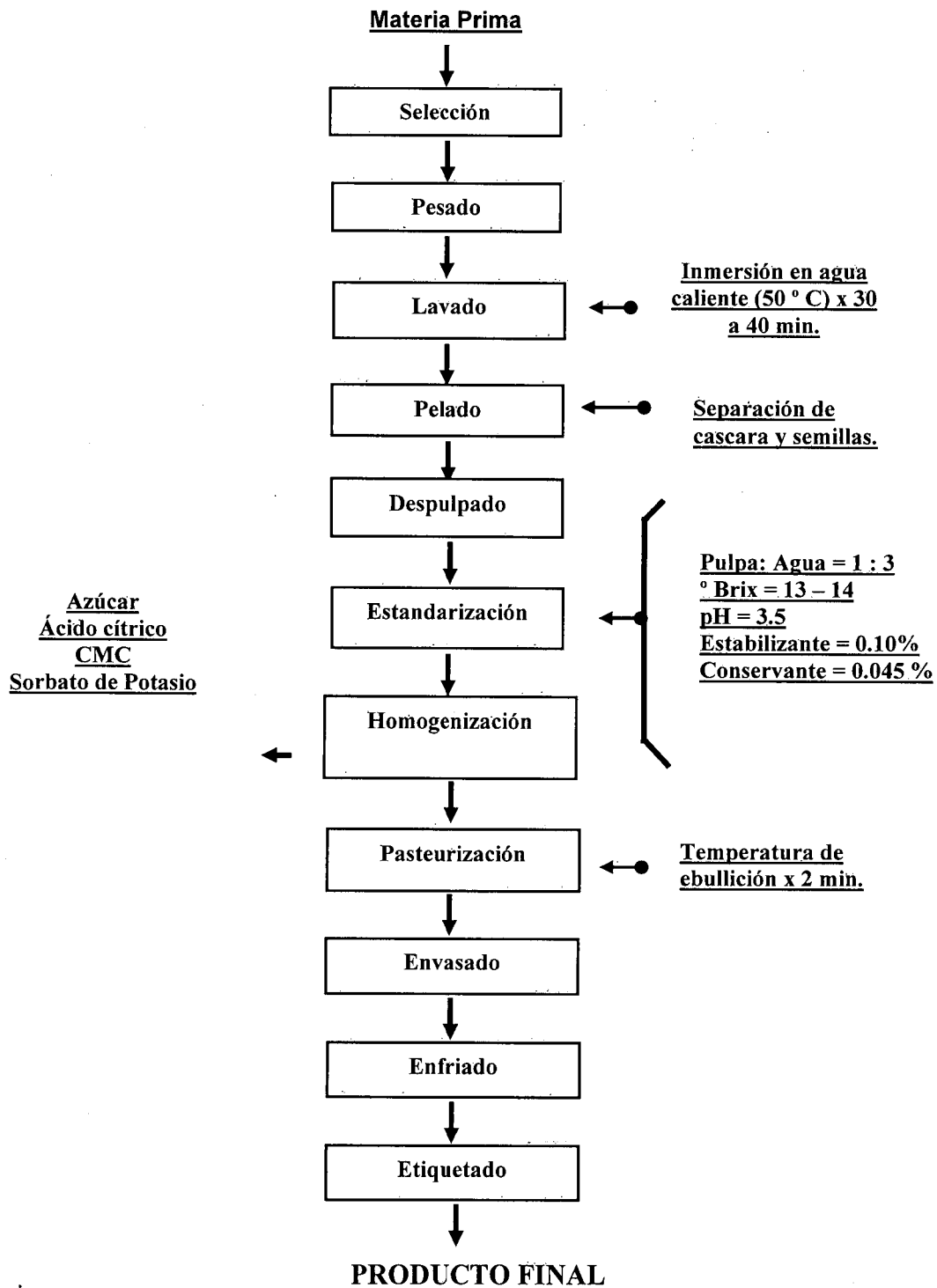
#### **1.6.- NECTAR.**

Por néctar de fruta se entiende el producto sin fermentar, pero fermentable, que se obtiene añadiendo agua con o sin la adición de azúcares según se definen en la Sección 3.1.2(a) de miel y/o jarabes según se describen en la Sección 3.1.2 (b), y/o edulcorantes según figuran en la Norma General para los Aditivos Alimentarios (NGAA) a productos definidos en las Secciones 2.1.1, 2.1.2, 2.1.3, 2.1.4 y 2.1.5 o a una mezcla de éstos. Podrán añadirse sustancias aromáticas, componentes aromatizantes volátiles, pulpa y células, todos los cuales deberán proceder del mismo tipo de fruta y obtenerse por procedimientos físicos. Dicho producto deberá satisfacer además los requisitos para los néctares de fruta. Un néctar mixto de fruta se obtiene a partir de dos o más tipos diferentes de fruta. (31)

## 1.7.- DIAGRAMA DE FLUJO PARA ELABORAR NÉCTAR.

FIGURA N° 01

### DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA ELABORACION NECTAR



FUENTE: Guevara, A. "Guía de Practicas de Elaboración de Zumo, pulpas y néctares de fruta"  
Lima-Perú. (2002).

### 1.7.1.- DESCRIPCION DEL DIAGRAMA DE FLUJO.

**Selección:** En esta operación se eliminan aquellas frutas magulladas y que presentan crecimiento de hongos. (10)

**Pesado:** Esta operación permitirá determinar rendimientos.

**Lavado:** Se hace para eliminar cualquier partícula extraña que pueda estar adherida a la fruta. Se puede realizar por inmersión, agitación, aspersion o rociada.

**Pelado:** Dependiendo de la materia prima esta operación puede ejecutarse antes o después de la pre cocción o blanqueado. Las frutas son pulpeadas con su cáscara siempre y cuando ésta no tenga ninguna sustancia que al pasar a la pulpa le ocasione cambios en sus características organolépticas. El pelado se puede hacer en forma manual, empleando cuchillos o en forma mecánica. También con sustancias químicas como el hidróxido de sodio o soda o con agua caliente o vapor.

Los recipientes y utensilios que se emplean en el pelado químico deberán ser de acero inoxidable o de barro, pues la soda es corrosiva. (10)

La fruta debe sumergirse el tiempo justo y luego extraerse y lavarse con agua corriente. Si no se lava bien la superficie de la fruta, esta se oscurecerá rápidamente.

**Despulpado:** Consiste en obtener la pulpa de las frutas libres de cáscaras y pepas. A nivel industrial esta operación se realiza en pulpeadoras. A nivel Semi industrial o artesanal se puede realizar utilizando una licuadora.

**Estandarización:** Esta operación involucra lo siguientes:

- Dilución de la pulpa con agua
- Regulación del pH
- Regulación de los grados Brix ( contenido de azúcar)
- Adición del Estabilizador

- Adición del preservante
- Dilución de la pulpa con agua: la dilución depende de la pulpa

La regulación del pH se debe de llevar a un nivel menor de 4.5 pues una acidez alta favorece la destrucción de los microorganismos; el pH al que se debe de llevar el néctar depende también de la fruta. La regulación del pH se hace mediante la adición de ácido cítrico.

La regulación de la cantidad de azúcar se realiza mediante la adición de azúcar blanca refinada. Para lo relacionado a la adición del estabilizador la dosis puede alcanzar hasta un máximo de 0,5%. Y la adición del preservante se admite un máximo de 0,1% empleándose el sorbato de potasio o el benzoato de sodio. (10)

**Homogenización:** Esta operación tiene por finalidad uniformizar la mezcla, en este caso consiste en remover la mezcla hasta lograr la completa disolución de todos los ingredientes. (10)

**Pasteurización:** Existen dos métodos de pasteurización:

- Tratamiento térmico corto: Aquí el néctar es sometido a una temperatura de 97 grados centígrados por 30 segundos en un pasteurizador de placas que luego debe enfriarse lo más rápidamente posible. El cambio brusco de temperatura será el que propicie la destrucción de los microorganismos.
- Tratamiento térmico largo: se realiza a una temperatura de 71 grados centígrados por 5 minutos.

**Envasado:** Para el envasado del néctar se puede utilizar envases de vidrio o de plástico. El envasado se debe hacer en caliente a una temperatura no menor de 85 grados centígrados, cerrándose el envase inmediatamente.

**Enfriado:** El producto envasado debe ser enfriado rápidamente para reducir las pérdidas de aroma, sabor y consistencia del producto, conservando así su calidad.



**Etiquetado:** El etiquetado constituye la etapa final del proceso de elaboración de néctares. En la etiqueta se debe incluir toda la información sobre el producto.

### **1.7.2.- MATERIA PRIMA PARA NECTAR.**

En néctar deberá ser extraído de frutas maduras, sanas y frescas, convenientemente lavadas y libres de restos de plaguicidas y otras sustancias nocivas, en condiciones sanitarias apropiadas. Una de las ventajas de la elaboración de este producto es que la forma de procesamiento permite el empleo de frutas que no son adecuadas para otros fines por su forma y tamaño. (10)

### **1.7.3.- INSUMOS UTILIZADOS PARA NECTAR.**

**Azúcar:** Se emplea para dar al néctar el dulzor adecuado. La concentración del azúcar en solución se puede medir mediante un instrumento llamado refractómetro que da los grados Brix (porcentaje de sólidos solubles) o mediante un densímetro en grados Baumé o Brix. (10)

**Estabilizador:** Se utiliza para evitar la separación de los sólidos y/o darle cuerpo al néctar. El estabilizador más empleado es la carboximetilcelulosa CMC (10)

**Preservante:** Un preservante es cualquier sustancia que añadida a un alimento previene o retarda su deterioro. Entre ellos encontramos: metabisulfito de sodio, sorbato de potasio y benzoato de sodio. Los dos últimos son agentes que actúan contra levaduras, bacterias y mohos y pueden emplearse en concentraciones de hasta 0.1%. (10)

## **1.8.- ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO.**

Al analizar la diversidad de especies microbianas de un alimento debe tenerse presente que muchos de estos microorganismos son simplemente remanentes de las asociaciones existentes en un ingrediente del alimento o bien representantes de las asociaciones de los hábitat con los que el alimento estuvo en contacto. Si es posible no sólo debe prestarse atención a los microorganismos remanentes de las asociaciones presentes en los ingredientes o derivados del contacto con las fuentes de infección, también debe tenerse en cuenta si tales microorganismos han llevado a cabo procesos de proliferación, así sus enzimas producirán cambios químicos que puedan influenciar negativamente alguna fase del procesado o almacenamiento del alimentos. El análisis microbiano detallado de un alimento sólido cuyas propiedades intrínsecas hayan sido ligeramente e incluso de uno que se haya deteriorado permite el aislamiento de una gran variedad de alimentos. (20)

### **1.8.1.- EXAMEN MICROBIOLÓGICO DE LOS ALIMENTOS.**

Puede ser necesario llevar a cabo el examen microbiológico de un alimento por uno o más varios motivos. La determinación de la calidad microbiológica de un alimento o de un constituyente del mismo puede ser necesaria para determinar su vida comercial o su aptitud para el consumo humano. Si bien es deseable una estimación del recuento total de microorganismos viables, con frecuencia es más conveniente obtener una estimación del número de organismos en un componente completo de la flora total por ejemplo de mohos de una harina, de bacterias psicrotrofas en un producto que se tiene que almacenar a temperatura baja o de levaduras en una bebida de frutas. Otras veces puede ser necesario determinar que un alimento satisface determinados criterios microbiológicos. El recuento total en placa de organismos mesófilos se utiliza mucho como prueba de calidad microbiológica a no ser que sepa que contiene grandes cantidades de bacterias como consecuencia natural de su preparación. (20)

Los alimentos, especialmente los que se elaboran necesitan de un análisis microbiológico para observar la presencia o no de microorganismos. En la elaboración del producto, los equipos que se utilicen, el ambiente en el cual se realiza el producto, el personal que labora, en su manipulación o envasado. Existe el riesgo de que se contamine con microorganismos es por esto que es necesario realizar un análisis microbiológico al producto final. (20)

La técnica del conteo en placa se basa en el principio que cada organismo viable dará origen a una colonia y además se supone que la suspensión bacteriana es homogénea y que no contiene conglomerados de células. Obviamente las únicas bacterias que se cuentan son aquellas que puedan crecer en el medio utilizado y en las condiciones de incubación. Las cuentas se reportan como CFU (unidades formadoras de colonias) por mm. La técnica de conteo en placa se usa rutinariamente y con resultados satisfactorios en la estimación de la población bacteriana de la leche, agua, alimentos y otros productos. (20)

### **1.8.2.- GARANTIA DE LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA.**

La microbiología de los alimentos es, sin duda alguna, una ciencia aplicada y el contenido principal del microbiólogo de los alimentos es el de contribuir a garantizar al consumidor un abastecimiento de alimentos salubres e inocuos. Para ello se requiere la síntesis y aplicación sistemática de nuestros conocimientos acerca de la ecología microbiana de los alimentos y acerca del efecto de tratamiento para resolver el problema práctico de producir, económica y constantemente, alimentos que reúnan calidades de conservación y serán inocuos para consumir. (20)

### **1.9.- ANALISIS SENSORIAL.**

La evaluación sensorial de los alimentos se define como una disciplina científica para medir, analizar e interpretar las sensaciones producidas por las

propiedades sensoriales de los alimentos y otros materiales y que son percibidas por los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído.

Está constituida por dos procesos definidos según su función: el análisis sensorial y el análisis estadístico. Mediante el primero se obtienen las apreciaciones de los jueces a manera de datos que serán posteriormente transformados y valorados por el segundo, dándoles con ello la objetividad deseada.

El análisis sensorial puede ser definido como el método experimental mediante el cual los jueces perciben y califica, caracterizando y/o midiendo, las propiedades sensoriales de muestra adecuadamente presentadas, bajo condiciones ambientales preestablecidas y bajo un patrón de evaluación acorde al posterior análisis estadístico. (22)

### **1.9.1.- PROPIEDADES SENSORIALES.**

Las propiedades sensoriales son atributos de los alimentos que se detectan por medio de los sentidos. Hay algunas propiedades que se perciben por medio de un solo sentido, mientras que otras son detectadas por dos o más sentidos. (18)

#### **COLOR.**

Esta propiedad es la percepción de la luz de una cierta longitud de onda reflejada por un objeto. Un cuerpo rojo, por ejemplo, refleja la luz con la longitud de onda correspondiente al rojo y absorbe la luz de todas las demás longitudes de onda del espectro visible. Los objetos blancos reflejan la luz de todas las longitudes de onda visible, mientras que los cuerpos negros no reflejan luz alguna. (18)

### **El color de un objeto tiene tres características:**

El tono, el cual está determinado por el valor exacto de la longitud de onda de la luz reflejada. Unos cuantos nanómetros de diferencia significan mezcla con otro color y, por lo tanto, un tono diferente.

La intensidad, la cual depende de la concentración de las sustancias colorantes dentro del objeto o alimento.

El brillo, que es dependiente de la cantidad de luz que es reflejada por el cuerpo, en comparación con la luz que incide sobre él.

Para efectuar una medición visual de color es necesario que la iluminación del lugar sea adecuada y además que la luz utilizada no proporcione color adicional alguno a los objetos. Las paredes del cuarto, así como las superficies de las mesas y otros muebles, deben de ser de colores neutros, agradables y no deben afectar el estado el estado de ánimo de los evaluadores.(18 )

### **OLOR.**

El olor es la percepción, por medio de la nariz, de sustancias volátiles liberados en los objetos. En el caso de los alimentos y la mayoría de las sustancias olorosas, esta propiedad es diferente para cada uno y no ha sido posible establecer clasificaciones ni taxonomías completamente adecuadas para los olores. (18)

Además, dentro del olor característico, o sui generis, de un alimento existen diferentes componentes, por ejemplo, en ciertos perfumes finos de marcas bien conocidas, se han percibido notas con "olor dulce", olor ácido, olor a manzana vieja, olor a éter (posiblemente sea la percepción de etileno en la fruta) olor a cidra, y otras más. (18)

Otra característica del olor es la intensidad o potencia de este. Además, la relación entre el olor y el tiempo es muy importante, ya que el olor es una propiedad sensorial que presenta dos atributos, El primero es la persistencia, o sea que aun después de retirarse la sustancia olorosa la persona continua percibiendo el olor. (18)

Esto se debe a que las fosas nasales y la mucosa que recubre el interior de estas quedan saturadas de la sustancia volátil. Es por eso que, cuando se llevan a cabo pruebas sensoriales de olor, es muy necesario ventilar bien el lugar de prueba entre las evaluaciones de una y otra muestra, y dar tiempo suficiente a los jueces entre una prueba y otra prueba para que la sensación olfativa desaparezca. (18)

La otra característica está más bien relacionada con la mente o con la zona olfatoria del cerebro, y es que las personas se acostumbran a los olores después de un cierto tiempo. La causa de esto es que el olor produce una impresión muy fuerte en el cerebro, tal que incluso impide a este que perciba algunos otros atributos; pero después de un cierto tiempo, el mecanismo cerebral restablece la atención hacia los demás sentidos, y por ello se pierde la sensación de olor, o uno se acostumbra a ella. Es algo similar a lo que se sucede al sentido del oído ante un sonido o ruido continuo, como por ejemplo, el tic-tac de un reloj, el cual después de un tiempo deja de ser percibido las personas dejan de ser conscientes de que lo oyen. Todo aquel viajero que haya pasado alguna vez por alguna población donde se lleve a cabo la cría intensiva de cerdos, habrá tenido que taparse la nariz debido al olor repugnante que allí impera. Pero uno notará que los habitantes del lugar están acostumbrados a vivir ese ambiente y ya no sienten el olor, a no ser que se concentren en detectarlo, y uno mismo, aunque vaya de paso, si por desgracia tiene que detenerse en el lugar para llenar de combustible el tanque del auto, notará que después de unos minutos ya no percibe el olor tan intensamente. (18)

Las pruebas para la medición de olor deben de ser rápidas, para no dar tiempo a que los jueces pierdan la capacidad de evaluar el olor, se deben oler rápidamente, aspirando con fuerza y retirarlo de la nariz inmediatamente la muestra, se mide la rapidez de percepción del olor de varias sustancias. (18)

La percepción del olor por los jueces fue también diferente entre unos y otros, ya que algunos de ellos tardaban en detectar algunos olores, por lo tanto este tipo de prueba podría usarse como una forma de selección de jueces para pruebas sensoriales de olor. (18)

En las evaluaciones de olor es muy importante que no haya contaminación de olor con otro, por lo que las sustancias o alimentos que vayan a ser evaluados deberán ser mantenidos en recipientes herméticamente cerrados y deberán usarse en forma tal que su olor pueda evaluarse sin que las otras muestras e contaminen con él. (18)

## **SABOR.**

Este atributo de los alimentos es muy complejo, ya que combina tres propiedades: el olor, el aroma y el gusto. El sabor es la suma de las tres características y, por lo tanto, su medición y apreciación son más complejas que de cada propiedad por separado. (18)

El sabor es lo que diferencia a un alimento de otro y no el gusto, ya que si se prueba un alimento con los ojos cerrados y la nariz tapada, solamente se podrá juzgar si es dulce, salado, amargo o ácido. En cambio, en cuanto se perciba el olor, se puede decir de que la lengua del juez este en buenas condiciones, sino también que no tenga problemas con su nariz y garganta. Los jueces para pruebas de sabor no deben haberse puesto perfumes antes de participar en las degustaciones, ya que el olor del perfume puede interferir con el sabor de las muestras. (18)

El sabor sui generis de un alimento no puede ser definido claramente ni clasificado completamente. Sin embargo es posible obtener el perfil de sabor del alimento, el cual es una forma de expresar lo más objetivamente posible, el sabor sui generis de un producto. (18)

Las pruebas de sabor deben efectuarse, de preferencia, cuando se trata de pruebas de comparación con muestras lo más diluidas que sea posible justo por encima de la concentración de umbral de percepción del grupo de jueces para así poder distinguir bien las diferencias, ya que cuando el sabor es muy fuerte, es difícil diferenciar muestras porque el sabor deja saturados a la lengua y al olfato. En cambio si se trata de pruebas afectivas o de medición de intensidad, el sabor debe ser presentado a los jueces en su intensidad natural,

excepto en los casos cuando se evalúan nuestras con sabores picantes o especias muy fuertes que no pueden ser probadas si diluir. (18)

El sabor de los alimentos es dependiente del tiempo ya que hay sabores que se perciben más rápidamente que otros. Incluso con los sabores básicos, en el caso de la acidez existen diferencias de acidez, no solo en cuanto a intensidad sino también a la prontitud con la que las personas perciben ese gusto. Esta propiedad no tiene un término específico en español. Otra característica del sabor relacionada con el tiempo es la persistencia, la cual es conocida como dejo o regusto, hay alimentos y sustancias con sabor que dejan un cierto regusto después de haberlo probado. (18)

## **APARIENCIA.**

En la evaluación sensorial la apariencia se define como el aspecto exterior que presentan los alimentos, resultante de apreciar con la vista su color, forma, tamaño, estado y característica de su superficie. La apariencia de la conjunción de todos estos atributos resulta que se dé relevante importancia en la aceptación del alimento para su consumo.

La frescura el grado de madurez, entre otras características que se definen su calidad viene a ser lo primero que capta el consumidor antes de percibir y comprobar por otros estímulos dicha apreciación. (18)

### **1.9.2.- PRUEBAS AFECTIVAS.**

Son empleados en la evaluación sensorial de alimentos para conocer la aceptabilidad de estos por parte del consumidor así como también sus preferencias de consumo. En ambos casos, se busca medir estos criterios a partir de datos obtenidos de una muestra poblacional representativa de un grupo social de individuos que por condiciones de idiosincrasia de consumo, cultura, nivel económico, tienden a coincidir muchas veces en gustos, apetencias e intereses datos que serán luego analizados estadísticamente para su valoración y posterior aceptación o rechazo. (22)



Las pruebas afectivas son aquellas en las cuales el juez, expresa su reacción subjetiva ante el producto, indicando si le gusta o le disgusta, si lo acepta o lo rechaza, o si prefiere a otro. Estas pruebas son las que presentan mayor variabilidad en los resultados y estos son los más difíciles de interpretar, ya que se trata de apreciaciones completamente personales.

Las pruebas afectivas pueden clasificarse en tres tipos pruebas de preferencia, pruebas de grado de satisfacción y pruebas de aceptación. (22)

### **PRUEBAS DE PREFERENCIA.**

Aquí simplemente se desea conocer si los jueces prefieren una cierta muestra sobre otra. Esta prueba es muy sencilla y consiste nada más que pedirle al juez que diga cuál de las dos muestras prefiere. (22)

### **PRUEBAS DE MEDICION DEL GRADO DE ACEPTACION.**

Cuando se deben evaluar más de dos muestra a la vez o cuando se desea obtener mayor información acerca de un producto, pueden recurrirse a las pruebas de medición del grado de aceptabilidad. Estas son intentos para manejar objetivamente datos tan subjetivos como son las respuestas de los jueces acerca de cuanto les gusta o les disgusta un alimento. Para llevar a cabo estas pruebas se utilizan las escalas hedónicas. La palabra (hedónico) proviene del griego "Edov" que significa placer. Por lo tanto las escalas hedónicas son instrumentos de medición de las sensaciones placenteras o desagradables producidas por un aliento o quienes lo prueban. (22)

Las escalas hedónicas pueden ser verbales o gráficas y la elección del tipo de escala depende de la edad de los jueces y del número de muestras a evaluar adecuado. (22)

## **APRECIACIÓN HEDÓNICA.**

Este análisis promovido por la ASTM (1972), es usado para medir a que nivel de placer es capaz de llegar y manifestar al consumidor un determinado alimento, lo que se determina a partir de la apreciación de cómo agrada o desagrada este a una muestra poblacional de potenciales consumidores. (22)

**ESCALAS HEDÓNICAS VERBALES.-** Estas escalas son las que presentan a los jueces una descripción verbal de la sensación que les produce la muestra. Cuando se tiene más de dos muestras o cuando es muy probable que dos o más muestras sean agradables (o las dos sean desagradables) para los jueces; es necesario utilizar escalas de más de tres puntos, simplemente añadiendo diversos grados de gusto o disgusto. (22)

La escala hedónica de tres puntos, es la más sencilla posible. Dado el número tan pequeño de puntos, pueden usarse solamente cuando la prueba se aplique a la evaluación de una o dos muestras a lo mucho. (22)

**ESCALAS HEDÓNICAS GRAFICAS.-** Cuando hay dificultad para describir los puntos de una escala hedónica debido al tamaño de esta o cuando los jueces tienen limitaciones para comprender las diferencias entre los términos mencionados es la escala (en los casos en que se emplean niños como jueces), pueden usarse escalas graficas (escala grafica de caritas). (22)

### **1.9.3.- SELECCIÓN DE JUECES.**

Esta referida al conjunto de acciones que inician el proceso de conformación del jurado idóneo para análisis descriptivos y discriminativos, cuyos componentes se eligen a partir de individuos ya capacitados para estos menesteres. Luego debe tenerse en cuenta que existe otra etapa de selección previa en la que se eligen estos jueces los que después de un adecuado adiestramiento están habilitados para integrar el jurado en mención. Los criterios principales para la selección son:

- Habilidad para percibir una propiedad, identificarla, medirla y/o discriminarla.
  - Disponibilidad ante el cronograma de pruebas sensoriales y actividades relacionadas.
  - Interés por participar en el logro de los objetivos planteados en el estudio sensorial involucrado.
  - Eficiencia en la aplicación de los conocimientos sobre técnica de percepción y el método de análisis.
  - Honestidad en su apreciación, demostrada con una calificación cabal.
- (22)

### **TIPOS DE JUECES.**

Los jueces pueden ser clasificados según su labor de análisis sensorial en: Entrenados (jueces de producto, a los de pruebas descriptivas y discriminativas complejas) y los no entrenados (siendo los capacitados en pruebas afectivas).

(22)

**a.- Juez de producto.-** son los llamados expertos o catadores quienes se singularizan por ser diestros en analizar y valorar los atributos sensoriales de un determinado producto. Su especialización es tal así como el reconocimiento de la misma por parte del productor, comerciante y consumidor, que su apreciación es considerada cierta y definitiva, sin necesidad de revalides alguna. (22)

**b.- Juez de análisis descriptivos o discriminativos complejos.-** el juez esta apto para analizar alimentos (comparaciones múltiples, de ordenamiento, entre otras), es hábil para percibir, identificar y medir el atributo sensorial, como por ejemplo: el color, si es así tendrá la capacidad de analizar y calificar el tono, la intensidad, el brillo y la luminosidad, deben involucrar el aprendizaje teórico-práctico de forma general del análisis sensorial. (22)

**c.- Juez de análisis discriminativos sencillos.-** Los jueces presentan una suficiente habilidad para percibir y distinguir diferencias entre muestras al ser analizadas (22)

Considerando determinando atributos o propiedades sensoriales. No necesariamente formados en la evaluación sensorial, pero si debidamente adiestrados en la técnica a emplearse en la prueba sensorial. (22)

**d.- Juez de análisis descriptivos.-** Para este tipo de pruebas el consumidor habitual o potencial es el juez más idóneo. Basta entonces con encuestar a un grupo de individuos de una misma zona, con costumbres de consumo generales comunes, aparente estado psico-somático satisfactorio y asequibles. Por lo general son personas tomadas al azar, ya sea en una calle, en una tienda, escuela, etc. El jurado puede estar conformado por 30 según Ellis (1961) y ASTM (1968) citados por Anzaldúa Morales. Sin embargo un número de 30 parece ser el mínimo necesario para que la evaluación de sus apreciaciones tenga validez estadística. (22)

**e.- Juez semientrenado.-** Para este tipo de pruebas el consumidor habitual o potencial es el juez más idóneo. Basta entonces con encuestar a un grupo de individuos de una misma zona, con costumbres de consumo generales comunes, aparente estado psico-somático satisfactorio y asequibles. Por lo general son personas tomadas para ser capacitadas antes de las pruebas, etc. El jurado puede estar conformado por 20 según Ellis (1961) y ASTM (1968) citados por Anzaldúa Morales. Sin embargo un número de 20 parece ser el mínimo necesario para que la evaluación de sus apreciaciones tengan validez estadística. (22)

#### **1.9.4.- CONDICIONES DE PRUEBA.**

##### **HORARIO DE LAS COMIDAS.**

Uno de los factores que más pueden afectar a los resultados de la pruebas de análisis sensorial es la hora a la cual se llevan las pruebas. Las evaluaciones

sensoriales no deben hacerse a horas muy cercanas a las de las comidas. Si el juez acaba de comer o desayunar, no se sentirá dispuesto a ingerir alimentos y entonces podría asignar calificaciones, muy bajas en el caso de las pruebas afectivas o podría alterarse sus apreciaciones de los atributos sensoriales. Similarmente si ya falta muy poco tiempo para la hora de la comida o la cena, el juez tendrá hambre y cualquier cosa que pruebe le agradara, así que también puede afectar significativamente a sus respuestas. Se recomiendan como horarios adecuados entre las 11 de la mañana y la 1 de la tarde y de 5 a 6 de la tarde, aunque el primer horario es el más adecuado. (19)

### **CANTIDAD DE MUESTRA.**

La cantidad de muestra dada a cada juez frecuentemente está limitada por la cantidad disponible de material experimental. El comité de evaluación sensorial de la ASTM (1968) recomienda que para pruebas discriminativas cada juez debe recibir al menos 16 ml de muestra líquida o 28 gr de alimento sólido. (19)

Estas cantidades sin embargo no deben tomarse al pie de la letra como absolutas, ya que se ha visto que pueden modificarse según la cantidad de muestras que el juez tenga que probar, la cual puede afectar a las calificaciones asignadas por el a las muestras. (19)

En el caso de alimentos líquidos, se recomienda que la muestra sea de al menos una cucharada (15 ml) mientras que cuando se dan a probar bebidas, pueden presentarse a los jueces muestras de 50 ml. También hay que tener en cuenta cuantas muestras deberá evaluar cada juez en una sesión, para así modificar el tamaño de las mismas con el fin de que el juez no se empalague o hastíe. (19)

## **1.10.- DESCRIPCION DE ANIMALES DE EXPERIMENTACION.**

### **1.10.1. RATAS.**

El uso de animales de laboratorio en estudios de investigación biomédica y producción de reactivos biológicos en general, requiere que éstos sean los

apropiados para que proporcionen la seguridad en los resultados esperados, para ello, es necesario contar con bioterios que brinden animales de calidad microbiológica y genéticamente definidos mantenidos bajo condiciones estandarizadas y de acuerdo con normas internacionales establecidas. (28)

#### **Ventajas de su uso como animal de laboratorio:**

- › De fácil cuidado y mantenimiento, por su pequeño tamaño.
- › Bajos costo de manutención.
- › Cepa definida.
- › Diversidad de características específicas que sirven como modelo.
- › Eficiencia reproductiva.
- › Por su vida relativamente corta es excelente para su uso en ensayos crónicos de toxicología, microbiología, virología, farmacología, etc.
- › Corto tiempo de generación.

#### **Desventajas:**

- › Dificultad en la recolección de material biológico.
- › Dificultad la administración de drogas.
- › Dificultad en las técnicas quirúrgicas.

#### **1.10.2.- CEPA.**

Población de una misma especie, descendiente de un mismo origen; conservada por medio de una serie de pasos o cultivos. (28)

#### **Ejemplos:**

- › RATA WISTAR (*Mus musculus*)
- › RATA BALB/c (*Mus musculus*)
- › RATA AKR (*Mus musculus*)
- › RATA ICR (*Mus musculus*)

› RATA NIH (*Mus musculus*)

Todas estas cepas se usan ampliamente en estudios de toxicología, farmacología y en pruebas de seguridad.

### **1.10.3.- BIOTERIO DE PRODUCCIÓN.**

Estructura física y organizacional especialmente diseñada para la cría y mantenimiento de animales de laboratorio. De ubicación exclusiva, fuera del alcance de peligros sanitarios. El objetivo principal de tener un bioterio es asegurar la procedencia de animales sanos para que no interfieran en los trabajos científicos de las diferentes áreas de investigación, fabricación de vacunas, antígenos y su control. (28)

Los determinantes de un bioterio para un buen desempeño son:

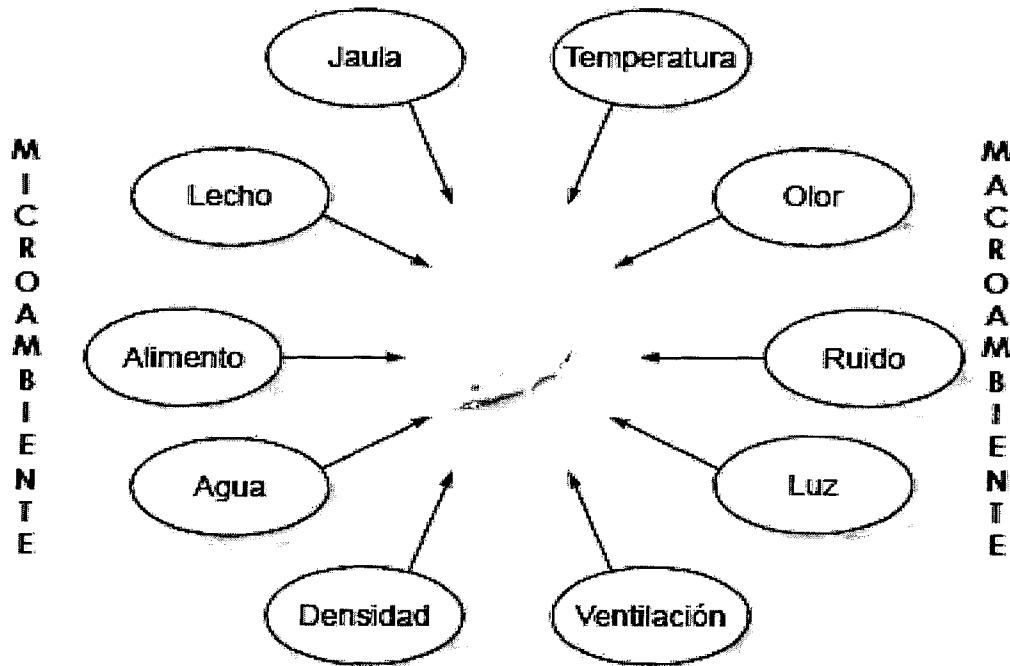
- › Aspecto de infraestructura.
- › Animales definidos.
- › Personal capacitado.

### **1.10.4.- BIOTERIO DE EXPERIMENTACIÓN.**

Destinado solamente para alojar animales durante el tiempo que dure un estudio o una investigación. Se debe tener en cuenta que existan instalaciones con barreras sanitarias establecidas para la protección de las personas así como de los animales, con el equipamiento necesario y los procedimientos normativos operacionales correspondientes para dichos fines. (28)

FIGURA Nº 02

LA RATA SU MICROAMBIENTE Y MACROAMBIENTE



Fuente: [www.harlan.com/models/balbc.esp](http://www.harlan.com/models/balbc.esp)

Los principales factores ambientales que afectan a los animales pueden clasificarse en:

- › Climáticos: temperatura, humedad, ventilación, etc.
- › Físicoquímicos: iluminación, ruido, composición del aire, sanitizantes, lecho o cama, etc.
- › Habitacionales: forma, tamaño, tipo y población de las jaulas, etc.
- › Nutricionales: dieta, agua, esquema de administración.
- › Microorganismos y parásitos.
- › Situación experimental.

**1.10.5.- MICROAMBIENTE.**

El microambiente, es el ambiente físico inmediato que rodea al ratón, también llamado confinamiento o encierro primario, está limitado por el perímetro de la



jaula o caja, cama, alimento y agua de bebida; deben contribuir a la salud de los animales, y evitarles todo estrés, por lo que deberá asignársele, a cada uno, un espacio adecuado que le permita movimientos y adopciones de posturas normales, preservando a su vez las mínimas condiciones de higiene y de protección contra insectos, roedores y otras plagas (28).

### **CAJA O JAULA.**

Las ratas se alojan en cajas o jaulas especialmente diseñadas para facilitar su bienestar, pueden ser de metal o de plástico (polipropileno, policarbonato, poliestireno y polysulfano), provistas de tapas de acero inoxidable con o sin filtro.

El poliestireno es transparente y resiste al autoclavado y a la mayoría de desinfectantes. El poliestireno y el polipropileno no resisten temperatura elevadas. La altura de las paredes de la caja no debe ser menor de 12,7 cm. (28)

### **LECHO O CAMA.**

Los lechos serán de material absorbente tal como la viruta de madera, la coronta molida del maíz (marlo), etc.; libres de polvillo, alergenos y sustancias tóxicas. Deben ser esterilizables.

La viruta más adecuada es la de pino blanco, seguida por la de tornillo.

Se debe tener especificaciones de calidad de la viruta para su adquisición, tales como:

- › No ser nocivo.
- › Capacidad de absorción
- › No se recomienda el uso de viruta procedente de cedro o caoba. (28)

## **AGUA DE BEBIDA.**

El agua debe ser potable y suministrarse libremente durante toda la vida del animal, puede ser en frascos bebederos de vidrio o de policarbonato. El agua debe ser acidificada, esterilizada mediante autoclave o por método de filtración. Debe ser renovada en forma total, diariamente o cada dos días, eliminando todo contenido residual del frasco de bebida. Los frascos de bebida deberán ser lavados y desinfectados por lo menos una vez por semana, los picos serán observados y lavados con cepillo periódicamente para evitar el taponamiento. Se recomienda la vigilancia microbiológica de manera periódica, para asegurar que la calidad del agua sea aceptable y no influya en los resultados experimentales. (28)

## **DIETAS Y REQUERIMIENTOS.**

El alimento es el material primario a partir del cual se van a formar y renovar los tejidos y estructuras corporales, tanto las nuevas como las ya existentes, que deben ser reemplazadas debido al proceso de desgaste. La nutrición es determinante en los estados sucesivos de crecimiento y producción de los animales, de ahí que haya alimentos específicos para cada especie y hasta para cada etapa de su vida. (28)

Luego de su adquisición, se debe tener cuidado en el transporte, almacenamiento y manipulación del alimento para reducir al mínimo la introducción de enfermedades, parásitos y vectores potenciales de enfermedades (por ejemplo insectos y otras plagas) y contaminantes químicos. (28)

Se debe contar con un procedimiento para la adquisición de alimento y los requisitos que este debe reunir, tales como:

- › Composición, que deberá cubrir las necesidades de crecimiento, gestación, lactancia y mantenimiento de la rata.
- › Debe ser agradable al paladar (palatable) y digestible.  
Tener fecha de elaboración y caducidad.
- › Certificado de análisis químico proximal y microbiológico por cada lote.
- › Estar libre de harina de pescado, aditivos, drogas, hormonas, antibióticos, pesticidas y contaminantes patógenos.
- › El alimento en forma de pellet debe tener la consistencia requerida, para evitar pérdida del alimento y el animal pueda consumirlo.

**TABLA N° 03**  
**COMPOSICION QUIMICA DE UNA DIETA ESTANDAR**

Componente	Porcentaje
Proteína cruda	20
Grasa cruda	9.81
Fibra cruda	2.15
Cenizas	6.38
Consumo diario de alimento	10-15 g.
Consumo diario de agua	10-15 ml

Fuente: Guía de animales ratas, Bioterio central. Ministerio de Salud,  
Instituto Nacional de Salud

#### **1.10.6.- MACROAMBIENTE.**

##### **AIRE Y VENTILACIÓN.**

Los ambientes destinados a estos animales, en su interior, deben poseer ventilación con presión positiva de aire respecto a los pasillos o áreas exteriores, manteniendo las gradientes de presión, de tal forma que se evita el ingreso de patógenos desde el exterior. (28)

En caso de poseer un bioterio de doble pasillo con locales centrales (circulación limpia y sucia), la gradiente de presión será del limpio hacia el sucio.

La ventilación es importante para controlar la humedad, calor, gases tóxicos. Se debe generar entre 15 a 20 recambios de aire / hora.

Los sistemas de aire acondicionado o ventilación no podrán ser compartidos con otras áreas, serán exclusivos para el sector bioterio y con factores controlados de temperatura y humedad. (28)

### **TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA.**

Las exigencias de temperatura para ratas son de 20 a 25 °C y la humedad relativa ambiental entre 40 y 70%. (28)

Las condiciones ambientales en que se crían y experimentan los animales influyen decisivamente en las respuestas a los diferentes tratamientos. Si se requiere respuestas estandarizadas, las condiciones en que se mantienen los animales deben ser fijas. (28)

### **INTENSIDAD DE LUZ Y TIPO DE ILUMINACIÓN.**

Los ambientes de crianza deben contar con la luz artificial, provista de lámparas fluorescentes tipo luz día, con incidencia oblicua, con una iluminación máxima de 323 lux a un metro del piso; de forma tal, que todas las jaulas, independientemente de su ubicación, reciban intensidades similares de luz. (28)

La iluminación debe distribuirse adecuadamente a través de la sala de alojamiento y ser lo suficiente para las prácticas de mantenimiento, inspección y bienestar de estos, sin causarles signos clínicos a los animales. También debe proporcionar condiciones seguras de trabajo para el personal. (28)

## **RUIDO.**

Las ratas son muy sensibles al ruido y pueden percibir frecuencias de sonido que son inaudibles para el ser humano, por lo que el personal debe tratar de minimizar la generación de ruido innecesario. El ruido excesivo e intermitente se puede minimizar capacitando al personal en modos alternativos a las prácticas que producen ruido. Las radios, celulares, alarmas y otros generadores de sonido, aun con auriculares o audífonos, no deben usarse en las salas de alojamiento de animales. (28)

### **1.11.- GASTRITIS.**

El término *gastritis* debe reservarse para la inflamación histológicamente demostrada de la mucosa gástrica. La gastritis no es el eritema mucoso que se observa durante la endoscopia ni es intercambiable con el término "dispepsia". Los factores etiológicos que provocan la gastritis son múltiples y heterogéneos. La gastritis se ha clasificado sobre la base de su cronología (aguda o crónica), sus características histológicas y su distribución anatómica o mecanismo patógeno propuesto. (13)

La correlación entre los datos histológicos de la gastritis, el cuadro clínico de dolor abdominal o dispepsia y los datos endoscópicos en la inspección de la mucosa gástrica es escasa. Por tanto, no se puede hablar de manifestaciones clínicas típicas de gastritis. (13)

#### **1.11.1.- GASTRITIS AGUDA.**

Es una erosión focal de la mucosa con necrosis, hemorragia e inflamación aguda. La gastritis aguda es una enfermedad muy frecuente, debido al alto consumo de algunas sustancias, que se relacionan etiológicamente, como son la aspirina y el abuso de alcohol y tabaco. Muchos casos se deben al consumo de fármacos antiinflamatorios, esteroides o antitumorales, a infecciones

bacterianas por estafilococos o a radioterapia. En ocasiones se denominan **úlceras de estrés**, ya que aparecen en esta situación especialmente después de quemaduras extensas (**úlceras de curling**), traumatismos del sistema nervioso central (**úlceras de cushing**), sepsis o situaciones de shock. En los casos de estrés la gastritis erosiva aguda posiblemente sea la lesión inicial de las úlceras crónicas. En muchas ocasiones la forma de presentación es una hemorragia digestiva alta de gran intensidad. (13)

El estrés como mecanismo de aparición de la gastritis aguda, se da por un aumento de la secreción de ácido clorhídrico, disminución de los mecanismos de neutralización, como alteración del gradiente; disminución de la secreción de bicarbonato o impedimento de la regurgitación duodenal, y disminución de la perfusión sanguínea, que causa isquemia de la mucosa, como ocurre en los pacientes con shock. Las úlceras de estrés posiblemente se deban a una hiperestimulación de la secreción por vía vagal. (13)

Macroscópicamente la mucosa gástrica aparece roja, friable y con múltiples microerosiones o grandes úlceras superficiales. Microscópicamente la lesión varía desde solo un ligero edema con infiltración de neutrófilos a la aparición de úlceras superficiales, microhemorragias e infiltrados masivos de neutrófilos. La curación se produce al mismo tiempo que se regenera completamente la mucosa. (13)

## **CAUSAS DE GASTRITIS AGUDA.**

### Fármacos

- AINEs
- Corticoesteroides
- Quimioterápicos

### Alcohol

### Tabaco

### Reflujo biliar (pacientes gastrectomizados)

### Agentes corrosivos

Infecciones (sepsis)

Radioterapia

Estrés

- Quemaduras (U. de curling)
- Lesiones intracraneales (U. cushing)
- Infarto miocárdico

## **SÍNTOMAS, SIGNOS Y DIAGNÓSTICO.**

El paciente está habitualmente demasiado grave para quejarse de síntomas gástricos dignos de mención, los cuales (si existen) suelen ser leves e inespecíficos. El primer grado evidente puede ser la sangre en el aspirado nasogástrico, generalmente a los 2 – 5 días del estrés principal. (11)

La gastritis de estrés aguda se diagnostica en la endoscopia; en ciertos pacientes (ejm. aquellos con quemaduras, shock o sepsis) las erosiones agudas pueden observarse ya a las 12 h del trastorno inicial. Las erosiones suelen iniciarse en el cuerpo gástrico en forma de petequias o equimosis que evolucionan a pequeñas úlceras irregulares que varían entre 2 y 20 mm sangran rara vez y están histológicamente confinadas a la mucosa. Pueden curar rápidamente con la corrección o la eliminación del estrés; las lesiones pueden progresar invadiendo la submucosa e incluso llegar a perforar la serosa y con mayor frecuencia pueden sangrar, generalmente a partir de múltiples sitios en el cuerpo del estómago. (11)

### **1.11.2.- GASTRITIS CRÓNICA.**

La gastritis crónica ha sido clasificada desde diferentes criterios, etiopatogénicos, anatomopatológicos o clínicos, lo que ha condicionado una gran confusión conceptual, pero actualmente la más seguida es la propuesta por el grupo de trabajo de un congreso en Sidney, por lo que se denomina la clasificación de Sidney. La irrupción del *Helicobacter Pylori* en la escena como

posible factor etiológico ha cambiado totalmente el concepto de esta entidad.  
(7)

**A.-Gastritis crónica superficial.-** Se caracteriza por un infiltrado de linfocitos y células plasmáticas en la lámina propia, principalmente en la zona foveolar. En las fases iniciales puede haber gran número de neutrófilos permeando el epitelio glandular, que señalan el grado de actividad. No se altera el grosor ni la arquitectura de la mucosa. (7)

**B.-Gastritis crónica atrófica.-** Los pliegues de la mucosa prácticamente desaparecen por completo, al mismo tiempo que la mucosa está muy congestiva. El dato microscópico más importante es el desplazamiento inferior del cuello de las criptas, con lo que disminuyen las células especializadas de la mucosa y aumentan las células superficiales secretoras de moco. En la mayoría de los casos se produce una **metaplasia intestinal**, con presencia de células caliciformes, células con microvellosidades y células de Paneth en el fondo de las criptas. Ello puede condicionar una ligera disminución progresiva del grosor de la mucosa. La lámina propia muestra un infiltrado linfoplasmocitario, que puede formar folículos linfoides con centros reactivos (**gastritis crónica folicular**). En algunos casos se producen dilataciones quísticas de las glándulas y metaplasia antral (**gastritis crónica quística**). Las lesiones continuas del epitelio condicionan en algunos pacientes un intento exagerado de regeneración de la mucosa, que se vuelve irregular (**gastritis crónica pseudopolipoide**). (7)

**C.- Atrofia gástrica.-** En la atrofia gástrica la mucosa es totalmente lisa y tiene un aspecto cristalino. Las células de las criptas desaparecen y el cuello se desplaza hacia el fondo de la cripta. La atrofia de las glándulas es muy intensa, de tal manera que el cuello queda limitado a escasas células poco activas. Glándulas y **criptas** son cortas e irregulares muestran cambios metaplásicos que están presentes en todos los casos. (7)



## **1.12.- MARCO CONCEPTUAL.**

### **ARCILLA.**

Las arcillas son rocas sedimentarias procedentes de la erosión lenta de los granitos, es una tierra grasa sobre la cual no brota planta alguna. Es la greda de los alfareros. (16)

### **BEBIDA.**

Las bebidas son un grupo de artículos de consumo que abarcan desde la bebida más inocua y esencial, el agua, hasta el más fuerte de los aguardientes, las bebidas pueden consumirse frías, calientes e incluso muy calientes, y pueden estar carbonatadas. (1)

### **AGUA.**

El agua es un líquido inodoro e insípido. En los productos alimenticios el agua se presenta en los distintos estados. (2)

### **CALIDAD MICROBIOLÓGICA.**

La determinación de la calidad microbiológica de un alimento o de un constituyente del mismo puede ser necesaria para determinar su vida comercial o su aptitud para el consumo humano. (15)

### **INOCUIDAD.**

La garantía de que los alimentos no causaron daño al consumidor cuando se preparan o consuman de acuerdo con el uso a que se destinan. (2)

## **PATOLOGIA.**

Es la parte de la medicina encargada del estudio de las enfermedades en su más amplio sentido, es decir, como procesos o estados anormales de causas conocidas o desconocidas. (21)

## **HISTOLOGIA.**

Es la ciencia que estudia todo lo referente a los tejidos orgánicos: su estructura microscópica, su desarrollo y sus funciones. La histología se identifica a veces con lo que se ha llamado anatomía microscópica, pues su estudio no se detiene en los tejidos, sino que va más allá, observando también las células interiormente y otros corpúsculos, relacionándose con la bioquímica de la citología. (21)

## **TRATAMIENTO.**

Es evitar una situación patológica empeore a la espera de que se produzca una curación natural, o cuando se presuma que la progresión de la enfermedad vaya ser tan lenta que no justifique a otro tratamiento. (12)

## **ESTRÉS**

El estrés es una respuesta natural y necesaria para la supervivencia, a pesar de lo cual hoy en día se confunde con una patología. Esta confusión se debe a que este mecanismo de defensa puede acabar, bajo determinadas circunstancias frecuentes en ciertos modos de vida, desencadenando problemas graves de salud, que repercute en el organismo y provoca la aparición de enfermedades y anomalías patológicas que impiden el normal desarrollo y funcionamiento del cuerpo humano. Algunos ejemplos son los

olvidos (incipientes problemas de memoria), alteraciones en el ánimo, nerviosismo y falta de concentración, entre otros síntomas. (24)

## **INDUCCIÓN EXPERIMENTAL**

En las investigaciones biomédicas se precisa la utilización de los animales de laboratorio como biomodelos naturales o inducidos de diversas enfermedades o procesos morbosos, los cuales ayudan al estudio y la comprensión de la patogenia, fisiología y posibilidades de tratamiento de las mismas. (28)

## **BIOTERIO DE EXPERIMENTACIÓN.**

Destinado solamente para alojar animales durante el tiempo que dure un estudio o una investigación. Se debe tener en cuenta que existan instalaciones con barreras sanitarias establecidas para la protección de las personas así como de los animales, con el equipamiento necesario y los procedimientos normativos operacionales correspondientes para dichos fines. (28)

## **EL ANIMAL DE LABORATORIO.**

Es definido como cualquier especie animal que, mantenido bajo determinadas condiciones controladas es utilizado como instrumento de medida en experimentación científica, desarrollo tecnológico e innovación, pruebas de laboratorio y docencia, para la generación de datos, los cuales son utilizados como información. Ejemplo de estas especies son: el ratón, la rata, el hámster, el conejo, el perro, el mono etc. (28)

## **AD LIBITUM.**

**Ad libitum** (del latín 'a placer'), *Ad libitum* se usa también en psicología y en biología para referirse al peso de un animal cuando todavía no se ha impuesto ningún control sobre su alimentación. Un ejemplo de este uso podría ser: "El peso *ad libitum* de la rata fue de 320 gramos". En estudios nutricionales, la frase denota el libre acceso de un animal a agua o alimento cuando dejamos

que sean las necesidades biológicas de éste las que regulen el consumo. Por ejemplo: "Se les proporcionó a las ratas acceso *ad libitum* a alimentos y agua." (23)

### **DILUCION.**

Poner una sustancia sólida en un líquido que separa sus distintas partes con el objeto de realizar una evaluación científica. (14)

### **CONSERVANTE.**

Los conservadores son sustancias que se añaden a los productos alimenticios para protegerlos de alteraciones biológicas como fermentación, enmohecimiento y putrefacción. (14)

### **ESTABILIZANTE.**

Se define como aquella sustancia que impide el cambio de forma o naturaleza química de los productos alimenticios a los que se incorporan, inhibiendo reacciones o manteniendo el equilibrio químico. (14)

### **ANALISIS SENSORIAL.**

Se define como una disciplina científica usada para medir, analizar e interpretar las sensaciones producidas por las propiedades sensoriales de los alimentos y otros materiales y que son percibidas por los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído. (22)

## CAPITULO III

### MATERIALES Y METODOS

#### 2.1.- TIPO DE ESTUDIO.

El presente estudio es de tipo experimental.

#### 2.2.- AREA Y AMBITO DE ESTUDIO.

- El estudio experimental se realizó en el bioterio de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional del Altiplano-Puno
- El laboratorio de Análisis de Alimentos de la Facultad de Ingeniería Agroindustrial de la UNSAAC- Cusco, donde se elaboró la bebida tipo néctar a base de la arcilla Ch`aço (*Montchack*).
- Laboratorio Análisis Químico de la Facultad de Ciencias Químicas, Físicas y Matemáticas de la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco, donde se realizó el análisis fisiocoquímico y de los principales minerales de la bebida tipo néctar a base de la arcilla Ch`aço (*Montchack*).
- Laboratorio de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco, donde se obtuvo los datos del análisis microbiológico de la bebida tipo néctar a base de la arcilla Ch`aço (*Montchack*).
- El laboratorio de Análisis de Alimentos de la Facultad de Ingeniería Agroindustrial de la UNSAAC-Cusco, donde se realizó el análisis sensorial de la bebida tipo néctar a base de la arcilla Ch`aço (*Montchack*).

- Laboratorio de histopatología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional del Altiplano de la ciudad de Puno, donde se realizó los exámenes histológicos a nivel macroscópico y microscópico del tejido gástrico de las ratas wistar.

## **2.3.- MATERIA PRIMA E INSUMOS PARA ELABORAR EL PRODUCTO.**

### **2.3.1.- MATERIA PRIMA**

La materia prima que se utilizara es el Cha'qo (*Montchack*), procedente del yacimiento de arcillas de la localidad de Tintiri del Distrito de Azángaro de la Región de Puno.

### **2.3.2.- INSUMOS.**

- Azúcar blanca (sacarosa).
- Estabilizante (CMC, E-466).
- Sorbato de Potasio (E-202).
- Ácido cítrico (E-330).

## **2.4.- POBLACION Y MUESTRA PARA EL EXPERIMENTO EN RATAS.**

### **2.4.1.- POBLACION.**

60 Ratas wistar (machos) de seis meses de edad.

### **2.4.2.- MUESTRA.**

En este estudio experimental se tomó una muestra representativa de 24 ratas wistar, comprendiendo, 02 rata wistar para observar la anatomía normal del estómago, 02 rata wistar para observar la fisiopatología del estómago después de la inducción a gastritis, 10 ratas wistar (grupo experimental) y 10 ratas wistar (grupo control), del bioterio de MVZ de la UNA-Puno.

## **2.5.- OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.**

### **VARIABLE INDEPENDIENTE.**

Bebida tipo néctar a base de la arcilla Ch`aqo (*Montchack*).

### **VARIABLE DEPENDIENTE.**

Examen macroscópico y microscópico de tejido del estómago de la rata wistar

**CUADRO N° 01: OPERACIONALIZACION DE VARIABLES.**

VARIABLES	INDICADOR	INDICE																																
<b>INDEPENDIENTE</b> Bebida tipo néctar a base de la arcilla Ch`aqo ( <i>Montchack</i> ).	Bebida	15 - 20ml																																
Control Físico – Químico, de la bebida tipo néctar a base de la arcilla Ch`aqo ( <i>Montchack</i> ).	Físico-químico	pH, ° brix, Carbohidratos(%), Ceniza(%), Humedad(%) y minerales.																																
Control microbiológico, de la bebida tipo néctar a base de la arcilla Ch`aqo ( <i>Montchack</i> ).	Microbiológico	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Microorganismos</th> <th>Parámetros Permisibles</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Aerobios meso filos viables</td> <td>10<sup>3</sup> a 10<sup>4</sup> ufc/gr</td> </tr> <tr> <td>Coliformes (E coli)</td> <td>10 a 10<sup>2</sup> ufc/gr</td> </tr> <tr> <td>Bacillus cereus</td> <td>10<sup>2</sup> a 10<sup>3</sup> ufc/gr</td> </tr> <tr> <td>Mohos</td> <td>10<sup>2</sup> a 10<sup>3</sup> ufc/gr</td> </tr> </tbody> </table>	Microorganismos	Parámetros Permisibles	Aerobios meso filos viables	10 <sup>3</sup> a 10 <sup>4</sup> ufc/gr	Coliformes (E coli)	10 a 10 <sup>2</sup> ufc/gr	Bacillus cereus	10 <sup>2</sup> a 10 <sup>3</sup> ufc/gr	Mohos	10 <sup>2</sup> a 10 <sup>3</sup> ufc/gr																						
Microorganismos	Parámetros Permisibles																																	
Aerobios meso filos viables	10 <sup>3</sup> a 10 <sup>4</sup> ufc/gr																																	
Coliformes (E coli)	10 a 10 <sup>2</sup> ufc/gr																																	
Bacillus cereus	10 <sup>2</sup> a 10 <sup>3</sup> ufc/gr																																	
Mohos	10 <sup>2</sup> a 10 <sup>3</sup> ufc/gr																																	
Análisis Sensorial, de la bebida tipo néctar a base de la arcilla Ch`aqo ( <i>Montchack</i> ).	Grado de Aceptabilidad	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Escala Hedónica</th> <th>PUNTUACION</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Me gusta mucho.</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Me gusta.</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Me es indiferente.</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Me disgusta.</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Me disgusta mucho.</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	Escala Hedónica	PUNTUACION	Me gusta mucho.	5	Me gusta.	4	Me es indiferente.	3	Me disgusta.	2	Me disgusta mucho.	1																				
Escala Hedónica	PUNTUACION																																	
Me gusta mucho.	5																																	
Me gusta.	4																																	
Me es indiferente.	3																																	
Me disgusta.	2																																	
Me disgusta mucho.	1																																	
<b>DEPENDIENTE</b> Examen macroscópico y microscópico de tejido del estómago de la rata wistar	Evaluación macroscópica  Evaluación microscopica.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Partes del estomago</th> <th>Características de lesión</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fundus</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cuerpo</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Antro</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Piloro</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CAPAS DE ESTOMAGO</th> <th>CLAVE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MUCOSA</td> <td>C1</td> </tr> <tr> <td>SUBMUCOSA</td> <td>C2</td> </tr> <tr> <td>MUSCULAR</td> <td>C3</td> </tr> <tr> <td>CEROSA</td> <td>C4</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>GRADO DE LESION</th> <th>PUNTUACION</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NORMAL</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>LEVE</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>MODERADA</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>GRAVE</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>MUY GRAVE</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>	Partes del estomago	Características de lesión	Fundus		Cuerpo		Antro		Piloro		CAPAS DE ESTOMAGO	CLAVE	MUCOSA	C1	SUBMUCOSA	C2	MUSCULAR	C3	CEROSA	C4	GRADO DE LESION	PUNTUACION	NORMAL	1	LEVE	2	MODERADA	3	GRAVE	4	MUY GRAVE	5
Partes del estomago	Características de lesión																																	
Fundus																																		
Cuerpo																																		
Antro																																		
Piloro																																		
CAPAS DE ESTOMAGO	CLAVE																																	
MUCOSA	C1																																	
SUBMUCOSA	C2																																	
MUSCULAR	C3																																	
CEROSA	C4																																	
GRADO DE LESION	PUNTUACION																																	
NORMAL	1																																	
LEVE	2																																	
MODERADA	3																																	
GRAVE	4																																	
MUY GRAVE	5																																	

FUENTE: Elaboracion propia en base a los datos de la investigación.



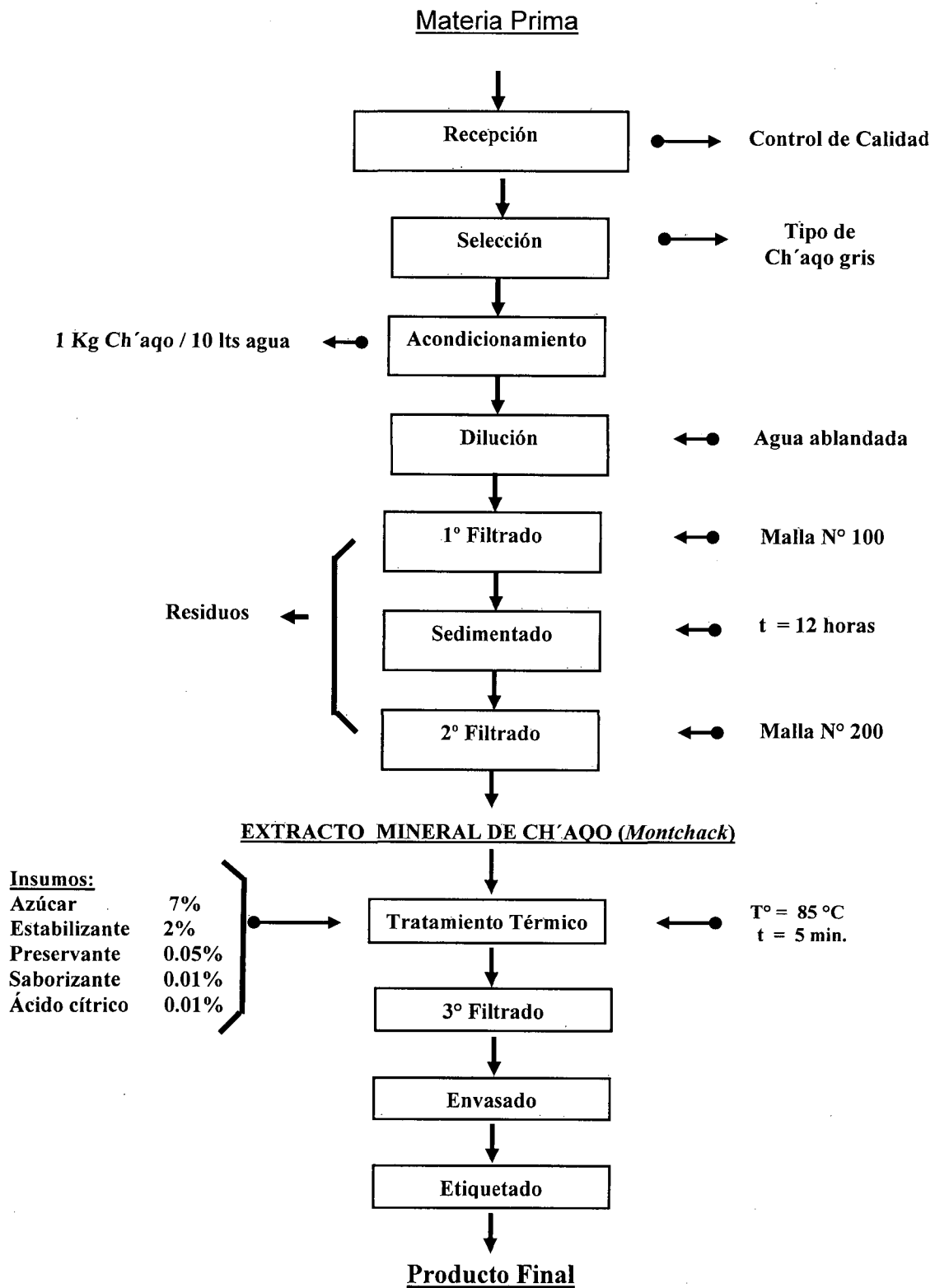
## **2.6.- METODOLOGÍA PARA LA OBTENCION DE LA BEBIDA TIPO NÉCTAR A BASE DE LA ARCILLA CH`AQO (*Montchack*).**

Para la elaboración de la bebida tipo néctar a base de la arcilla Ch`aqo (*Montchack*), se seguirá con las siguientes operaciones que se detallan a continuación:

### **2.6.1.- DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA OBTENCIÓN DE LA BEBIDA TIPO NÉCTAR A BASE DE LA ARCILLA CH`AQO (*Montchack*).**

FIGURA N° 03

DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA ELABORACION DE LA BEBIDA TIPO NÉCTAR A BASE DE LA ARCILLA CH'AQO (*MONTCHACK*).



## 2.6.2.- PROCEDIMIENTO PARA LA ELABORACION DE LA BEBIDA TIPO NÉCTAR A BASE DE LA ARCILLA CH`AQO (MONTCHACK).

**Materia prima:** Se adquirió en el mercado Mayorista – Juliaca, Ch`aqo (*Montchack*) de color gris de la localidad de Tintiri de la Provincia de Azángaro.

**Recepción:** Aquí se realizó el control de calidad de la materia prima de Ch`aqo (*Montchack*).

**Selección:** Es un proceso manual, en donde se seleccionaron las piedrecillas, raíces y algún otro material extraño del Ch`aqo (*Montchack*).

**Acondicionamiento:** Se realizó de acuerdo a la formulación de 1 Kg de Ch`aqo (*Montchack*), por cada 10 Lt. de agua ablandada.

**Dilución:** Se agregó el Ch`aqo (*Montchack*) al agua ablandada, hasta disolver completamente, en una relación 1:10 (Ch`aqo (*Montchack*) : agua ablandada).

**1º Filtrado:** Se realizó con un filtro malla #100, con la finalidad de atrapar algunas suspensiones orgánicas, hasta obtener una arcilla fluida.

**Sedimentado:** Luego se procedió a la sedimentación de partículas gruesas, así como el limo (arcilla de menor calidad) y arena; por un tiempo de 12 horas, como mínimo.

**2º Filtrado:** Se filtró el agua de Ch`aqo (*Montchack*), se utilizó la malla # 200, evitando extraer la arcilla fina y gruesa, con la finalidad de atrapar algunas suspensiones que todavía quedaron, hasta obtener el extracto mineral de Ch`aqo (*Montchack*) (solo el sobrenadante).

**Tratamiento Térmico:** En esta operación se agregó los insumos; el azúcar en un 7% previamente mezclado con el estabilizante CMC en un 2% a 50 ° C y luego se continuo con el tratamiento térmico hasta llegar a 85 ° C por 5 minutos.

Luego de este proceso se colocó el preservante sorbato de potasio al 0.05%, esencia plátano al 0.01% y ácido cítrico 0.01%.

**Filtrado:** Se realizó con la finalidad de tener un producto homogéneo filtrando algunas partículas mal disueltas de estabilizante durante el tratamiento térmico.

**Envasado:** Se envaso en las respectivas botellas de vidrio de 295 ml.

**Etiquetado:** Se colocaron las respectivas etiquetas a cada envase.

## **2.7.- MATERIALES, EQUIPOS, INSTRUMENTOS Y REACTIVOS PARA LA ELABORACION DEL PRODUCTO.**

### **2.7.1.- MATERIALES.**

- Vaso precipitado (SIMAX, 1000ml y 800ml).
- Jarras milimetradas (DURA PLAST, 1000ml, 500ml, 250ml).
- Ollas anodizadas
- Paletas de madera.
- Cucharas medidoras.
- Baldes de PVC (20 lts).
- Botellas de vidrio (500ml).
- Tapas con rosca
- Etiquetas

### **2.7.2.- EQUIPOS.**

- Balanza analítica (CHYO, 1K-200).
- Cocina a gas. Schot H3 Cat
- Balanza de digital Far Rex.

### **2.7.3.- INSTRUMENTOS.**

- Termómetro digital (EUTECH INSTRUMENTOS).
- pH metro digital (EUTECH INSTRUMENTOS).
- Brixómetro (RHBO-80, 0 – 80 °Brix).
- Pipetas vidrio 5 y 10 ml pyrex (LABNOVA)
- Tubo de ensayo vidrio pyrex (LABNOVA)
- Reloj cronómetro. TRAINER MET
- Probeta (KYNTEL, 250ml, 100ml.).
- Matraz (KIMAX, 250ml)

### **2.7.4.- REACTIVOS.**

- Hipoclorito de Sodio (Cloro activo 5% Star)
- Agua destilada (Estéril Glacial)

## **2.8.- ANALISIS FISICO QUIMICO.**

El análisis fisicoquímico así como las características básicas de pH, °Brix, humedad, ceniza, acidez y carbohidratos (Anexo N° 02), y el análisis de los principales minerales de la materia prima, como: silicio (Si), magnesio (Mg), calcio (Ca), aluminio (Al) y hierro (Fe) (Anexo N° 03), de la bebida tipo néctar a base de la arcilla Ch`aço (*Montchack*); se analizaron en el laboratorio de la Facultad de Ciencias Químicas, Físicas y Matemáticas de la universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.

### **2.8.1.- DETERMINACION DE CENIZAS.**

La muestra se incinera a 600 ° C para quemar todo el material orgánico. El material inorgánico que no se destruye a esta temperatura se le llama cenizas.

Primeramente se coloca el crisol limpio en un horno de incineración a 600°C durante una hora. Luego se traslada el crisol del horno al desecador y enfriado a la temperatura del laboratorio. Se deberá pesar tan pronto como sea posible para prevenir la absorción de humedad, usando siempre pinzas de metal para manejar los crisoles después de que se incineran o secan. Se colocó la muestra en un crisol de porcelana previamente tapado en un horno incinerador y mantenerlo a temperatura de 600° C durante 3 a 5 horas. Luego se sacó de la mufla y se trasladó el crisol a un desecador para enfriarse a temperatura ambiente. Cuando esta frío, se pesa el crisol tan pronto como sea posible para prevenir la absorción de humedad y registrar el peso. Guardar la muestra de ceniza para el caso que se deseen realizar determinación de minerales posteriores. (19)

$$\% \text{ de Ceniza} = \frac{\text{Peso de ceniza}}{\text{Peso de la muestra}} \times 100$$

Equipo:

- Horno de incineración (Mufla)
- Crisol de porcelana.
- Desecador, con desecante de perclorato de magnesio.

### **2.8.2.-DETERMINACIÓN DE HUMEDAD.**

En un crisol, la muestra se coloca en una estufa a 110° C por 6 horas. Por la diferencia de peso se obtiene la humedad de la muestra y luego se llevó a porcentajes. La determinación de materia seca se hizo por diferencia de peso entre el peso inicial de muestra (100%) y el porcentaje de humedad hallada. Obteniéndose de esta manera y en forma directa el porcentaje de materia seca. (19)

$$\% \text{ Humedad} = \frac{\text{Peso total} - \text{Peso final}}{\text{Peso de muestra}} \times 100$$

#### **Materiales y equipos:**

- Crisoles
- Estufa
- Balanza de precisión

#### **2.8.3.-DETERMINACIÓN DE CARBOHIDRATOS.**

Se calcula por diferencia restando de 100, los porcentajes de proteína, grasa, fibra y cenizas; como se muestra en la fórmula: (19)

$$\% \text{ de Carbohidratos} = 100 - (\% \text{ ceniza} + \% \text{ fibra} + \% \text{ de grasa} + \% \text{ proteína})$$

#### **2.9.- ANALISIS MICROBIOLÓGICO.**

La bebida tipo néctar a base de la arcilla Ch'áyo (Montchack) se compara con los valores permisibles (UFC/ml), según los "Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para Alimentos y Bebidas de Consumo Humano" RM 615-2003-SA/DM, tales como análisis de Numeración de Mesofilos Aerobios Viables, Numeración de Coliformes totales, Numeración de Levaduras y Numeración de Mohos; en el Laboratorio Microbiológico de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco (ANEXO N° 04)

### **2.9.1.- DETERMINACIÓN DE AEROBIOS MESOFILOS VIABLES.**

Para este recuento de aerobios mesofilos viables se utiliza como medio de cultivo: Agar recuento en placa. Para ello se pesa 1.35 gr de agar; se coloca en un matraz erlenmeyer, con 60 ml de la muestra. (20)

### **2.9.2.- DETERMINACIÓN DE E. COLI Y COLIFORMES TOTALES.**

Para este recuento se utilizó como medio de cultivo: Agar Mac conkey. Se pesó 3 gr de agar, se colocó en un matraz enlenmeyer, se midió en una probeta 60 ml de la muestra. (20)

### **2.9.3.- DETERMINACIÓN DE MOHOS.**

Se vio el contenido de mohos: máximo de campos positivos por cada 100 campos este método que se utilizo es el Howard. (20)

## **2.10.- ANÁLISIS SENSORIAL.**

La bebida tipo néctar a base de la arcilla Ch`aço (*Montchack*) es sometido a evaluación sensorial, para ello se utilizan panelistas semi entrenados conformado por 20 personas, las cuales evaluaron las características del producto en función a una ficha de evaluación sensorial, orientada al consumidor de acuerdo al formato presentado en el ANEXO N° 01. Donde se evaluó las siguientes características sensoriales.

- Color
- Olor
- Sabor
- Apariencia general.



La escala utilizada y la puntuación para evaluar las características mencionadas fueron las siguientes, como se muestra en el cuadro N° 02:

### CUADRO N° 02

#### GRADO DE ACEPTABILIDAD PARA EL ANÁLISIS SENSORIAL DE LA BEBIDA TIPO NÉCTAR A BASE DE LA ARCILLA CH'AQO (*MONTCHACK*).

ESCALA HEDÓNICA	PUNTUACION
Me gusta mucho.	5
Me gusta.	4
Me es indiferente.	3
Me disgusta.	2
Me disgusta mucho.	1

Fuente: Morales, Antonio Anzaldúa La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica, 1994

## 2.11.- MANEJO DE RATAS WISTAR PARA LA INVESTIGACION EXPERIMENTAL.

### 2.11.1.-FASE ADAPTATIVA.

#### a.- Manejo y Cuidado de las Ratas.

Las ratas wistar pasaron por un tiempo de adaptación desde su adquisición hasta su uso, con el objetivo de tener ratas wistar menos estresados y más sanos, que proporcionen un mejor resultado. Este periodo fue de 15 días, Todos los días se observaron a las ratas wistar para detectar cambios de comportamiento, enfermedades, heridas o muerte, de acuerdo al formato presentado en el ANEXO N° 05.

Los animales se alojaron en jaulas de 50 por 30 cm, con acceso libre a una dieta estándar (concentrado) y agua proporcionada *ad libitum*, manteniéndolos en condiciones estándar de laboratorio a  $20\pm 2^{\circ}\text{C}$  y condiciones normales de iluminación (12 horas de luz/12 horas de oscuridad).

Durante 15 días se adaptaron un total de 24 ratas en condiciones de laboratorio para que se adaptaran al entorno.

#### **b. Alimentación y Manejo del Alimento.**

Las ratas wistar, se les administro alimentos en cantidad y calidad suficiente para sus necesidades y para conservar la salud.

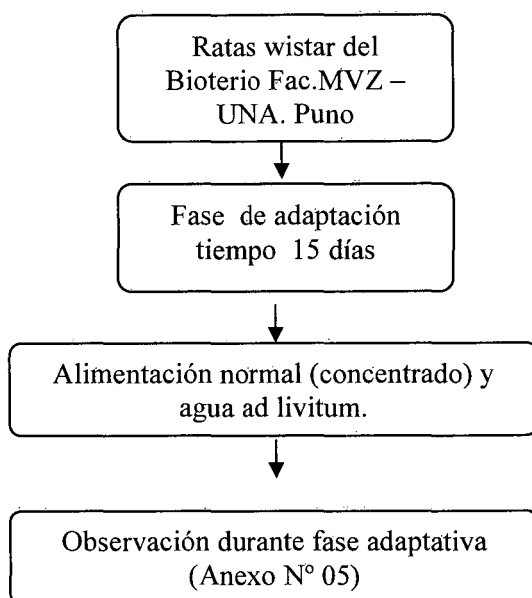
#### **c. Manejo de lecho o cama.**

El material del lecho o cama solo fueron las mallas de las jaulas, por donde pasaron los desechos de forma directa a otros recipientes de contención de heces y orina, así evitar la contaminación del animal de experimentación.

## 2.11.2- FASE PRE EXPERIMENTAL.

FIGURA N° 04

### DIAGRAMA PARA LA FASE PRE EXPERIMENTAL.



Antes de entrar a la fase experimental se sacrificó al azar a una rata wistar al término de la fase adaptativa, para contrastar el estado normal de su anatomía e histología del estómago mediante los exámenes macroscópicos y microscópico. Estos datos se registraron en el formato presentado en el ANEXO N° 06 y ANEXO N° 07 respectivamente.

## 2.11.3- FASE EXPERIMENTAL.

### A.- Inducción a estrés por inmovilización para provocarles gastritis.

Se pesaron previamente a la ratas wistar, luego serán sometidas a ayunas por 24 horas proporcionándoles sólo agua, finalmente son sometidas al estrés por

inmovilización, en botellas de PVC acondicionadas con mallas de metal, por un tiempo de 18 horas, restringiéndolas de alimento, las 18 horas se dividio de la siguiente manera: 6 horas de forma horizontal, 6 horas de forma vertical y nuevamente 6 horas de forma horizontal cabeza abajo. Una vez transcurridas las 18 horas, se sacaron de las botellas de PVC de inmovilización y se sacrificó una rata al azar introduciéndolas a la campana de desecación con algodón empapado en cloroformo, con el objeto de provocarles una muerte rápida e indolora. ANEXO N° 08

#### **B.- Disección de la rata.**

Inmediatamente se le abre el abdomen y se extrae el estómago, el cual fue cortado con 1 cm de esófago y 1 cm de duodeno. Seguidamente se abre el estómago a lo largo de la curvatura menor, anotando sus características como color, daño del tejido, etc.

#### **C.- Seguidamente se realiza el estudio macroscópico lo cual consiste en lo siguiente.**

Los estómagos fijados son observados detenidamente. La gastritis será identificada como pequeños puntos hemorrágicos, generalmente sobre las crestas mucosas, anotando su localización. ANEXO N° 09

#### **D.- Posteriormente se realiza el examen microscópico que consiste en.**

Los estómagos fijados son observados detenidamente al microscopio. La gastritis será identificada como daños a nivel tejido histológico, identificando su localización a nivel de las capas del estómago de las ratas wistar. ANEXO N°

## **E.- Las técnicas utilizadas para la fijación de las muestras.**

### **Técnicas Histológicas.**

Para la técnica histológica, se realizó un conjunto de operaciones a que se somete la muestra el estómago de la rata wistar, a fin de posibilitar su estudio al microscopio.

El examen al microscopio se hace generalmente por luz transmitida, lo que significa que la luz debe "atravesar" el objeto a examinar para llegar, después de haber pasado por las distintas lentes del aparato, a impresionar a nuestro órgano visual. Por esa causa, debe ser reducido a láminas muy delgadas y transparentes.

Para lo cual se sigue con los siguientes pasos:

### **Obtención de la pieza.**

Protocolo de trabajo utilizado para la técnica de Hematoxilina - Eosina para la muestra el estómago de la rata wistar:

#### **I. Fijación.**

En formol al 10% (1 parte de formol y 9 partes de agua destilada) por lo menos durante 6 hs.

#### **II. Corte.**

Se le da el tamaño deseado a la pieza y se la coloca en una bolsa de gasa, con el fin de enjuagarla en agua corriente durante, por lo menos, 15'.

#### **III. Deshidratación.**

- 1) Alcohol 70°, 1h 30'.
- 2) Alcohol 96°, 1h 30'.
- 3) Alcohol 100° (I), 1h 30'.

- 4) Alcohol 100° (II), 1h 30'.
- 5) Toluol, entre 1h 30' y 3hs.

#### **IV. Inclusión.**

- 1) Secado de la muestra con gasa.
- 2) Parafina 56° (I), 1h30'.
- 3) Parafina 56° (II), 1h30'.
- 4) Formación de la barra.
- 5) 30' de freezer.
- 6) Fractura del taco

#### **V. Corte.**

Para las coloraciones

#### **VI. Coloración.**

- 1) Secado de los cortes en estufa a 58°C, 15'.
- 2) Xilol o toluol (I), 15' en estufa.
- 3) Xilol o toluol (II), 2'.
- 4) Alcohol 100°, 30".
- 5) Alcohol 96°, 30".
- 6) Alcohol 70°, 30".
- 7) Alcohol 50°, 30".
- 8) Agua destilada, 30".
- 9) Hematoxilina, 1'30".
- 10) Agua corriente, 2'.
- 11) Alcohol 50°, 15".
- 12) Eosina, 30".
- 13) Alcohol 96°, 10".
- 14) Alcohol 100°, 10".
- 15) Xilol, 1' por lo menos.
- 16) Montaje con Bálsamo de Canadá sintético.

## **2.11.4.- MATERIALES, EQUIPOS E INSTRUMENTOS.**

### **MATERIALES:**

- Gradillas para tubo de ensayo.
- Algodón.
- Gasa.
- Agujas N° 20.
- Alfileres.
- Ligaduras de 5 cm.

### **EQUIPOS.**

- Espectrofotocolorímetro
- Equipo de baño maría
- Balanza analítica
- Reloj cronómetro
- Refrigeradora
- Campana de desecación
- Estufa
- Equipo de disección.

### **INSTRUMENTOS.**

- Probetas graduadas
- Baguetas de 0.5 y 1.2 ml
- Micropipetas de 10, 25 y 50 Vol.
- Pipetas graduadas de 0.20 ml, 1.00 ml, 5.00 ml
- Tubos de ensayo

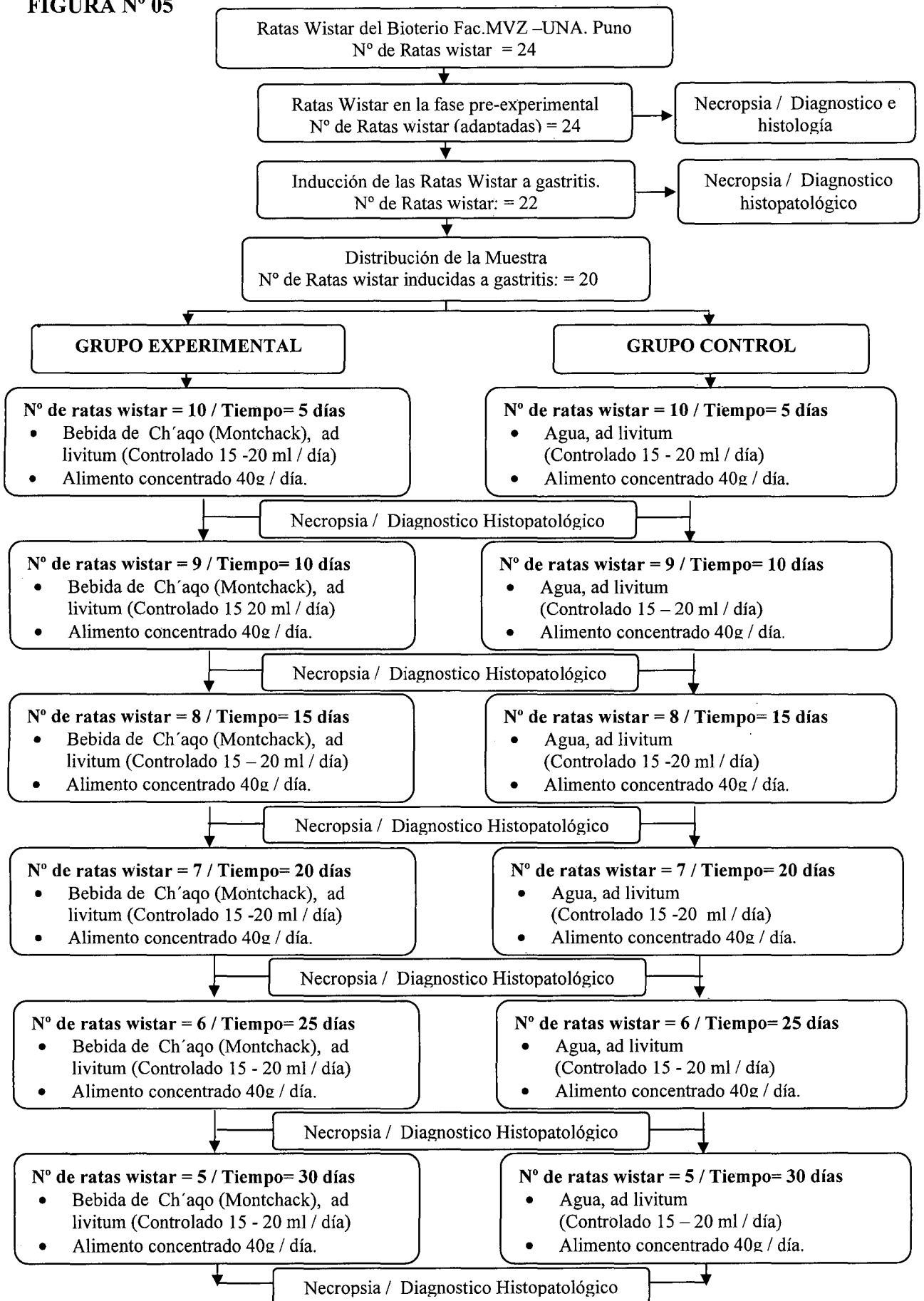
## REACTIVOS.

- Cloroformo
- Solución fisiológica
- Formalina
- Formol al 10%
- Agua destilada
- Alcohol (50°,70°, 96°,100° )
- Toluol
- Parafina 56°
- Hematoxilina
- Alcohol 1 litro.



## 2.12.- DISEÑO EXPERIMENTAL DEL ESTUDIO.

FIGURA N° 05



## **2.13.- PROCESAMIENTO DE DATOS.**

Para la recolección de datos y evaluar el efecto de la bebida tipo néctar a base de arcilla ch'ágo (*montchack*), en la gastritis inducida por estrés en ratas wistar, en la investigación durante los 30 días de tratamiento se utilizará la ficha formato de recolección de datos para identificar el grado de recuperación de la gastritis inducida en las ratas wistar. ANEXO N° 11.

## **2.14.- TRATAMIENTO ESTADISTICO.**

En el presente estudio de investigación se utilizaron:

### **2.14.1.- DIFERENCIAS DE MEDIAS CON T ESTUDENT.**

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas para las dos muestras dependientes es una extensión utilizada para muestras independientes; es decir, en esta prueba estadística se exige dependencia entre ambas muestras tanto del grupo control y del grupo experimental. Con ello se da a entender que en el grupo control, las observaciones servirán de control o testigo, y luego comparar con el grupo experimental, para conocer los cambios que se susciten después de aplicar esta variable experimental.

Con la prueba t se compararon las medias y las desviaciones estándar de los dos grupos de datos y se determinó si entre esos parámetros las diferencias son estadísticamente significativas o si sólo son diferencias aleatorias.

### **NIVEL DE SIGNIFICANCIA.**

Alfa = 0,01 nivel de significancia (o para un nivel de confianza del 99%).

### **REGLA DE DECISION.**

Cuando  $T_c > T_t$ , Se rechaza la  $H_0$  y se Acepta la  $H_a$

Cuando  $T_c < T_t$ , Se rechaza la  $H_a$  y se Acepta la  $H_0$

## **CALCULO DE T<sub>c</sub> SEGUN LA FORMULA.**

$$T_c = \frac{|\bar{X}_A - \bar{X}_B|}{\sqrt{\frac{S_A^2}{n_A} + \frac{S_B^2}{n_B}}}$$

Búsqueda de T<sub>t</sub>, de tabla con n<sub>1</sub>+n<sub>2</sub>-2 y 0.01 nivel de significancia

### **2.14.2.- AREGLO FACTORIAL.**

Para el análisis sensorial de la bebida tipo néctar a base de la arcilla ch'áqo (Montchack), se utilizó el arreglo factorial de 5 x 4, es decir cinco factores de puntuación y 4 niveles de caracterización.

### **2.15.- INSTRUMENTOS PARA REGISTRO DE DATOS.**

- ESQUEMA DEL FORMATO PARA EL ANALISIS SENSORIAL, ANEXO N° 01.
- FICHA DE RECOLECCION DE DATOS PARA EL ANÁLISIS FISICO QUÍMICO, ANEXO N° 02.
- FICHA DE RECOLECCION DE DATOS PARA EL ANÁLISIS DE MINERALES, ANEXO N° 03.
- FICHA DE RECOLECCION DE DATOS PARA EL ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO ANEXO N° 04.
- FICHA DE MANEJO Y CUIDADO DE LAS RATAS WISTAR ANEXO N° 05
- FICHA DE EXAMEN HISTOLOGICO A NIVEL MACROSCOPICO DEL TEJIDO DEL ESTOMAGO DE LAS RATAS WISTAR ANEXO N° 06.
- FICHA DE EXAMEN HISTOLOGICO A NIVEL MACROSCOPICO Y MICROSCOPICO DEL TEJIDO DEL ESTOMAGO DE LAS RATAS WISTAR ANEXO N° 07.
- FICHA PARA LA INDUCCIÓN A ESTRÉS EN RATAS WISTAR POR INMOVILIZACIÓN PARA PROVOCARLES GASTRITIS ANEXO N° 08.

- FICHA DE EXAMEN HISTOPATOLOGICO A NIVEL MACROSCOPICO DEL TEJIDO DEL ESTOMAGO DE LAS RATAS WISTAR DEL GRUPO EXPERIMENTAL Y GRUPO CONTROL ANEXO N° 09.
- FICHA DE EXAMEN HISTOPATOLOGICO A NIVEL MICROSCOPICO DEL TEJIDO DEL ESTOMAGO DE LAS RATAS WISTAR DEL GRUPO EXPERIMENTAL Y GRUPO CONTROL ANEXO N° 10.
- REGISTRO DEL TRATAMIENTO EXPERIMENTAL DE LAS RATAS WISTAR EN ESTUDIO ANEXO N° 11.

## **2.16.- HIPOTESIS ESTADISTICAS.**

**Ha<sub>1</sub>:** El análisis fisicoquímico, el análisis de minerales principales (Silicio, Magnesio, Aluminio, Calcio y Hierro), y el análisis microbiológico determinan la calidad de la bebida.

**Ho<sub>1</sub>:** El análisis fisicoquímico, el análisis de minerales principales (Silicio, Magnesio, Aluminio, Calcio y Hierro), y el análisis microbiológico no determinan la calidad de la bebida.

**Ha<sub>2</sub>:** El análisis sensorial de la bebida tipo néctar a base de la arcilla ch'áaqo (*Montchack*), es aceptado por los jueces semientrenados.

**Ho<sub>2</sub>:** El análisis sensorial de la bebida tipo néctar a base de la arcilla ch'áaqo (*Montchack*), no es aceptado por los jueces semientrenados.

**Ha<sub>3</sub>:** La bebida tipo néctar elaborada a base de la arcilla ch'áaqo (*Montchack*), muestra efecto en la recuperación de la gastritis inducida por stress en ratas wistar.

**Ho<sub>3</sub>:** La bebida tipo néctar elaborada a base de la arcilla ch'áaqo (*Montchack*), no muestra efecto en la recuperación de la gastritis inducida por stress en ratas wistar.

## CAPITULO III

### RESULTADOS Y DISCUSIONES

#### 3.1.- FORMULACION PARA LA OBTENCION DE LA BEBIDA TIPO NÉCTAR A BASE DE LA ARCILLA CH`AQO (*MONTCHACK*).

Para la elaboración de la bebida tipo néctar a base de la arcilla Ch`aqo (*Montchack*), se utilizaron las siguientes cantidades de materia prima e insumos que se detallan a continuación:

**CUADRO N° 03**  
**FORMULACIÓN DE LA BEBIDA TIPO NÉCTAR A BASE DE LA ARCILLA CH`AQO (*Montchack*).**

MATERIA PRIMA E INSUMOS	CANTIDAD
CHA`QO	0.129%
AGUA ABLANDADA	10 LITROS
AZÚCAR	7%
ESTABILIZANTE CMC (E_466)	2%
SORBATO DE POTASIO (E-202).	0.1%,
ESENCIA DE PLATANO	0.01%
ACIDO CITRICO	0.01%

FUENTE: Elaboracion propia en base a los resultados de la investigación.

En el cuadro N° 03, detallamos la respectiva formulación de la bebida tipo néctar a base de la arcilla Ch`aqo (*Montchack*), los insumos que se utilizaron, son en proporciones similares al de un néctar, con excepción del ácido cítrico esta se coloca en mínima cantidad con la finalidad de reducir el pH básico de la bebida, regulado de un pH 9.5 a un pH de 8 con el pH metro.

Según Guevara, A. (2002). La regulación del pH se debe de llevar a un nivel menor de 4.5 pues una acidez alta favorece la destrucción de los microorganismos; el pH al que se debe de llevar el néctar depende también de

la fruta. La regulación del pH se hace mediante la adición de ácido cítrico. Para la elaboración de néctares se utilizan cantidades de ácido cítrico que favorecen la destrucción de microorganismos; pero la materia prima Ch`aqo (*Montchack*) no es un alimento orgánico, sino una sal o un producto inorgánico.

La cantidad de azúcar se realiza mediante la adición de azúcar blanca refinada en un 7%; pero regulado a 7 ° Brix con el brixómetro.

Para la adición de estabilizantes se realiza de acuerdo a la característica de pulpa o zumo de las frutas, en este caso se utiliza 2%, esta cantidad con la finalidad de mantener las partículas de Ch`aqo (*Montchack*) en suspensión.

Para el preservante, se admite un máximo de 0,1% o 1 gr. por Kg. de producto; pero en este producto utilizamos el mínimo que es de 0.05% de sorbato de potasio, porque no existen nutrientes que podrían deteriorarse de la materia prima Ch`aqo (*Montchack*). Esta materia prima presenta un color y olor característico, este último atributo en el extracto mineral del Ch`aqo (*Montchack*) no es tan percibido y para mejorar el olor de la bebida utilizamos una esencia en este caso de plátano en un 0.01% de marca MONTANA.

### 3.2.- RESULTADOS DEL ANÁLISIS FISCOQUÍMICO DE LA BEBIDA TIPO NÉCTAR A BASE DE LA ARCILLA CH`AQO (*Montchack*).

**CUADRO N° 04**  
**ANÁLISIS FISCOQUÍMICO DE LA BEBIDA TIPO NÉCTAR A BASE DE LA**  
**ARCILLA CH`AQO (*Montchack*).**

COMPONENTES FISCOQUÍMICOS	RESULTADOS
pH	8.15
° brix	7.00
Humedad (%)	93.31
Proteína (%)	0.00
Grasa (%)	0.00
Ceniza (%)	0.14
Acidez (ácido cítrico) (%)	0.11
Carbohidratos (%)	6.46

**Fuente:** Certificado de Análisis Fiscoquímico del Laboratorio de la Unidad de Prestaciones de Servicio del Departamento Académico de Química – UNSAAC

El cuadro N° 04, nos muestra la composición fiscoquímica de la bebida tipo néctar a base de la arcilla cha`qo (*Montchack*).

Según García, R (1995) en la Región de Puno existen dos tipos de arcillas, el “cha`qo” y la “phasalla”, el primero es muy viscoso en la dilución de agua y el segundo es de consistencia más barrosa. Pertenecen al grupo hidralgirita (silicato de aluminio hidratado), aspecto grasoso, untuoso al tacto; es muy plástica; en contacto con el agua forma una masa muy ligosa. Estas también son otras características fiscoquímicas que presenta el cha`qo (*Montchack*).

Las aplicaciones industriales de esta arcilla, radica en sus propiedades fiscoquímicas, ya que el cha`qo posee una elevada superficie específica muy importante para ciertos usos industriales, en los que la interacción sólido – fluido depende directamente de esta propiedad. (8)

**Por consiguiente se afirma que:**

En cuanto a los componentes de la bebida tipo néctar a base de la arcilla cha'qo (*Montchack*).

- La materia prima presenta un pH de 9, este pH alcalino es eficaz en las intoxicaciones o lesiones producidas por agentes ácidos, como por ejemplo los problemas gastrointestinales. Esta materia prima al ser sometida al proceso de elaboración de la bebida tipo néctar, el cual mantiene la calidad alcalina con un pH de 8.15.
- Los 7° brix, nos indica la cantidad total de sacarosa disuelta en el proceso de elaboración de la bebida tipo néctar, se debe principalmente a la adición de azúcar, con 7 gramos por cada 100 ml de producto.
- La bebida tipo néctar a base de la arcilla cha'qo (*Montchack*), no cuenta con proteína, ni grasa; pero, se tiene la presencia de carbohidratos en un total de 6.46%, la cual aporta 6.46 gramos de carbohidratos ó 25.84 kilocalorías por cada 100 ml del producto, macronutriente aportado únicamente por la sacarosa.
- La Humedad que presenta el producto es 93.31%, es la cantidad de agua que contiene, característico de muchas bebidas refrescantes.
- Con respecto a la ceniza tenemos un 0.14%, este material inorgánico posteriormente son utilizados para la determinación de minerales del producto.
- En cuanto a la presencia de acidez (ácido cítrico) es de 0.11%, este aditivo se adiciono directamente al producto; por lo que influyo en la disminución del pH en el procesamiento, que a la vez resulta como preservante del producto.



**3.3.- RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LOS PRINCIPALES MINERALES DEL LA BEBIDA TIPO NÉCTAR A BASE DE LA ARCILLA CHA'QO (*Montchack*).**

**CUADRO N° 05**

**ANÁLISIS DE LOS PRINCIPALES MINERALES DE LA BEBIDA TIPO NÉCTAR A BASE DE LA ARCILLA CH'AQO (*Montchack*).**

<b>MINERALES</b>	<b>RESULTADO (%)</b>
Oxido de silicio (SiO <sub>2</sub> )	0.040
Oxido de calcio (CaO)	0.024
Oxido de magnesio (MgO)	0.015
Oxido de aluminio (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	0.038
Oxido de hierro (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	0.012

**Fuente:** Certificado de Análisis Físicoquímico del Laboratorio de la Unidad de Prestaciones de Servicio del Departamento Académico de Química – UNSAAC.

El cuadro N° 05, nos muestra la composición de minerales de la bebida tipo néctar a base de la arcilla cha'qo (*Montchack*).

Los minerales componentes de este producto así como en las variedades de Cha'qo (*Montchack*) varían de acuerdo a su composición y al medio donde se consolidaron. (9)

En la actualidad son conocidos por los investigadores, que a esta arcilla cha'qo (*Montchack*) la conocen como arcilla medicinal los compuestos principales de la arcilla son cinco: silicio, óxido de hierro, calcio, oxido de magnesio y silicato de alúmina pues se les atribuye propiedades antiulcerosas, funciones de defensa inmunológica del organismo entre otras. (16)

**Por consiguiente se afirma que:**

Los minerales presentes en la bebida tipo néctar a base de la arcilla ch'aqo (*montchack*), nos demuestra que cuenta con la calidad de la materia prima en cuanto a sus micronutrientes. La importancia de estos minerales como el Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, le otorga la propiedad antiácida, absorbente y astringente, también favorece la

regeneración tisular con rapidez, dejando cicatrices poco perceptibles, el Ca O, usado como antidiarreico, antiácido y ayudan a la formación de la estructura ósea y dentaria, el Mg O (Magnesia), que tiene propiedades antiácidas y laxantes, el Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, se le atribuye poder de remineralización (anemia y debilidad) y aporta catalizadores que hacen posible la asimilación de minerales, el SiO<sub>2</sub>, es un antioxidante cuya función es regenerar tejidos dañados y destruyen los radicales libres que hacen daño a las células y así evitar problemas de salud como el cáncer; estos y los demás minerales estimulan el sistema metabólico, endocrino e inmunológico.

### 3.4.- RESULTADOS DEL ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LA BEBIDA TIPO NÉCTAR A BASE DE LA ARCILLA CH'AQO (*Montchack*).

CUADRO N° 06

#### ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LA BEBIDA TIPO NÉCTAR A BASE DE LA ARCILLA CH'AQO (*Montchack*).

MICROORGANISMOS	RESULTADOS
Aerobios Mesofilos Facultativos	10 ufc/g
Coliformes totales	Ausente
Staphylococcus aureus	Ausente
Mohos y levaduras	Ausente

**Fuente:** Certificado de análisis microbiológico del Laboratorio de la facultad de Ciencias Biológicas – UNSAAC.

El cuadro N° 06, nos a da a conocer los resultados del análisis microbiológico realizado a la bebida tipo néctar a base de la arcilla cha'qo (*Montchack*), en el que de acuerdo a los resultados obtenidos es APTO para el consumo humano, según los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano.

Al determinar la calidad microbiológica de un alimento es necesario determinar su vida comercial o su aptitud para el consumo humano. (20)

**Por consiguiente se afirma que:**

La elaboración del producto fue a nivel de laboratorio y las condiciones fueron altamente higiénicas en el proceso de elaboración y envasado del producto, realizándose el control de calidad de la materia prima e insumos, se tomó en cuenta las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) durante el procesamiento, para de esta manera reducir la probabilidad de contaminación del producto. Resultando en el Certificado de Análisis Microbiológico APTO para el consumo humano y mostrando la ausencia de microorganismos como: Coliformes totales, *Staphylococcus aureus*, Mohos y levaduras demostrándose que las condiciones de elaboración fueron adecuadas y por lo tanto se cuenta con un producto de calidad.

**3.5.- RESULTADOS DEL ANÁLISIS SENSORIAL DE LA BEBIDA TIPO NÉCTAR A BASE DE LA ARCILLA CH'AQO (*Montchack*).**

**CUADRO N° 07**

**ANÁLISIS SENSORIAL DE LA BEBIDA TIPO NÉCTAR A BASE DE LA ARCILLA CH'AQO (*Montchack*).**

APARIENCIA DEL PRODUCTO					
ATRIBUTO	Me disgusta mucho	Me disgusta	Me es indiferente	Me gusta	Me gusta mucho
Color	0	0	3	16	1
Olor	0	0	5	13	2
Sabor	0	1	2	12	5
Apariencia General	0	2	4	13	1
Promedio	0	0.75	3.5	13.5	2.25

FUENTE: Elaboración propia en base a los resultados de la investigación.

En el cuadro N° 07, se observa el grado de satisfacción de la bebida tipo néctar a base de la arcilla cha'qo (*Montchack*).

Según los resultados se aprecia que el producto, obtuvo mayor grado de aceptación de acuerdo a la escala hedónica: **me gusta** con un promedio de 13.5, seguido de **me es indiferente** con un promedio de 3.5, **me gusta mucho** con un promedio de 2.25, **me disgusta** con un promedio de 0.75 y finalmente **me disgusta mucho** con un promedio de 0.

**Por consiguiente se afirma que:**

Según el grado de aceptabilidad los jueces determinaron el análisis de las características organolépticas de este producto, siendo del agrado de los jueces, ya que el análisis sensorial fue ejecutado con la finalidad de ver la aceptación del producto.

Se puede decir que el horario para las pruebas es un factor determinante para el grado o desagrado de un alimento, al realizar un análisis sensorial, ya que no deben hacerse en horarios muy cercanos a las comidas, si falta muy poco tiempo para la hora de la comida o la cena, el juez tendrá hambre y cualquier cosa que pruebe le agradara. Por ello se realizó la prueba de degustación a las 4:00 pm de la tarde, habiendo pasado un promedio de dos horas y media después del almuerzo, siendo este, un tiempo prudente para la degustación del producto.

### **3.6.- RESULTADOS DE LA INVESTIGACION EXPERIMENTAL**

#### **4.6.1.- RESULTADOS DE LA FASE EXPERIMENTAL A NIVEL MACROSCÓPICO.**

Los estómagos fijados son observados detenidamente. La gastritis fue identificada como pequeños puntos hemorrágicos e inflamaciones, generalmente sobre las crestas mucosas, anotando su localización de acuerdo a la anatomía del estómago de la rata wistar. ANEXO N° 09.

**CUADRO N° 08**

**RESULTADOS DEL EXAMEN MACROSCÓPICO DEL ESTOMAGO DE LAS RATAS WISTAR.**

N° Días	GRUPO EXPERIMENTAL			GRUPO CONTROL		
	Cód. Rata	Partes del estomago	Características de lesión	Cód. Rata	Partes del estomago	Características de lesión
5 Días	A1	Fundus	Inflamación de la mucosa	B1	Fundus	Inflamación de la mucosa
		Cuerpo	Puntos hemorrágicos.		Cuerpo	Puntos hemorrágicos.
		Antro	Inflamación de la mucosa		Antro	Puntos hemorrágicos.
		Píloro			Píloro	
10 Días	A2	Fundus	Inflamación de la mucosa	B2	Fundus	Inflamación de la mucosa
		Cuerpo	Inflamación de la mucosa		Cuerpo	Puntos hemorrágicos.
		Antro			Antro	Puntos hemorrágicos.
		Píloro			Píloro	
15 Días	A3	Fundus		B3	Fundus	Puntos hemorrágicos.
		Cuerpo	Inflamación de la mucosa		Cuerpo	Puntos hemorrágicos.
		Antro			Antro	Puntos hemorrágicos.
		Píloro			Píloro	
20 Días	A4	Fundus		B4	Fundus	Inflamación de la mucosa
		Cuerpo			Cuerpo	Inflamación de la mucosa
		Antro			Antro	
		Píloro			Píloro	
25 Días	A5	Fundus		B5	Fundus	Inflamación de la mucosa
		Cuerpo			Cuerpo	Inflamación de la mucosa
		Antro			Antro	
		Píloro			Píloro	
30 Días	A6	Fundus		B6	Fundus	Inflamación de la mucosa
		Cuerpo			Cuerpo	Inflamación de la mucosa
		Antro			Antro	Inflamación de la mucosa
		Píloro			Píloro	
30 Días	A7	Fundus		B7	Fundus	
		Cuerpo			Cuerpo	Puntos hemorrágicos.
		Antro			Antro	Puntos hemorrágicos.
		Píloro			Píloro	
30 Días	A8	Fundus		B8	Fundus	
		Cuerpo			Cuerpo	Puntos hemorrágicos.
		Antro			Antro	Puntos hemorrágicos.
		Píloro			Píloro	
30 Días	A9	Fundus		B9	Fundus	
		Cuerpo			Cuerpo	Puntos hemorrágicos.
		Antro			Antro	Puntos hemorrágicos.
		Píloro			Píloro	
30 Días	A10	Fundus		B10	Fundus	
		Cuerpo			Cuerpo	Puntos hemorrágicos.
		Antro			Antro	Puntos hemorrágicos.
		Píloro			Píloro	

FUENTE: Elaboracion propia en base a los resultados de la investigación.

El término *gastritis* debe reservarse para la inflamación histológicamente demostrada de la mucosa gástrica. Es una erosión focal de la mucosa con necrosis, hemorragia e inflamación aguda. (13)

El estrés como mecanismo de aparición de la gastritis aguda, se da por un aumento de la secreción de ácido clorhídrico, disminución de los mecanismos de neutralización, como alteración del gradiente; disminución de la secreción de bicarbonato o impedimento de la regurgitación duodenal, y disminución de la perfusión sanguínea, que causa isquemia de la mucosa, como ocurre en los pacientes con shock. Las úlceras de estrés posiblemente se deban a una hiperestimulación de la secreción por vía vagal. (13)

Macroscópicamente la mucosa gástrica aparece roja, friable y con múltiples microerosiones o grandes úlceras superficiales. (13)

**Por consiguiente se afirma que:**

En el cuadro N° 08, se identifica la gastritis causada por estrés observada a nivel macroscópico, el cual se identifica en cada unidad experimental tanto del grupo control y del experimental como inflamaciones y puntos hemorrágicos de acuerdo a los 30 días que duró la investigación, en el cual podemos identificar lesiones localizadas en la anatomía o partes del estómago de nivel de la mucosa. En el grupo experimental se observa lesiones hasta antes de los 20 días de tratamiento con la bebida tipo néctar a base de la arcilla cha'qo (*Montchack*), y posterior a ello no se identifican daños a la observación macroscópica. En el grupo control se observan lesiones como inflamaciones y puntos hemorrágicos durante los 30 días de investigación.

**3.6.2.- RESULTADOS DE LA FASE EXPERIMENTAL A NIVEL MICROSCÓPICO.**

**CUADRO N° 09**

**RESULTADOS DEL EXAMEN MICROSCÓPICO DEL ESTOMAGO DE LAS RATAS WISTAR.**

N° DIAS	GRUPO EXPERIMENTAL					GRADO DE LESION	GRUPO CONTROL					GRADO DE LESION
	CODIGO	INFLAMACION A NIVEL DE LAS CAPAS DEL ESTOMAGO					CODIGO	INFLAMACION A NIVEL DE LAS CAPAS DEL ESTOMAGO				
		C1	C2	C3	C4			C1	C2	C3	C4	
5 Días	A1	X			X	4	B1	X	X	X	X	3
10 Días	A2	X	X			3	B2	X	X	X	X	5
15 Días	A3		X			2	B3	X	X	X	X	4
20 Días	A4					1	B4	X	X			4
25 Días	A5					1	B5	X	X			4
30 Días	A6					1	B6	X	X	X		4
30 Días	A7					1	B7			X	X	4
30 Días	A8					1	B8			X	X	4
30 Días	A9					1	B9			X	X	4
30 Días	A10					1	B10			X	X	4

**LEYENDA**

GRADO DE LESION	PUNTUACION
NORMAL	1
LEVE	2
MODERADA	3
GRAVE	4
MUY GRAVE	5

CAPAS DE ESTOMAGO	CLAVE
MUCOSA	C1
SUBMUCOSA	C2
MUSCULAR	C3
CEROSA	C4

FUENTE: Elaboracion propia en base a los resultados de la investigación.

Microscópicamente la lesión varía desde solo un ligero edema con infiltración de neutrófilos a la aparición de úlceras superficiales, microhemorragias e infiltrados masivos de neutrófilos. La curación se produce al mismo tiempo que se regenera completamente la mucosa. (13)

**Por consiguiente se afirma que:**

En el cuadro N° 09, Para la técnica histológica, se realizó un conjunto de operaciones al que se somete las muestras del estómago de las ratas wistar, a fin de posibilitar su estudio al microscopio. En el cual podemos observar al microscopio lesiones localizadas en las capas del estómago identificándolos para cada uno de ellos por grados de lesión. En el grupo experimental se observa lesiones hasta antes de los 20 días de tratamiento con la bebida tipo néctar a base de la arcilla cha'qo (*Montchack*), y posterior a ello no se identifican daños a la observación microscópica; es decir de la rata wistar de código A1, se observa lesión a nivel de las capas C1 (mucosa) y C4 (cerosa), durante los 5 días de tratamiento. La rata wistar de código A2, se observa lesión a nivel de las capas C1 (mucosa) y C2 (submucosa), durante los 10 días de tratamiento. La rata wistar de código A3, se observa lesión solamente a nivel de la capa C2 (submucosa), durante los 15 días de tratamiento.

En el grupo control se observan lesiones a nivel de todas las capas C1, C2, C3 y C4 del estómago de las ratas wistar, también se observan que a los 30 días de tratamiento no se observan daños en las capas más superficiales como es la C1 (mucosa) y la C2 (submucosa); pero se identifican tejidos necrosados y daños de característica ulcerosa a nivel de las capas más profundas C3 y C4 muscular y cerosas respectivamente con grados de lesión muy grave, durante los 30 días de investigación.

**3.7.- PRUEBA DE LAS HIPOTESIS ESTADISTICAS.**

**Ha<sub>2</sub>:** El análisis sensorial de la bebida tipo néctar a base de la arcilla cha'qo (*Montchack*), es aceptado por los jueces semientrenados.

**Ho<sub>2</sub>:** El análisis sensorial de la bebida tipo néctar a base de la arcilla cha'qo (*Montchack*), no es aceptado por los jueces semientrenados.



Según el grado de aceptabilidad los jueces determinaron el análisis de las características organolépticas de este producto, siendo del agrado de los jueces, ya que el análisis sensorial fue ejecutado con la finalidad de ver la aceptación del producto.

**Por consiguiente:**

**Aceptamos la hipótesis  $H_{a2}$ :** El análisis sensorial de la bebida tipo néctar a base de la arcilla ch'áqo (*Montchack*), es aceptado por los jueces semientrenados.

**$H_{a3}$ :** La bebida tipo néctar elaborada a base de la arcilla ch'áqo (*Montchack*), muestra efecto en la recuperación de la gastritis inducida por stress en ratas wistar.

**$H_{o3}$ :** La bebida tipo néctar elaborada a base de la arcilla ch'áqo (*Montchack*), no muestra efecto en la recuperación de la gastritis inducida por stress en ratas wistar.

El estadístico t toma el siguiente valor:

$\alpha = 0.01\%$

**Prueba t para medias de dos muestras emparejadas.**

P(T<=t) una cola	0.00010125
Valor crítico de t (una cola)	2.821437921
P(T<=t) dos colas	0.000202499
Valor crítico de t (dos colas)	3.249835541

**INTERPRETACION:**

En el caso del contraste bilateral o cuando la hipótesis es bilateral (P(T<=t) dos colas) si este valor 0.0002025 es menor e igual  $\alpha/2$ , es decir ( $0.01/2 = 0.005$ ), entonces rechazamos la hipótesis nula.

En el caso del contraste unilateral ( $P(T \leq t)$  una cola), si este valor 0.00010125 es menor e igual que  $\alpha$  0.01, entonces se rechaza la hipótesis nula.

Dado que nuestro estadístico  $t$  toma el valor de -6 y este es menor que -2.82, entonces aceptamos que la media de A es menor que la media de B

**Por consiguiente:**

**Aceptamos la hipótesis  $H_{a3}$ :** La bebida tipo néctar elaborada a base de la arcilla ch'áqo (Montchack), muestra efecto en la recuperación de la gastritis, inducida por stress en ratas wistar.

## CONCLUSIONES

- Se elaboró la bebida tipo néctar a base de la arcilla ch'áqo (*Montchack*), similar a las características del procesamiento de un néctar, como materia prima se utilizó la arcilla ch'áqo (*Montchack*) de color gris en un 0.129% e insumos como agua ablandada con una cantidad de 10 litros, azúcar en un 7%, estabilizante CMC (E\_466) en un 2%, sorbato de potasio (E-202), en un 0.1%, esencia de plátano en un 0.01% y ácido cítrico en un 0.01%; con cantidades similares al de un néctar de frutas.
- Se realizó el análisis fisicoquímico identificando un pH 8.15, 7 °Brix, 93.31 % de humedad, 0 % de proteína, 0 % de grasa, 0.14 % de ceniza, 0.11 % de ácido cítrico, 6.46 % de carbohidratos y el análisis de minerales principales, con un 0.040 % de óxido de silicio (Si O<sub>2</sub>), 0.024 % de óxido de calcio (Ca O), 0.015 % de óxido de magnesio (Mg O), 0.038 % de óxido de aluminio (Al<sub>2</sub> O<sub>3</sub>) y 0.012 de óxido de hierro (Fe<sub>2</sub> O<sub>3</sub>) los cuales nos sirven como indicador de calidad y/o parámetro de medición y el análisis microbiológico de la bebida tipo néctar a base de la arcilla ch'áqo (*Montchack*), con 10 ufc/g de Aerobios Mesofilos Facultativos, ausente de Coliformes totales, ausente de *Staphylococcus aureus* y ausente de Mohos y levaduras teniendo como resultado APTO para el consumo humano, según los "Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para Alimentos.
- Se realizó el análisis sensorial, siendo analizados los atributos color, olor, sabor y apariencia general, teniendo una buena aceptación de la bebida tipo néctar a base de la arcilla ch'áqo (*Montchack*).
- Se determinó el efecto de la bebida tipo néctar a base de la arcilla ch'áqo (*Montchack*), en la gastritis inducida por estrés en las ratas wistar, en el cual se identifica 20 días como el tiempo de regeneración del tejido del estómago sin presentar rastros de gastritis, a una dosis de 15 a 20 ml de consumo promedio administrados de forma ad libitum durante 24 horas por cada unidad experimental.

## RECOMENDACIONES.

- Realizar estudios de investigación en cuanto a la vida útil de la bebida tipo néctar a base de la arcilla ch'áqo (*Montchack*).
- Realizar estudios para la obtención de otras líneas de productos, utilizando el subproducto (sedimento) resultado de la purificación del Ch'áqo (*Montchack*) durante la elaboración de la bebida tipo néctar a base de la arcilla ch'áqo (*Montchack*), así como: Salsa o crema, Jarabes, caramelos, pasta dental, cremas cicatrizantes.
- Promocionar el consumo de la bebida tipo néctar a base de la arcilla ch'áqo (*Montchack*), para la prevención y o tratamiento de la gastritis.

## BIBLIOGRAFIA.

1. Adrian, J. y Frangne, R. "La ciencia de los Alimentos de A a la Z". Edit. ACRIBIA. Zaragoza-España. (1990).
2. Alcazar, J. "Diccionario técnico en industrias alimentarias". (2002).
3. Adams, M. R y Moss, M. O, "Microbiología de los alimentos" Editorial. Acribia, Zaragoza – España (1997).
4. Antunez, S. E. "La nutrición en el antiguo Perú". (1990).
5. Aranibar, M. Proyecto PROCYT 138 (2007)
6. Dorothy, A.G. y Philip, R.A. "Tecnología de Agua Embotellada". Edit. ACRIBIA, S.A. (2001)
7. Ganong W.F. "Fisiopatología Medica: una introducción a la medicina clínica" 3ra Ed. Editorial el manual moderno Mexico. (2001).
8. García, R. "Capacidad de intercambio iónico de las arcillas". (1995).
9. García, R., Suárez, M. y Aranibar, M. J. Revista AGRONOTICIAS N° 327 (2007)
10. Guevara, A. "Guía de Practicas de Elaboración de Zumo, pulpas y néctares de fruta" Lima-Perú. (2002).
11. Guyton, Hall. "Tratado de Fisiopatología Medica", décima edicion, (2001).
12. Krause M, M, "Nutrición y dietoterapia" décima edición, (2000).
13. Lloyde H. S. Thiller S. O. "Fisiopatología y Principios biológicos de la enfermedad" Editorial médica panamericana, S.A. Madrid-España. (2005).
14. Madrid, A. y Madrid, J. "Nuevo Manual de Industrias Alimentarias". Edit. IRAGRA, S.A. Madrid-España. (2001).
15. MINSA. "Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para Alimentos y Bebidas de Consumo Humano" RM 615-2003-SA/DM. (2003).
16. Miranda, V.S. "Guía Aplicación de arcilla medicinal" Editorial, ENNA S.A Lima –Perú. (2006).
17. Miranda, V. S. "Guía Medicina Preventiva". (2006).

18. Morales, Antonio Anzaldúa. "La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica". (1994).
19. Pearson, D. "Técnicas de laboratorio para el análisis de alimentos". Editorial. Acribia. 3° edición. España 1998.
20. Roberts, D "Microbiología Práctica de los alimentos" Editorial Acribia. 2° Edición. España 2000.
21. Ruíz R. "Diccionario Médico" 2<sup>da</sup> Ed. Barcelona 1992.
22. Ureña P. M, "Evaluación Sensorial de los Alimentos". UNALM. 1° Edición. Lima – Perú 1999.
23. March J. "Ad libitum. La improvisación como procedimiento compositivo" Encontrado en: [http://es.wikipedia.org/wiki/Ad\\_l%C3%ADbitum](http://es.wikipedia.org/wiki/Ad_l%C3%ADbitum). (2008)
24. Wulf S. "Enfermedades asociadas al puesto de trabajo". Encontrado en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Estr%C3%A9s> (2012).
25. Sealy W. "Aplicaciones de la T student". Encontrado en: [http://usuarios.multimania.es/guillemat/t\\_student.htm](http://usuarios.multimania.es/guillemat/t_student.htm). (2008).
26. Quispe M. Medina S. y Aranibar M. "Arcilla comestible" Encontrado en: <http://www.ciasem.com/PSD/Cusco2007/images-1/P224b%20Medina%20Quispe.pdf> (2011).
27. Valeri D. "Las diversas aplicaciones de la carboximetilcelulosa (CMC). Encontrado en: <http://www.quiminet.com/articulos/las-diversas-aplicaciones-de-la-carboximetilcelulosa-cmc-16089.htm>. (2006)
28. Ministerio de Salud, Instituto Nacional de Salud "Guía de Manejo y Cuidado de Animales de Laboratorio" Encontrado en: [http://www.ins.gob.pe/insvirtual/images/otrpubs/pdf/GUIA\\_ANIMALES\\_RATAS.pdf](http://www.ins.gob.pe/insvirtual/images/otrpubs/pdf/GUIA_ANIMALES_RATAS.pdf). Lima (2008).
29. Aranibar, M. "Directorio Nacional de Investigación". Encontrado en: [http://directorio.concytec.gob.pe/appDirectorioCTI/VerDatosInvestigador.do?id\\_investigador=114](http://directorio.concytec.gob.pe/appDirectorioCTI/VerDatosInvestigador.do?id_investigador=114). (2011).
30. Santander H. "Úlcera y Estrés por restricción hipotérmica en ratas" Encontrado en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=7112360> (2005).
31. Norma general del CODEX para zumos (jugos) y néctares de frutas (CODEX STAN 247-2005)

# **ANEXOS.**

ANEXO N° 01

ESQUEMA DEL FORMATO PARA EL ANALISIS SENSORIAL:

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO  
FACULTAD DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL

Prueba de evaluación sensorial

Nombres y Apellidos.....

Fecha: .....Hora: .....

Evalúe el atributo que se describe en la ficha de “**Elaboración de bebida tipo néctar a base de la arcilla ch’aqo (Montchack)**” de acuerdo a su preferencia y la puntuación que se propone, llene el recuadro siguiente:

**PREFERENCIA:**

**PUNTAJE:**

- Me gusta mucho                      5
- Me gusta                                4
- Me es indiferente                    3
- Me disgusta                            2
- Me disgusta mucho                1

Atributo	Puntaje
<b>Color</b>	
<b>Olor</b>	
<b>Sabor</b>	
<b>Apariencia General</b>	

Comentarios: .....

.....

**GRACIAS**



**ANEXO N° 02**

**FICHA DE RECOLECCION DE DATOS PARA EL ANÁLISIS FÍSICO  
QUÍMICO**

<b>COMPONENTES FÍSICOQUÍMICOS</b>	<b>RÉSULTADOS</b>
pH	
° brix	
Humedad (%)	
Proteína (%)	
Grasa (%)	
Ceniza (%)	
Acidez (ácido cítrico) (%)	
Carbohidratos (%)	

**ANEXO N° 03**

**FICHA DE RECOLECCION DE DATOS PARA EL ANÁLISIS DE  
MINERALES**

<b>MINERALES</b>	<b>RESULTADO (%)</b>
Oxido de silicio (SiO <sub>2</sub> )	
Oxido de calcio (CaO)	
Oxido de magnesio (MgO)	
Oxido de aluminio (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	
Oxido de hierro (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	

ANEXO N° 04

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS PARA EL ANÁLISIS  
MICROBIOLÓGICO

<b>MICROORGANISMOS</b>	<b>RESULTADOS</b>
Aerobios Mesofilos Facultativos	
Coliformes totales	
Staphylococcus aureus	
Mohos y levaduras	



ANEXO N° 06

FICHA DE EXAMEN HISTOLOGICO A NIVEL MACROSCOPICO DEL  
TEJIDO DEL ESTOMAGO DE LAS RATAS WISTAR

ETAPA: .....

FECHA: ...../...../...../

<b>FINAL DE LA FASE ADAPTATIVA</b>		
<b>Cód. Rata</b>	<b>Partes del estomago</b>	<b>Características de lesión</b>
	Fundus	
	Cuerpo	
	Antro	
	Píloro	
<b>OBSERVACIONES:</b>		
<b>FINAL DE INDUCCION A GASTRITIS POR ESTRÉS</b>		
	Fundus	
	Cuerpo	
	Antro	
	Píloro	
<b>OBSERVACIONES:</b>		

**ANEXO N° 07**

**FICHA DE EXAMEN HISTOLOGICO A NIVEL MACROSCOPICO Y  
MICROSCOPICO DEL TEJIDO DEL ESTOMAGO DE LAS RATAS WISTAR**

FECHA: ...../...../...../

<b>FINAL DE LA FASE ADAPTATIVA</b>					
CODIGO	INFLAMACION A NIVEL DE LAS CAPAS DEL ESTOMAGO				GRADO DE LESION
	C1	C2	C3	C4	
<b>OBSERVACIONES:</b>					
<b>FINAL DE INDUCCION A GASTRITIS POR ESTRÉS</b>					
<b>OBSERVACIONES:</b>					

**LEYENDA**

GRADO DE LESION	PUNTUACION
NORMAL	1
LEVE	2
MODERADA	3
GRAVE	4
MUY GRAVE	5

CAPAS DE ESTOMAGO	CLAVE
MUCOSA	C1
SUBMUCOSA	C2
MUSCULAR	C3
CEROSA	C4

**ANEXO N° 08**

**FICHA PARA LA INDUCCIÓN A ESTRÉS EN RATAS WISTAR POR  
INMOVILIZACIÓN PARA PROVOCARLES GASTRITIS**

**ETAPA:** .....

**CODIGO DE RATA WISTAR: N°** ..... **FECHA:** ...../...../...../

**PESO:** ..... (gr)

<b>FORMA DE INDUCCION</b>	<b>HORIZONTAL</b>	<b>VERTICAL</b>	<b>HORIZONTAL</b>	<b>TOTAL HORAS</b>
<b>HORAS</b>				
<b>DESCRIPCION</b>				
<b>OBSERVACION</b>				

**OBSERVACIONES:**.....  
.....  
.....

**ANEXO N° 09**

**FICHA DE EXAMEN HISTOPATOLOGICO A NIVEL MACROSCOPICO DEL TEJIDO DEL  
ESTOMAGO DE LAS RATAS WISTAR DEL GRUPO EXPERIMENTAL Y GRUPO**

**CONTROL**

FECHA: ...../...../...../

N° Días	GRUPO EXPERIMENTAL			GRUPO CONTROL		
	Cód. Rata	Partes del estomago	Características de lesión	Cód. Rata	Partes del estomago	Características de lesión
		Fundus			Fundus	
		Cuerpo			Cuerpo	
		Antro			Antro	
		Píloro			Píloro	
		Fundus			Fundus	
		Cuerpo			Cuerpo	
		Antro			Antro	
		Píloro			Píloro	
		Fundus			Fundus	
		Cuerpo			Cuerpo	
		Antro			Antro	
		Píloro			Píloro	
		Fundus			Fundus	
		Cuerpo			Cuerpo	
		Antro			Antro	
		Píloro			Píloro	
		Fundus			Fundus	
		Cuerpo			Cuerpo	
		Antro			Antro	
		Píloro			Píloro	
		Fundus			Fundus	
		Cuerpo			Cuerpo	
		Antro			Antro	
		Píloro			Píloro	
		Fundus			Fundus	
		Cuerpo			Cuerpo	
		Antro			Antro	
		Píloro			Píloro	
		Fundus			Fundus	
		Cuerpo			Cuerpo	
		Antro			Antro	
		Píloro			Píloro	
		Fundus			Fundus	
		Cuerpo			Cuerpo	
		Antro			Antro	
		Píloro			Píloro	



**ANEXO N° 10**

**FICHA DE EXAMEN HISTOPATOLOGICO A NIVEL MICROSCOPICO DEL  
TEJIDO DEL ESTOMAGO DE LAS RATAS WISTAR DEL GRUPO  
EXPERIMENTAL Y GRUPO CONTROL**

FECHA: ...../...../...../

N° DIAS	GRUPO EXPERIMENTAL					GRUPO CONTROL						
	CODIGO	INFLAMACION A NIVEL DE LAS CAPAS DEL ESTOMAGO				GRADO DE LESION	CODIGO	INFLAMACION A NIVEL DE LAS CAPAS DEL ESTOMAGO				GRADO DE LESION
		C1	C2	C3	C4			C1	C2	C3	C4	

LEYENDA

GRADO DE LESION	PUNTUACION
NORMAL	1
LEVE	2
MODERADA	3
GRAVE	4
MUY GRAVE	5

CAPAS DE ESTOMAGO	CLAVE
MUCOSA	C1
SUBMUCOSA	C2
MUSCULAR	C3
CEROSA	C4




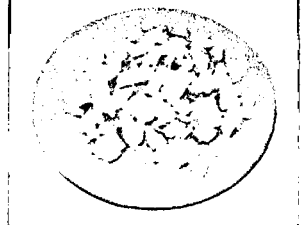
**OBSERVACIONES:**.....  
.....



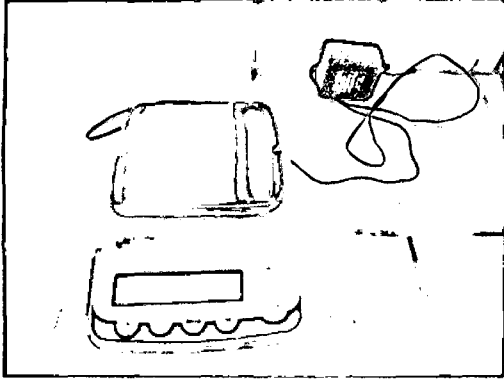
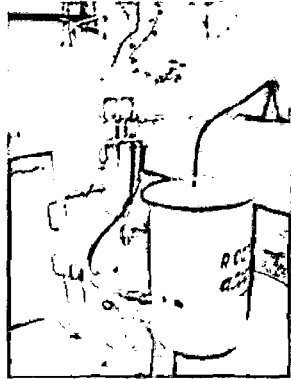
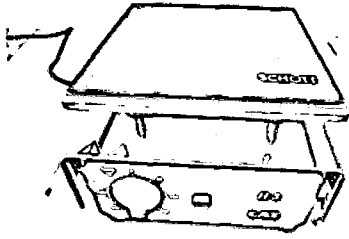
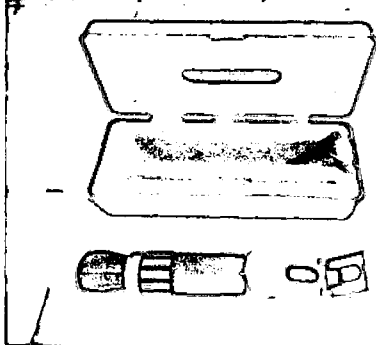
**EVIDENCIAS FOTOGRAFICAS**

**FOTOGRAFIAS DE LA MATERIA PRIMA, EQUIPOS, MATERIALES E INSTRUMENTOS UTILIZADOS PARA LA ELABORACION DE LA BEBIDA TIPO NÉCTAR A BASE DE LA ARCILLA CH'AQO (MONTCHACK).**

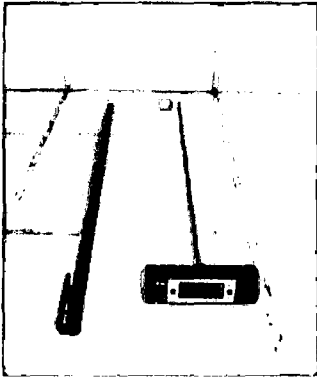
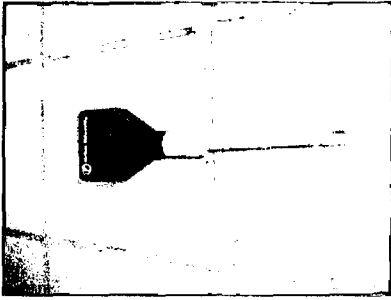
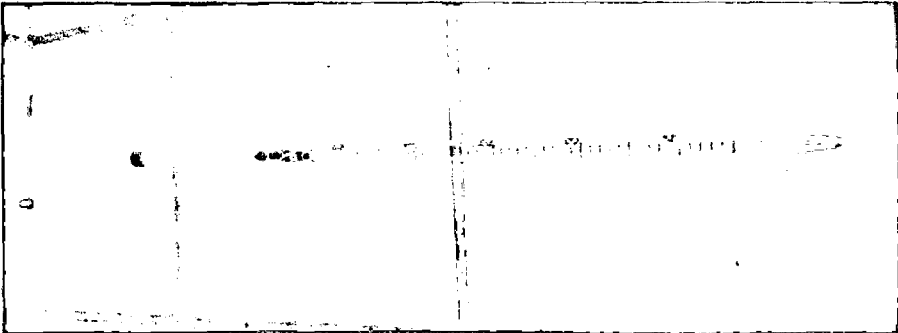
**TIPOS DE CH'AQO:**

<p><b>Ch'aqo de color Gris</b></p>	<p><b>Ch'aqo de color Blanco</b></p>
	
<p><b>Ch'aqo de color Gris oscuro</b></p>	<p><b>Ch'aqo de color ligeramente blanco</b></p>
	

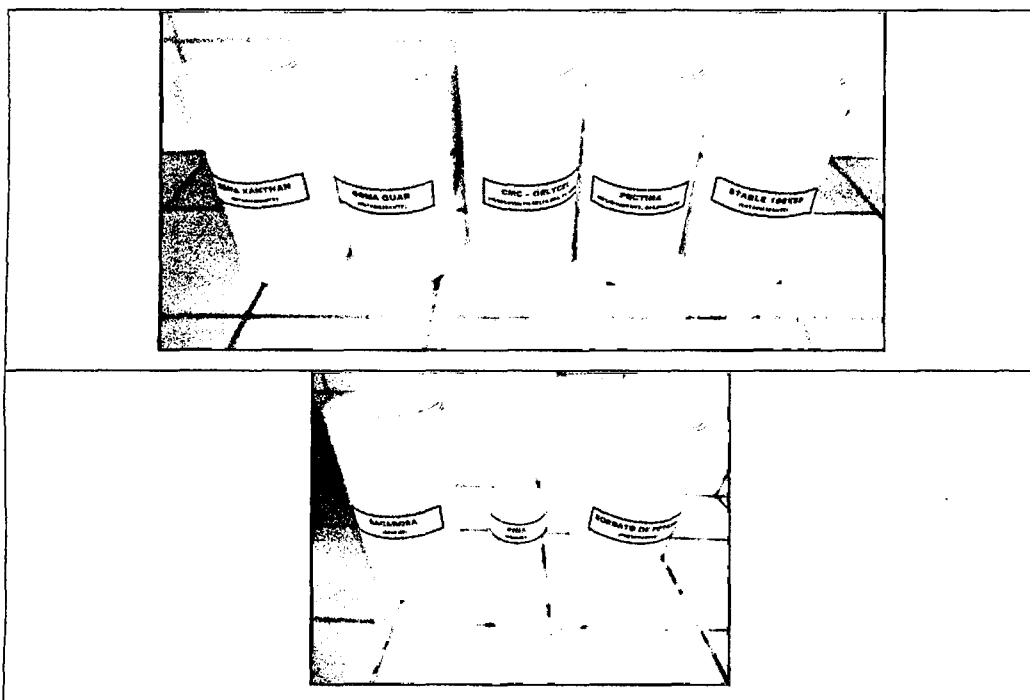
**EQUIPOS UTILIZADOS:**

<p><b>BALANZA ANALITICA</b></p>	<p><b>ABLANDADOR DE AGUA</b></p>
	
<p><b>COCINA ELECTRICA</b></p>	<p><b>BRIXOMETRO</b></p>
	

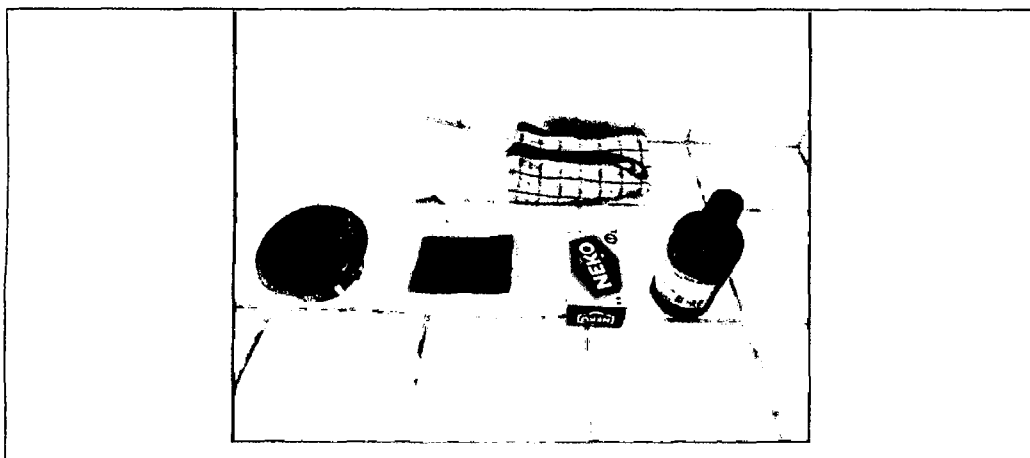
**INSTRUMENTOS UTILIZADOS:**

TERMOMETRO	pH METRO
	
PIPETA	
	

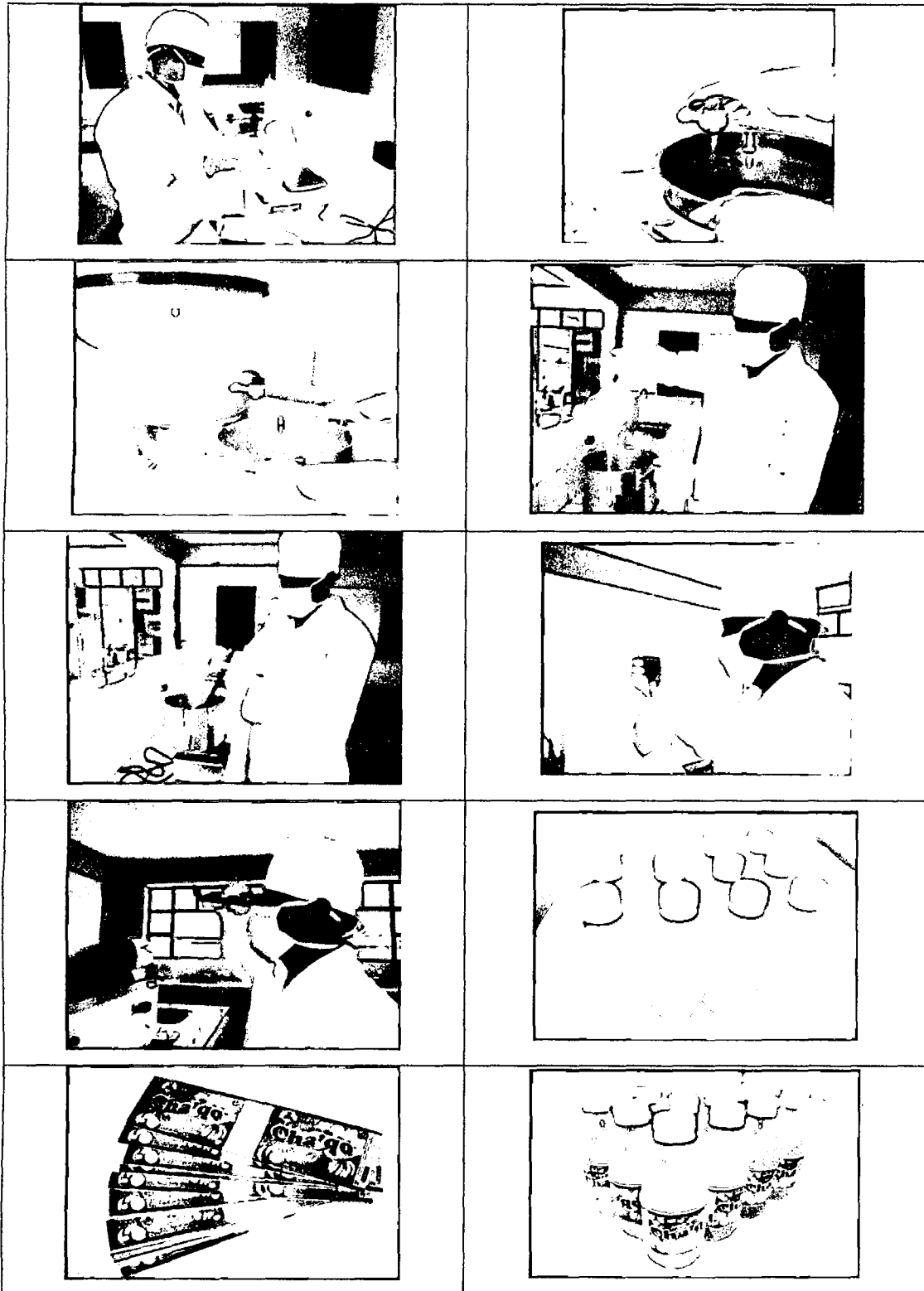
## INSUMOS



## MATERIAL DE LIMPIEZA



**FOTOGRAFIAS DE LA ELABORACION DE LA BEBIDA TIPO NÉCTAR A BASE DE LA ARCILLA CH'AQO (MONTCHACK).**

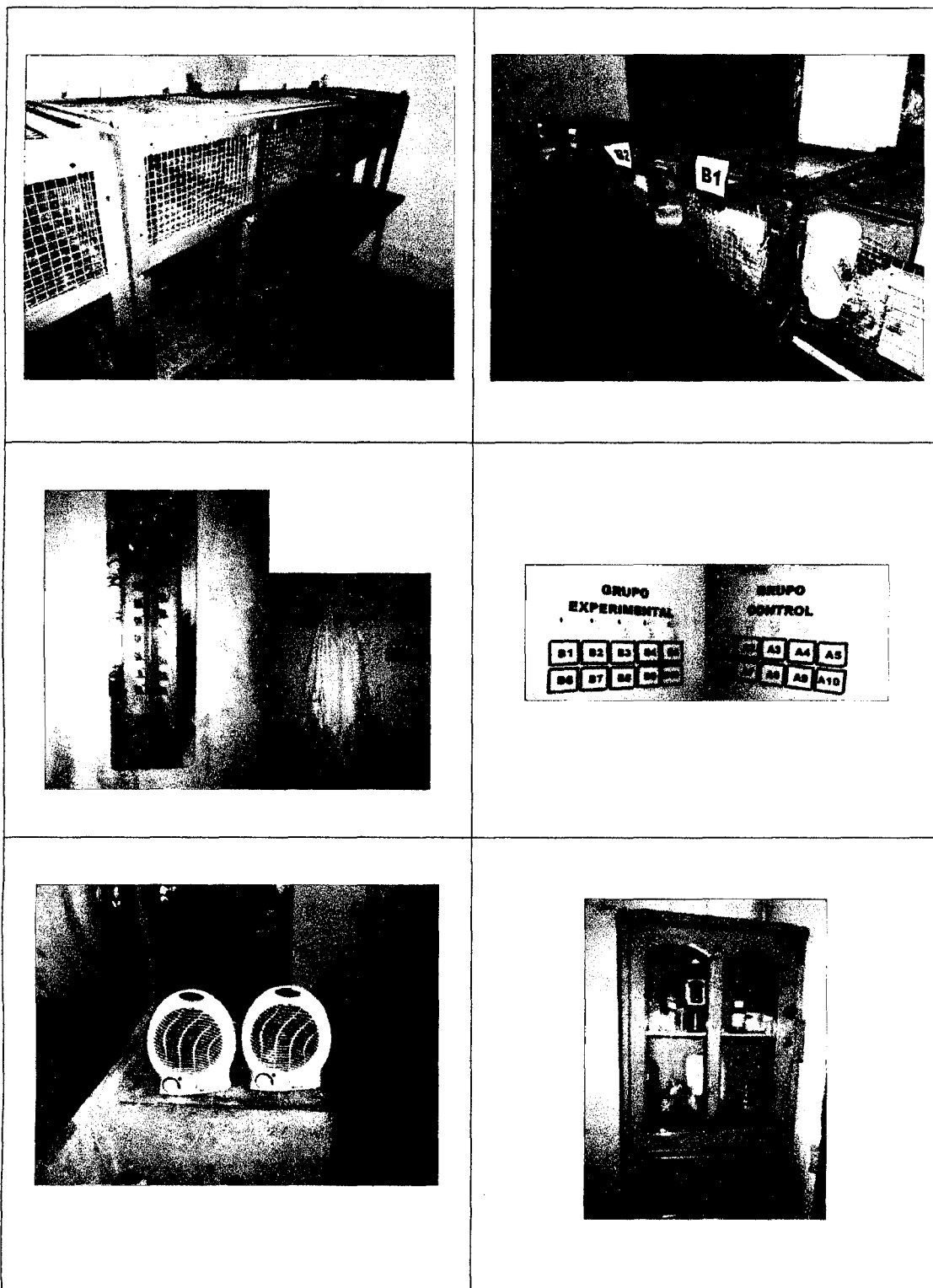


**FOTOGRAFIAS DEL ANALISIS SENSORIAL.**

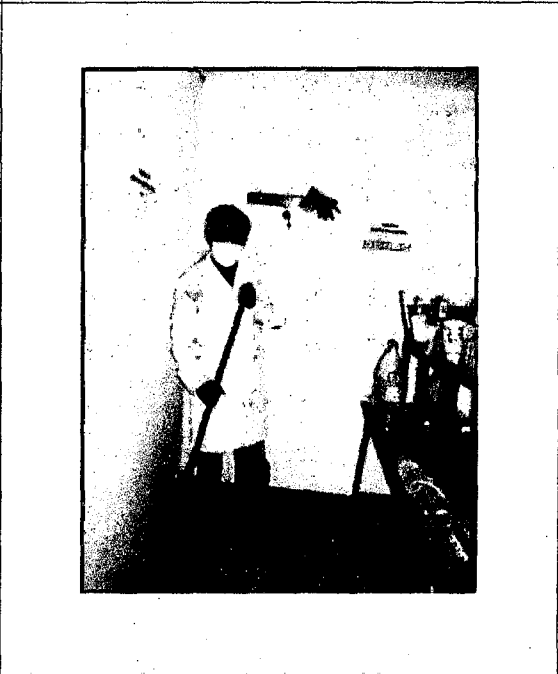
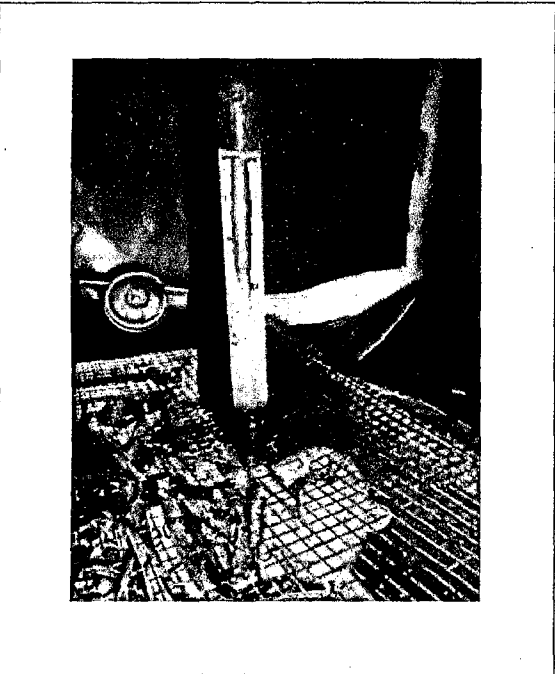
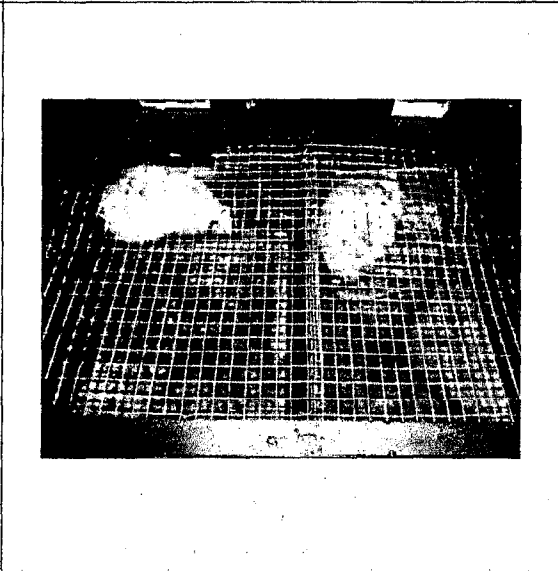
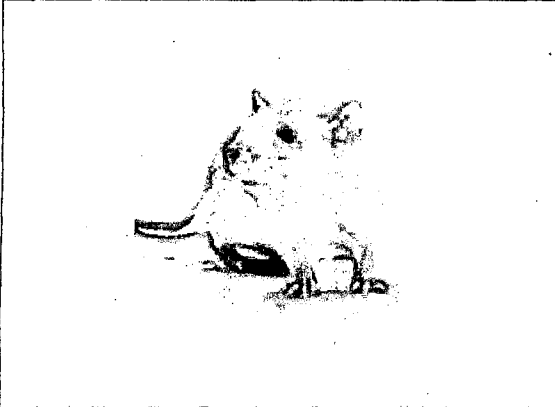




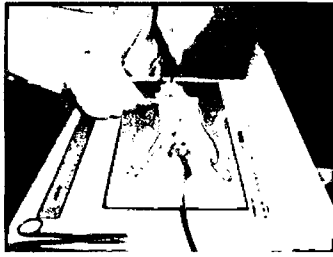
# FOTOGRAFIAS DEL BIOTERIO DE INVESTIGACION



FOTOGRAFIAS DEL MANEJO Y CUIDADO DE LAS RATAS WISTAR.



**FOTOGRAFIAS DE LA TECNICA DE DISECCION DE LAS RATAS WISTAR.**

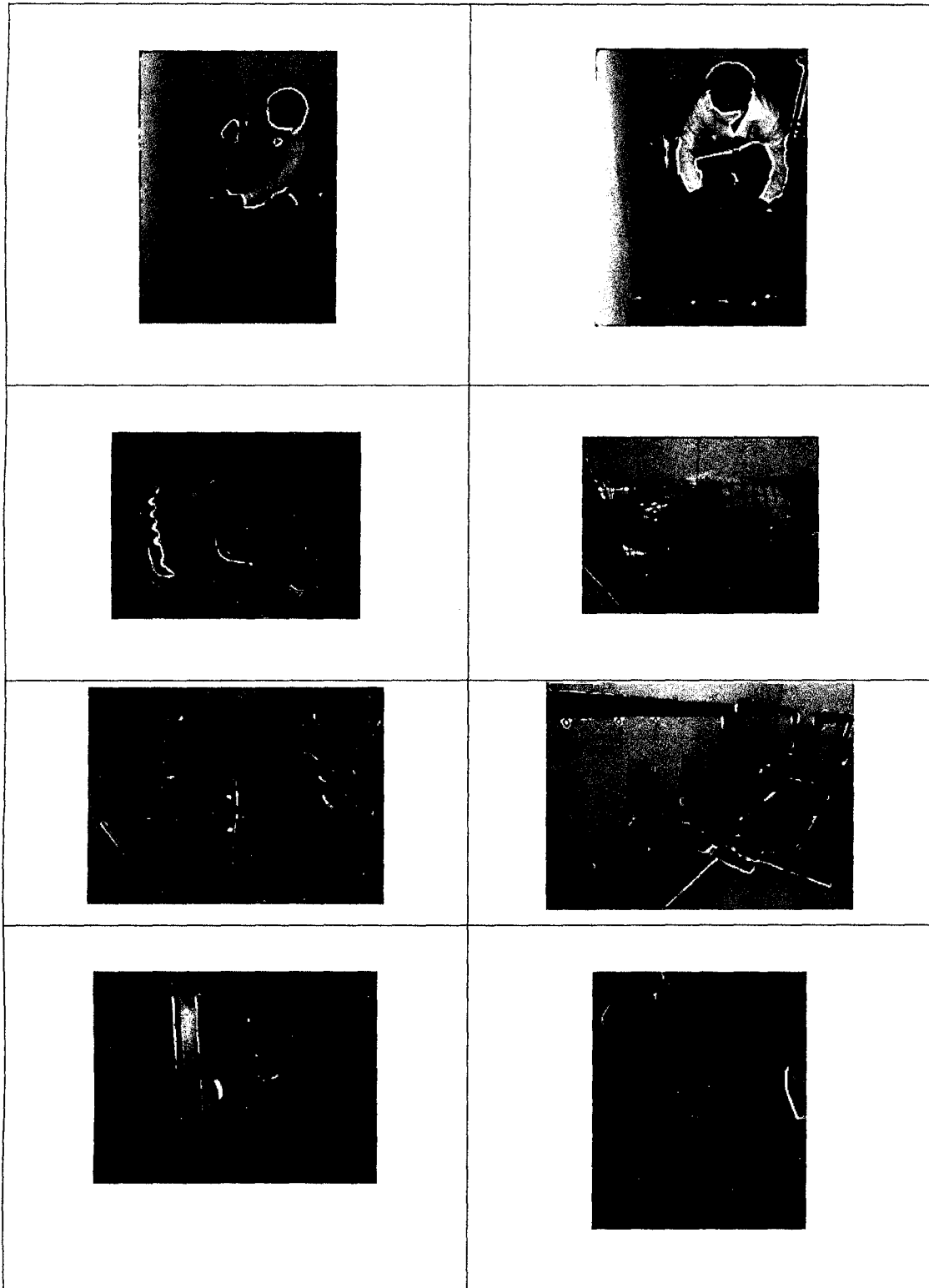


**FOTOGRAFIAS DEL ESTOMAGO AL FINAL DE LA FASE ADAPTATIVA DE LAS RATAS WISTAR.**

**ESTOMAGO SANO (FASE ADAPTATIVA)**

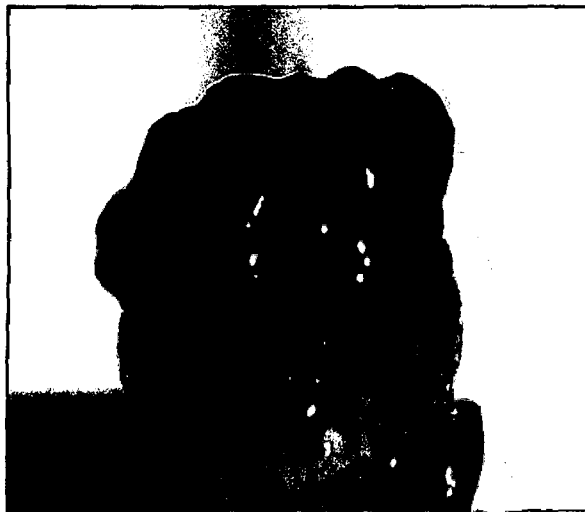


**FOTOGRAFIAS DE LA TECNICA DE INDUCCION A GASTRITIS POR ESTRES DE LAS RATAS WISTAR.**











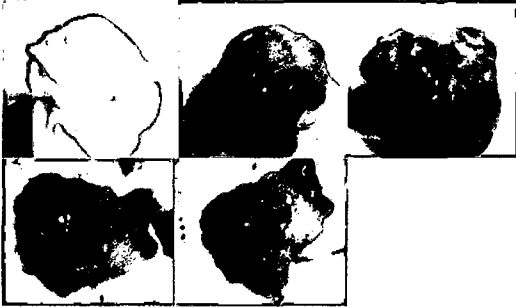
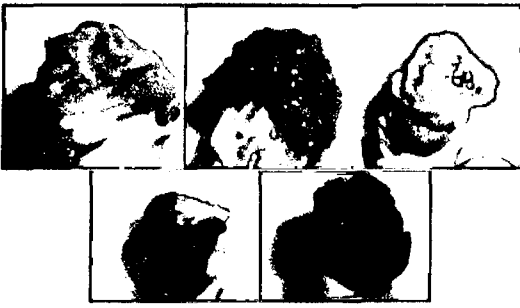


**FOTOGRAFIAS DEL ESTOMAGO AL FINAL DE LA INDUCCION A GASTRITIS POR A ESTRES DE LAS RATAS WISTAR.**

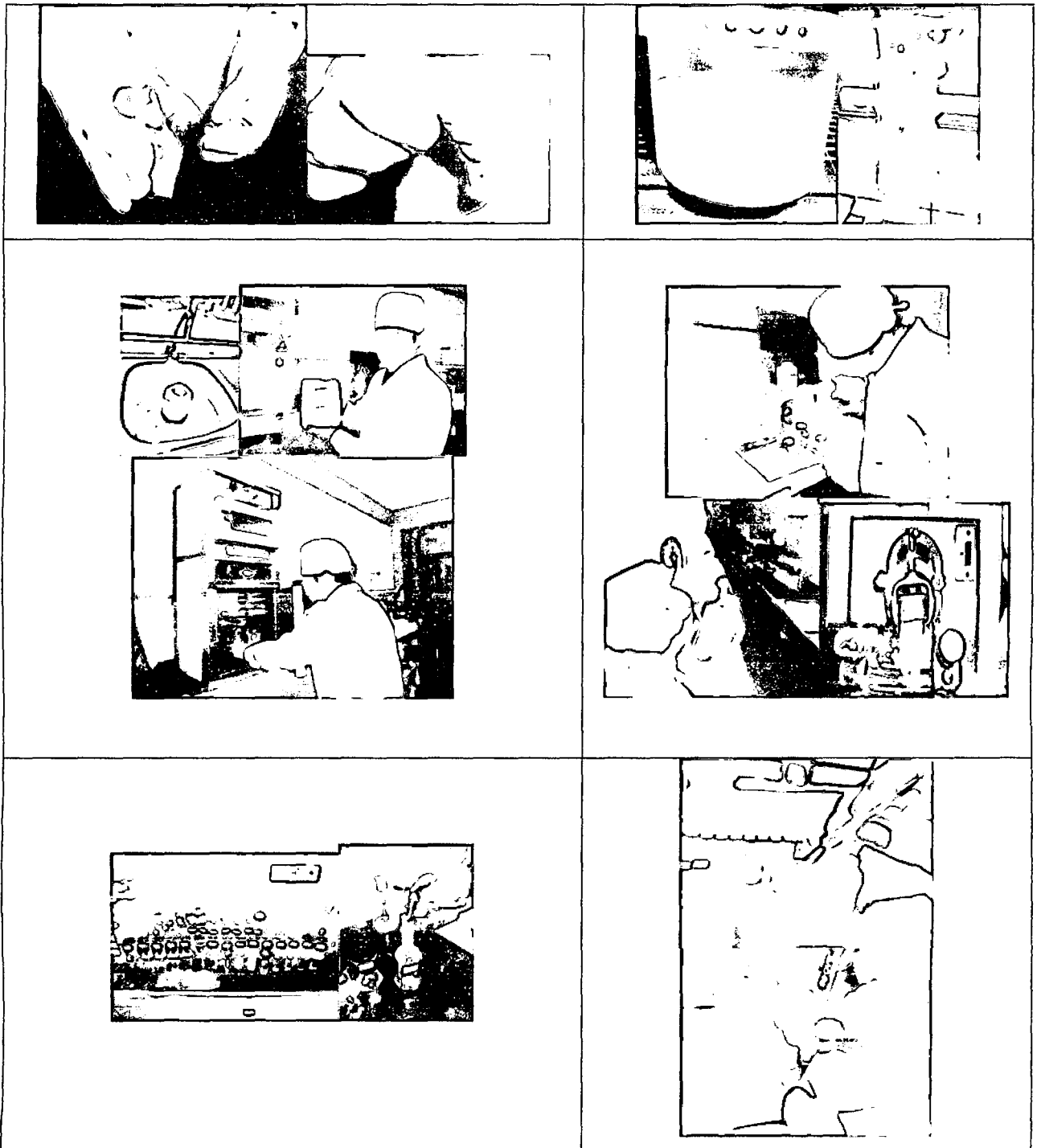
**ESTOMAGO CON GASTRITIS (FINAL DE LA FASE DE INDUCCION)**



**FOTOGRAFIAS DEL EXAMEN HISTOPATOLOGICO A NIVEL MACROSCOPICO DEL TEJIDO DEL ESTOMAGO DE LAS RATAS WISTAR DEL GRUPO EXPERIMENTAL Y GRUPO CONTROL.**



<b>DIAS</b>	<b>GRUPO EXPERIMENTAL</b>	<b>GRUPO CONTROL</b>
<b>5 DIAS</b>		
<b>10 DIAS</b>		
<b>15 DIAS</b>		
<b>20 DIAS</b>		
<b>25 DIAS</b>		
<b>30 DIAS</b>		

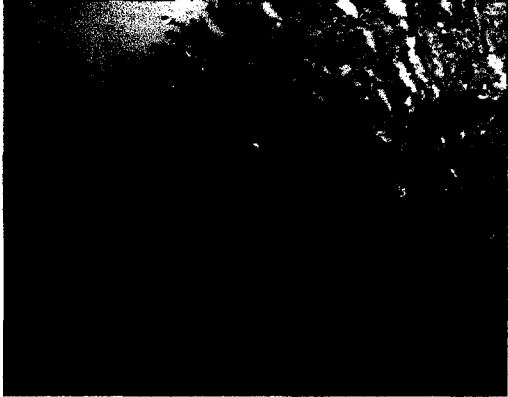

**FOTOGRAFIAS DEL PARA LA TECNICA DE FIJACION DE LAS MUESTRAS DEL ESTOMAGO DE LAS RATAS WISTAR.**


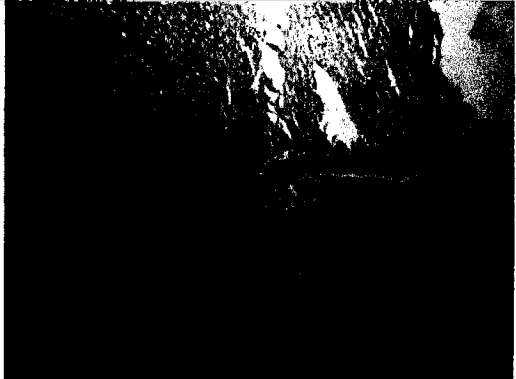








**FOTOS A NIVEL MICROSCOPICO DEL TEJIDO DEL ESTOMAGO DE LAS RATAS WISTAR DEL GRUPO EXPERIMENTAL Y GRUPO CONTROL.**



N° DIAS	GRUPO EXPERIMENTAL					GRUPO CONTROL						
	CODIGO	INFLAMACION A NIVEL DE LAS CAPAS DEL ESTOMAGO				GRADO DE LESION	CODIGO	INFLAMACION A NIVEL DE LAS CAPAS DEL ESTOMAGO				GRADO DE LESION
		C1	C2	C3	C4			C1	C2	C3	C4	
5 Días	A1.	X			X	4	B1	X	X	X	X	3
												

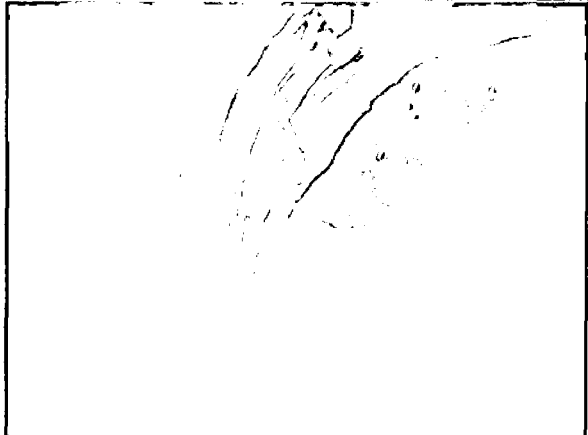
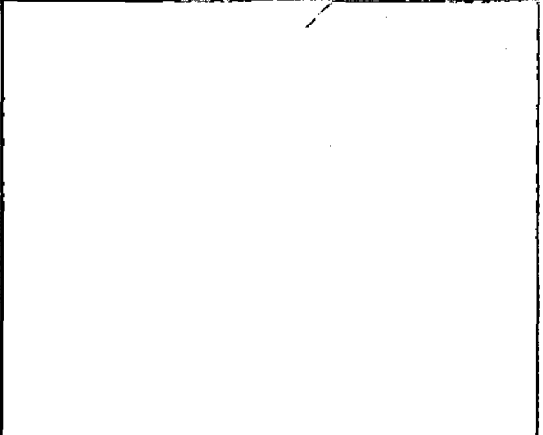
N° DIAS	GRUPO EXPERIMENTAL					GRUPO CONTROL						
	CODIGO	INFLAMACION A NIVEL DE LAS CAPAS DEL ESTOMAGO				GRADO DE LESION	CODIGO	INFLAMACION A NIVEL DE LAS CAPAS DEL ESTOMAGO				GRADO DE LESION
		C1	C2	C3	C4			C1	C2	C3	C4	
10 Días	.A2	X	X			3	B2	X	X	X	X	5
IMAGEN												

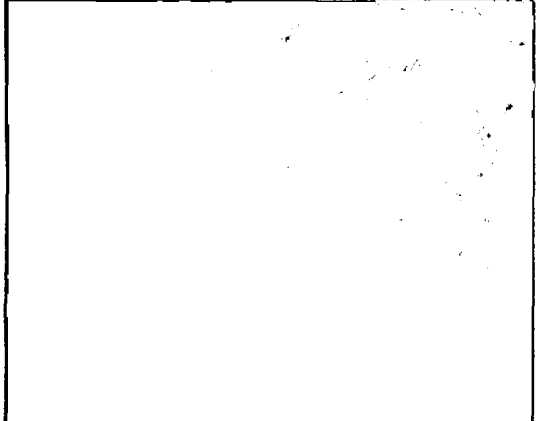

N° DIAS	GRUPO EXPERIMENTAL					GRUPO CONTROL						
	CODIGO	INFLAMACION A NIVEL DE LAS CAPAS DEL ESTOMAGO				GRADO DE LESION	CODIGO	INFLAMACION A NIVEL DE LAS CAPAS DEL ESTOMAGO				GRADO DE LESION
		C1	C2	C3	C4			C1	C2	C3	C4	
15 Días	A3		X			2	B3	X	X	X	X	4
												


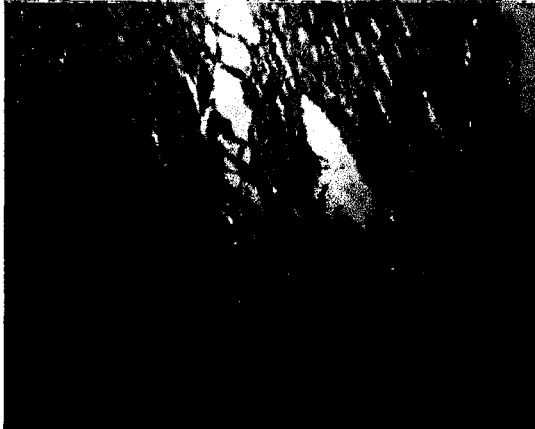
N° DIAS	GRUPO EXPERIMENTAL					GRUPO CONTROL						
	CODIGO	INFLAMACION A NIVEL DE LAS CAPAS DEL ESTOMAGO				GRADO DE LESION	CODIGO	INFLAMACION A NIVEL DE LAS CAPAS DEL ESTOMAGO				GRADO DE LESION
		C1	C2	C3	C4			C1	C2	C3	C4	
20 Días	A4					1	B4.	X	X			4
												



N° DIAS	GRUPO EXPERIMENTAL					GRUPO CONTROL						
	CODIGO	INFLAMACION A NIVEL DE LAS CAPAS DEL ESTOMAGO				GRADO DE LESION	CODIGO	INFLAMACION A NIVEL DE LAS CAPAS DEL ESTOMAGO				GRADO DE LESION
		C1	C2	C3	C4			C1	C2	C3	C4	
25 Días	A5					1	B5	X	X			4
												

N° DIAS	GRUPO EXPERIMENTAL					GRUPO CONTROL						
	CODIGO	INFLAMACION A NIVEL DE LAS CAPAS DEL ESTOMAGO				GRADO DE LESION	CODIGO	INFLAMACION A NIVEL DE LAS CAPAS DEL ESTOMAGO				GRADO DE LESION
		C1	C2	C3	C4			C1	C2	C3	C4	
30 Días	A6					1	B6	X	X	X		4
												

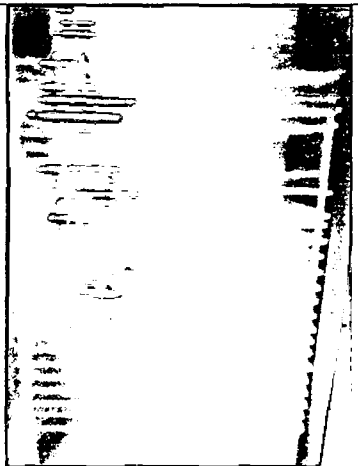
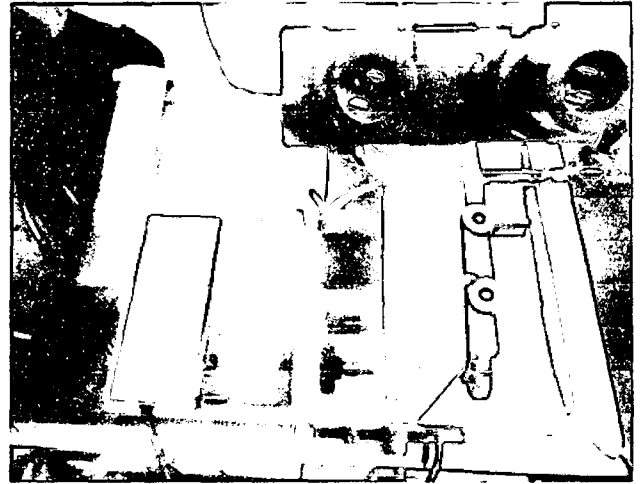
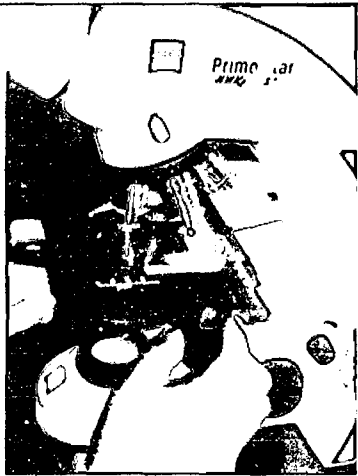
N° DIAS	GRUPO EXPERIMENTAL				GRADO DE LESION	GRUPO CONTROL				GRADO DE LESION		
	CODIGO	INFLAMACION A NIVEL DE LAS CAPAS DEL ESTOMAGO				CODIGO	INFLAMACION A NIVEL DE LAS CAPAS DEL ESTOMAGO					
		C1	C2	C3			C4	C1	C2		C3	C4
30 Días	A7					1	B7.			X	X	4
												

N° DIAS	GRUPO EXPERIMENTAL				GRADO DE LESION	GRUPO CONTROL				GRADO DE LESION		
	CODIGO	INFLAMACION A NIVEL DE LAS CAPAS DEL ESTOMAGO				CODIGO	INFLAMACION A NIVEL DE LAS CAPAS DEL ESTOMAGO					
		C1	C2	C3			C4	C1	C2		C3	C4
30 Días	A8.					1	B8.			X	X	4
												

N° DIAS	GRUPO EXPERIMENTAL					GRUPO CONTROL						
	CODIGO	INFLAMACION A NIVEL DE LAS CAPAS DEL ESTOMAGO				GRADO DE LESION	CODIGO	INFLAMACION A NIVEL DE LAS CAPAS DEL ESTOMAGO				GRADO DE LESION
		C1	C2	C3	C4			C1	C2	C3	C4	
30 Días	A9					1	B9.			X	X	4
												

N° DIAS	GRUPO EXPERIMENTAL					GRUPO CONTROL						
	CODIGO	INFLAMACION A NIVEL DE LAS CAPAS DEL ESTOMAGO				GRADO DE LESION	CODIGO	INFLAMACION A NIVEL DE LAS CAPAS DEL ESTOMAGO				GRADO DE LESION
		C1	C2	C3	C4			C1	C2	C3	C4	
30 Días	A10					1	B10.			X	X	4
												

**FOTOGRAFIAS DEL EXAMEN HISTOPATOLOGICO A NIVEL MICROSCOPICO (MICROSCOPIO OPTICO DE 100X50) DEL TEJIDO DEL ESTOMAGO DE LAS RATAS WISTAR.**



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

• APARTADO POSTAL  
N° 921 - Cusco - Perú

• FAX: 238156 - 238173 - 222512

• RECTORADO  
Calle Tigre N° 127  
Teléfonos: 222271 - 224891 - 224181 - 254398

• CIUDAD UNIVERSITARIA  
Av. De la Cultura N° 733 - Teléfonos: 228661 -  
222512 - 232370 - 232375 - 232226

• CENTRAL TELEFÓNICA: 232398 - 252210  
243835 - 243836 - 243837 - 243838

• LOCAL CENTRAL  
Plaza de Armas s/n  
Teléfonos: 227571 - 225721 - 224015

• MUSEO INKA  
Cuesta del Almirante N° 103 - Teléfono: 237380

• CENTRO AGRONÓMICO K'AYRA  
San Jerónimo s/n Cusco - Teléfonos: 277145 - 277246

• COLEGIO "FORTUNATO L. HERRERA"  
Av. De la Cultura N° 721  
"Estadio Universitario" - Teléfono: 227192

## "DETERMINACION DE PARAMETROS MICROBIOLÓGICOS DE LA BEBIDA TIPO NÉCTAR A BASE DE ARCILLA CH'AQO (MONTCHACK)"

MUESTRA : BEBIDA TIPO NÉCTAR A BASE DE ARCILLA  
CH'AQO (MONTCHACK)  
PROCEDENCIA : Sicuani  
DEPARTAMENTO : Cusco  
SOLICITANTE : Est. Edison Romero Macuaga  
FACULTAD : Ing. Agroindustrial.  
FECHA DE MUESTREO : 27-02-11  
FECHA DE CONCLUSIÓN DEL ANÁLISIS: 04-02-11

### RESULTADOS:

Micorganismos Aerobios Mesofilos Facultativos = < 10 ufc/g  
Mohos y levaduras = Ausente  
Coliformes = Ausente  
*Staphylococcus aureus* = Ausente

### METODOLOGÍA:

Se siguió la metodología recomendada por el Centro Latinoamericano de Enseñanza e Investigación de Bacteriología Alimentaria (CL.E.I.B.A).

### CONCLUSIÓN:

Los resultados de la muestra analizada se encuentran dentro de las Normas Legales de los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de Consumo Humano. Según Resolución Ministerial N° 615-2003-SA/DM. Siendo **APTA** para consumo humano



Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco  
Facultad de Ciencias Biológicas

*[Firma]*  
Dra. Elga Darío Flores Calderón  
PROF. PRINCIPAL DE  
UNSAAC



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS, FÍSICAS Y MATEMÁTICAS

Av. de la Cultura 722  
Pabellón C - Of. 106

Apartado Postal 921 - Cusco Perú  
Teléfono - fax - modem: 224831

**UNIDAD DE PRESTACIONES DE SERVICIO DE ANALISIS QUIMICO  
DEPARTAMENTO ACADEMICO DE QUIMICA  
INFORME DE ANALISIS**

Nº0158-11-LAQ



SOLICITANTE

EDISON ROMERO MACUAGA

MUESTRA

BEBIDA TIPO NECTAR A BASE DE LA ARCILLA CH'AQO (Montchack)

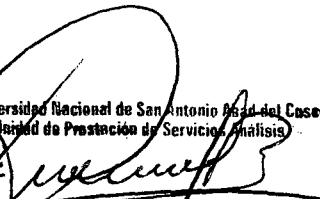
FECHA DE ENTREGA DE MUESTRA

C/14/02/2011

RESULTADO ANALISIS FISICOQUIMICO

pH	8.15
Brixº	7.00
Ceniza %	0.14
Humedad %	93.31
Carbohidratos %	6.46
Proteina %	0.00
Grasa %	0.00
Acidez % (Ac.Cítrico)	0.11
SiO <sub>2</sub> %	0.04
CaO %	0.024
MgO %	0.015
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	0.038
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	0.012

\*  
Cusco, 16 de Febrero 2011

  
 Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco  
 Unidad de Prestación de Servicios de Análisis  
 LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO  
 Melquiades Herrera Arisilca  
 RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO